

Relatório Técnico do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes da UHE Ferreira Gomes-AP

UHE Ferreira Gomes

Macapá – AP
Abril 2024



SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	3
2. INTRODUÇÃO.....	4
3. OBJETIVOS.....	7
3.1. Objetivo geral.....	7
3.2. Objetivos específicos.....	7
4. METODOLOGIA.....	9
4.1. Localização.....	9
4.2. Metodologia de Coleta e Análise das Amostras.....	13
5. RESULTADOS.....	18
5.1. Parâmetros Físicos, Químicos e Biológicos.....	18
5.2. Índice de Qualidade das Águas – IQA.....	40
5.3. Índice de Estado Trófico – IET.....	41
5.4. Densidade de Algas Cianobactérias.....	43
5.5. Granulometria dos Sedimentos.....	46
6. MONITORAMENTO DOS EFLUENTES GERADOS NA UHE FERREIRA GOMES.....	48
6.1. Introdução.....	48
6.2. Objetivos.....	49
6.3. Metodologia de Coleta e Análise das Amostras.....	50
6.4. Caracterização e Descrição do Observado nas Estações de Coleta.....	52
6.5. Resultados Obtidos.....	54
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
9. EQUIPE TÉCNICA.....	61
10. ANEXOS.....	62

IDENTIFICAÇÃO

EMPREENDEDOR	
Nome	Ferreira Gomes Energia S/A
CNPJ	12.489.315/0002-04
Endereço	Km 346 a 348 da Rodovia BR 156, CEP 68915-000 – MargemEsquerda do Município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá.
Licenças de Operação	Nº 0317/2014; Processo nº 32000.1047/2008; e nº 0368/2017; Processo nº 32000.1047/2008.
Atividade Licenciada	Geração de Energia Elétrica - Potência Instalada: 252MW
Área Inundada	17,72 km ²
Nº de funcionários	31 colaboradores entre FGE e terceirizadas.
Profissional Responsável	Jonathan Vitor - jvitor@alupar.com.br Tel.: 96 99140-6640 / 96 99206-9993
Representante Legal	João Francisco Manica Pires – Diretor Técnico e Operacional

RESPONSABILIDADE TÉCNICA	
Nome	Studio.com
CNPJ	11.347.939/0001-43
Endereço	Rodovia Juscelino Kubitschek SN
Telefone	31 997332475 / 81 981928845
E-mail	studio.arquiteturaengenharia@gmail.com

1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório apresenta os objetivos, a metodologia e os resultados obtidos durante o monitoramento da qualidade das águas e efluentes realizado no reservatório da Usina Hidrelétrica (UHE) Ferreira Gomes, referente a campanha realizada em março do ano de 2024. O monitoramento faz parte do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes, que visa avaliar os aspectos físicos, químicos e biológicos das águas na área de influência do reservatório, bem como os sedimentos, os efluentes sanitários e oleosos produzidos e tratados na casa de força da UHE Ferreira Gomes. O programa também busca monitorar as possíveis mudanças na dinâmica limnológica do Rio Araguari, causadas pela presença do reservatório, e avaliar os impactos gerados, propondo, se necessário, possíveis medidas de controle.

Tal avaliação foi realizada pela empresa Studio, contratada pela Ferreira Gomes, para execução do Programa.

2. INTRODUÇÃO

Os reservatórios de água para abastecimento ou para fins hidrelétricos constituem ecossistemas aquáticos com características físicas, químicas e biológicas intermediárias entre rios e lagos (Kimmel et al., 1990). Seus princípios limnológicos, contudo, são os mesmos de qualquer ambiente aquático, diferindo no que diz respeito à amplitude e velocidade dos processos ecológicos (Tundisi & Matsumura-Tundisi, 2008). A limnologia de reservatórios é uma área de estudo que visa compreender as relações entre os fatores ambientais e as comunidades bióticas desses ecossistemas, bem como os impactos da sua construção e operação sobre a qualidade da água e a biodiversidade. A limnologia de reservatórios também busca fornecer subsídios para o manejo sustentável desses recursos hídricos, tanto para o abastecimento humano quanto para a geração de energia elétrica.

Por ocasião da formação de reservatórios, há uma significativa modificação das características originais do curso d'água afetado. O aumento do tempo de residência da água a montante e a descarga a jusante das barragens provocam mudanças nas características limnológicas. Essa gama de alterações afeta diretamente a estrutura, distribuição e sobrevivência das comunidades bióticas em geral, podendo também ser responsável pelo processo de eutrofização do corpo d'água (Kimmel et al, 1990).

A eutrofização é um fenômeno que afeta os ecossistemas aquáticos e que se caracteriza pelo aumento excessivo de nutrientes na água, principalmente fósforo e nitrogênio. Esses nutrientes podem ter origem natural ou antrópica, sendo esta última a mais comum e preocupante. A eutrofização provoca o crescimento descontrolado de algas e cianobactérias, que formam uma camada espessa na superfície da água, impedindo a passagem de luz e a oxigenação do ambiente. Isso leva à morte de muitos organismos aquáticos, como peixes e plantas submersas, e à liberação de substâncias tóxicas que podem afetar a saúde humana. A eutrofização reduz a qualidade da água e compromete o seu uso para consumo, irrigação, recreação e geração de energia.

A evolução da eutrofização gera uma gama variada de modificações ambientais, que se inicia pela diminuição da qualidade da água, determinando alterações significativas na estrutura das comunidades aquáticas, onde normalmente se observa uma redução brusca na sua biodiversidade e a dominância do ambiente por organismos adaptados a ambientes inóspitos (Wetzel, 2001).

Diante disso, o monitoramento da limnologia e qualidade das águas ao longo do processo de operação de um empreendimento hidrelétrico é essencial para que se possa conhecer a dinâmica limnológica do corpo hídrico e conseqüentemente para que possam ser tomadas medidas preventivas e mitigatórias desses impactos potenciais, caso necessário (Tundisi & Matsumura-Tundisi, 2008).

Nesse contexto, torna-se importante avaliar os parâmetros indicadores da qualidade das águas presentes no corpo hídrico. Chapman (1992) define a qualidade da água como o “conjunto de concentrações, especificações e partições físicas de substâncias orgânicas e inorgânicas encontradas em um determinado ecossistema aquático”. Essa qualidade apresenta variações temporais devido a fatores externos e internos ao ambiente aquático.

A poluição, ou deterioração, de um corpo d’água significa a introdução pelo homem, direta ou indiretamente, de substâncias ou energia que resultam no comprometimento da qualidade da água e conseqüentemente de seu uso em atividades agrícolas, econômicas e industriais (Chapman, 1992).

A qualidade da água é, portanto, tida como indicador das condições do sistema aquático, sendo frequentemente utilizada para avaliar o estado de poluição, degradação ou conservação de rios, lagos, represas, estuários, águas costeiras e áreas alagadas (Vasconcelos et al., 2009). Para isso, são determinados diversos parâmetros físicos, químicos e biológicos que representam as características da água e podem indicar a presença de impurezas ou contaminantes. Esses parâmetros podem variar em função de fatores naturais ou antrópicos e influenciam na vida aquática e nos usos da água para consumo humano ou outras atividades. Por isso é importante monitorar a qualidade da água periodicamente e compará-la com os padrões estabelecidos para cada uso.

O estudo da qualidade das águas é realizado a partir da análise de um conjunto de variáveis físicas, químicas, bacteriológicas e biológicas do ambiente aquático, permitindo a identificação imediata de eventuais modificações nas águas e a amplitude da alteração (Tundisi & Matsumura-Tundisi, 2008). Esse estudo é fundamental para avaliar se a água está adequada aos diversos usos, como consumo humano, lazer, irrigação, entre outros. Para isso, existem padrões de classificação que levam em conta a potabilidade, a segurança e o bem-estar dos ecossistemas. No Brasil, o principal indicador qualitativo usado é o Índice de Qualidade das Águas (IQA), que considera nove parâmetros relacionados ao abastecimento público após o tratamento convencional.

O enchimento de reservatórios pode alterar as características limnológicas e a qualidade da água dos ecossistemas aquáticos, afetando a biodiversidade e os serviços ambientais (Tundisi & Matsumura-Tundisi, 2008). Por isso, é fundamental realizar o monitoramento limnológico e da qualidade da água após o enchimento de reservatórios, para avaliar os possíveis impactos e propor medidas de prevenção e mitigação. Esse é o objetivo principal do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes da UHE Ferreira Gomes, que irá gerar dados sobre os indicadores ambientais e sanitários do sistema hídrico, fornecendo subsídios para o manejo adequado do reservatório em questão.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

O objetivo do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes da UHE Ferreira Gomes é realizar um diagnóstico da qualidade das águas na área de influência do reservatório, bem como acompanhar os efluentes sanitários e oleosos produzidos e tratados nas Estações de Tratamento de Efluentes (ETE) da UHE Ferreira Gomes, por meio da coleta e análise de amostras de água e efluentes nas estações de tratamento da usina e em locais estratégicos do reservatório e do rio Araguari em um conjunto de parâmetros físicos, químicos e biológicos analisados, que permitem avaliar a qualidade ambiental e sanitária do sistema hídrico, auxiliando no manejo adequado do reservatório, na gestão sustentável do recurso hídrico, na proteção da saúde pública e do meio ambiente.

3.2. Objetivos específicos

- Monitorar e assegurar a qualidade da água na Área de Influência Direta da UHE Ferreira Gomes;
- Estabelecer os usos permitidos, de acordo com a classe em que o rio se enquadra, e realizar ações de mitigação, caso haja necessidade, elaborando diagnósticos de modo a definir intervenções necessárias;
- Avaliar o comportamento, em regime estacionário, da hidrodinâmica superficial no trecho do rio Araguari correspondente à área diretamente afetada pelo reservatório;
- Avaliar os possíveis impactos negativos decorrentes da implantação do empreendimento sobre a qualidade da água e sedimentos de fundo do rio Araguari;
- Elaborar um histórico da qualidade hídrica do rio Araguari onde se encontra o reservatório da UHE, com o objetivo de monitorar sua condição;

- Avaliar os efluentes gerados em sanitários, chuveiros e lavagem de pias, realizados a partir de amostragens nas fossas sépticas, também avaliar os efluentes oriundos de manutenções, derrames e vazamentos das máquinas, realizados a partir de amostragens nas caixas separadoras de água e óleo instaladas no maquinário, analisando se o efluente está dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente.

4. METODOLOGIA

4.1. Localização

Para execução do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes da UHE Ferreira Gomes foram determinadas sete (07) estações amostrais para o monitoramento da qualidade das águas. Os sedimentos foram coletados em 03 (três) estações amostrais, sendo uma localizada a montante do barramento, na altura da estação P02 (zona intermediária do reservatório) de qualidade das águas, e 02 (duas) localizadas a jusante da barragem, na altura das estações P06 (jusante da ponte da BR-156) e P07 (jusante da captação da CSA) de qualidade das águas, respectivamente.

A relação das estações amostrais é apresentada na Tabela 1 e na Figura 1.

Tabela 1. Coordenadas geográficas das estações de amostragem do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas da UHE Ferreira Gomes, rio Araguari, Amapá.

PONTO AMOSTRAL	LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS UTM (22N)	
		Leste	Norte
P01 (Figura 2)	Rio Araguari, à jusante do reservatório da UHE Coaracy Nunes	473371	100158
P02 (Figura)	Rio Araguari, na Zona intermediária do reservatório	476695	97332
P03 (Figura)	Reservatório, em frente à barragem da UHE Ferreira Gomes – Superfície, Meio e Fundo	477752	94850
P04 (Figura)	Reservatório, no braço do igarapé do Prata	477387	92281
P05 (Figura)	Rio Araguari, à jusante da barragem, no canal de fuga	478307	94804
P06 (Figura)	Rio Araguari, à jusante da barragem, na ponte da BR-156	479406	95038
P07 (Figura)	Rio Araguari, à jusante da barragem, na captação da CSA	480009	95360

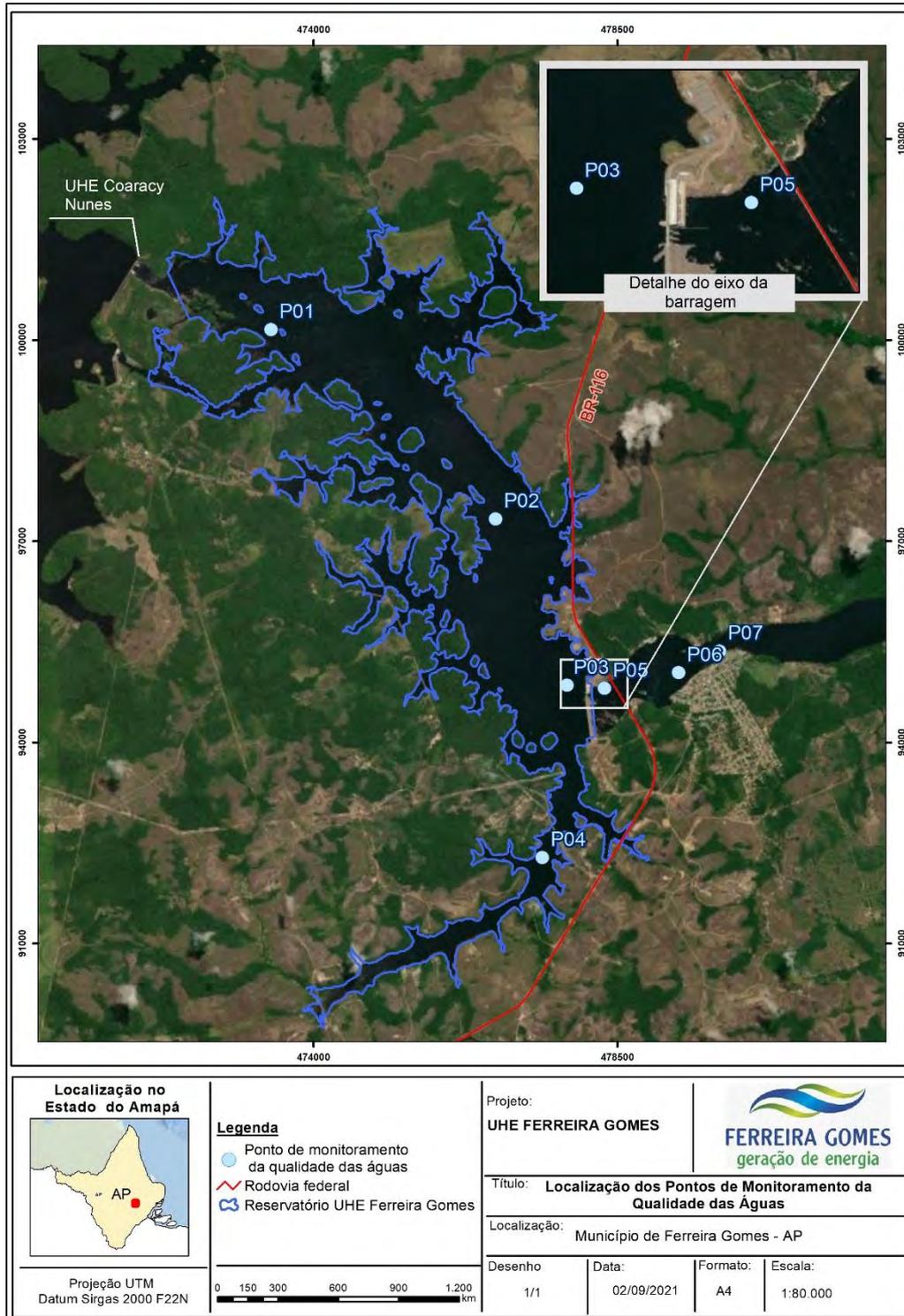


Figura 1. Localização das estações de amostragem do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas da UHE Ferreira Gomes.



Vista de Montante



Vista de Jusante

Figura 2. Estação amostral P01. Rio Araguari, à jusante do reservatório da UHE Coaracy Nunes.



Vista de Montante



Vista de Jusante

Figura 3. Estação amostral P02. Rio Araguari, Zona Intermediária do reservatório.



Vista de Montante



Vista de Jusante

Figura 4. Estação amostral P03. Reservatório, em frente à barragem da UHE Ferreira Gomes.



Vista de Montante



Vista de Jusante

Figura 5. Estação amostral P04. Reservatório, no braço do Igarapé do Prata.



Vista de Montante



Vista de Jusante

Figura 6. Estação amostral P05. Rio Araguari, à jusante da barragem, no canal de fuga.



Vista de Montante



Vista de Jusante

Figura 7. Estação amostral P06. Rio Araguari, à jusante da ponte da BR-156.



Vista de Montante

Vista de Jusante

Figura 8. Estação amostral P07. Rio Araguari, à jusante da barragem, na captação da CSA.

4.2. Metodologia de Coleta e Análise das Amostras

Os trabalhos de campo para a campanha em pauta do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes na Área de Influência da UHE Ferreira Gomes foram realizados no mês de março de 2024, representativos do período de meio de chuvas na região.

Em cada estação amostral foram analisados os seguintes parâmetros físicos, químicos e biológicos:

- Físicos e Químicos: Alumínio Dissolvido, Cloretos Totais, Cor Verdadeira, Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, Ferro Dissolvido, Fósforo Total, Nitratos, Nitritos, Nitrogênio Amoniacal, Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido, pH, Sólidos Dissolvidos Totais, Temperatura da Água e Turbidez.
- Biológicos: Coliformes Termotolerantes, clorofila-a e Densidade de Algas Cianobactérias, de acordo com a Portaria de Consolidação 05/2017 do Ministério da Saúde.

Dentre a coleta dos parâmetros físicos e químicos, os parâmetros oxigênio dissolvido, pH, temperatura da água foram medidas in situ, por meio de sonda multiparâmetros.

Para avaliação dos demais parâmetros, as amostras de água coletadas foram preservadas em gelo e/ou fixadas e posteriormente enviadas para laboratório.

Os procedimentos de coleta de água seguiram as normas da ABNT NBR 9.897 (Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores), NBR 9.898 (Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores), bem como o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (CETESB/ANA, 2011).

Além das coletas de água nas sete estações amostrais, também foram realizadas amostragens no meio (7,5 metros) e no fundo (15 metros) da coluna d'água das estações P01 e P03. Essa amostragem foi realizada com uso de Garrafa de van Dorn, e seu objetivo foi analisar a qualidade das águas nos diferentes extratos da coluna d'água nesse ponto do reservatório.

Para a análise das densidades de algas cianobactérias, coletou-se um litro de água a 20 cm de profundidade, armazenando a amostra em um frasco de polietileno e realizando a fixação com 5 ml de lugol acético.

Todos os procedimentos foram realizados de acordo com as diretrizes da Portaria 05/2017 do Ministério da Saúde, sendo os resultados expressos em células por mililitro.

Os sedimentos foram coletados com uso de uma concha acoplada a uma haste.

As análises físicas, químicas, biológicas e sedimentos foram realizadas de acordo com os métodos padronizados por APHA, 2017, em laboratório Acreditado na Norma ABNT/NBR ISO/IEC 17025/2017 do INMETRO sobre o número CRL 1532.

A análise dos resultados dos parâmetros físicos, químicos e biológicos foi realizada considerando as diretrizes da Resolução CONAMA 357/2.005, que "Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências". Nesse caso, foram utilizados os limites de enquadramento para águas de Classe 2.

O uso e ocupação dos solos na bacia de drenagem da área de estudo, presença de indústrias e influência antrópica foram avaliados em campo, e considerados na avaliação dos resultados obtidos.



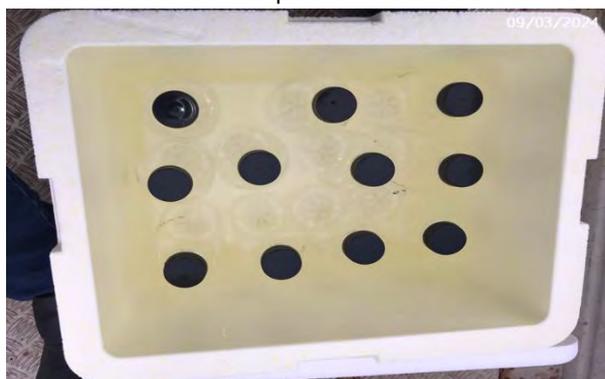
Coleta de efluentes para análises laboratoriais



Coleta de efluentes para análises laboratoriais



Coleta de efluentes para análises laboratoriais



Coleta de água para análises laboratoriais



Coleta de água para análises laboratoriais



Coleta de água para análises laboratoriais

Figura 9. Métodos de amostragem.

Além da relação com as diretrizes legais, a partir dos resultados físicos, químicos e biológicos das águas avaliadas, o Índice de Qualidade das Águas (IQA) e o Índice de Estado Trófico (IET) foram calculados para todas as estações amostrais (águas superficiais). Esses índices permitem classificar as águas de acordo com o seu grau de poluição e de eutrofização, respectivamente. Os valores obtidos para esses índices foram comparados com os padrões estabelecidos pela legislação brasileira e pela literatura científica.

Desenvolvido pela National Sanitation Foundation (NSF), o IQA é um índice bastante aplicado para o monitoramento da qualidade das águas de corpos hídricos brasileiros, utilizando um conjunto de nove parâmetros qualidade de água que, ao final, permitem atribuir uma nota ao corpo hídrico, a qual está correlacionada à qualidade de suas águas.

Para o cálculo do IQA, a seguinte fórmula é utilizada:

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

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 da respectiva "curva média de variação de qualidade", em função de sua concentração ou medida e,
- Wi = peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que:

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

Onde:

n = número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

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 IET calculado no presente estudo foi baseado nos parâmetros fósforo total e clorofila-a obtidos nas sete estações de amostragens.

Para seu cálculo, foi adotado o Índice de Estado Trófico de Carlson, modificado por Toledo et al (1984), sendo suas respectivas equações apresentadas abaixo.

$$\text{IET (CL)} = 10.\{6 - [(0,92-0,34.\ln \text{CL}) / \ln 2]\}$$

$$\text{IET (P)} = 10.\{6 - [(1,77-0,42.\ln \text{P}) / \ln 2]\}$$

Onde:

P = concentração de fósforo total medida à superfície da água, expressa em µg/l;

CL = concentração de clorofila-a medida à superfície da água, expressa em µg/l;

ln = logaritmo natural.

Para a classificação deste índice, foram adotados os estados de trofia: ultraoligotrófico, oligotrófico, mesotrófico, eutrófico e hipereutrófico (Toledo, 1990).

A expressão do índice utilizada é a seguinte, onde o IET representa a média aritmética simples dos índices relativos ao fósforo total e à clorofila-a:

$$\text{IET} = [\text{IET (P)} + \text{IET (CL)}] / 2$$

5. RESULTADOS

5.1. Parâmetros Físicos, Químicos e Biológicos

Os resultados das avaliações dos parâmetros físicos, químicos e biológicos analisados na campanha realizada em março de 2024, no âmbito do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes na Área de Influência da UHE Ferreira Gomes, podem ser observados na Tabela 2. Nos casos em que os parâmetros avaliados apresentaram concentrações acima dos limites de detecção laboratorial dos métodos, os resultados também foram expostos sob a forma de gráficos, visando facilitar a percepção de alterações entre estações e campanha realizada.

Para discussão dos resultados encontrados, os parâmetros limnológicos foram reunidos em alguns grupos temáticos. Esses grupos refletem os principais aspectos ecológicos que podem ser avaliados a partir dos dados coletados nas diferentes estações do ano e nas diferentes profundidades do reservatório. A análise dos grupos temáticos permitiu identificar as principais características limnológicas do reservatório e os fatores que influenciam sua dinâmica, são estes:

- Parâmetros relacionados ao equilíbrio ácido-básico e iônico da água (pH);
- Parâmetros relacionados aos nutrientes dissolvidos na água (Fósforo Total, Nitratos, Nitritos e Nitrogênio Amoniacal);
- Parâmetros indicadores da concentração material orgânico e dos níveis de oxigenação das águas (Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, Oxigênio Dissolvido e Temperatura da Água);
- Parâmetros relacionados aos teores de sólidos e compostos dissolvidos nas águas (Alumínio Dissolvido, Cloretos Totais, Cor Verdadeira, Ferro Dissolvido, Óleos e Graxas, Sólidos Dissolvidos Totais e Turbidez);
- Parâmetros biológicos (Clorofila-a e Coliformes Termotolerantes).

Os resultados também foram comparados às diretrizes da Resolução CONAMA 357/2005, considerando os limites previstos para águas de Classe 2.

Tabela 2. Resultado das análises dos parâmetros físicos, químicos e biológicos nas estações de amostragem da UHE Ferreira Gomes em março de 2024.

Parâmetros	Unidade	Limite Resolução 357/05 (Classe 2)	Estações Amostrais										
			P01S	P01M	P01F	P02	P03S	P03M	P03F	P04	P05	P06	P07
			mar/24	mar/24	mar/24	mar/24	mar/24	mar/24	mar/24	mar/24	mar/24	mar/24	mar/24
Alumínio Dissolvido	mg/l	0,1	0,01	0,03	0,05	0,07	0,07	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,03
Cianobactérias	Cél/mL	20000	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Cloretos Totais	mg/l	250	0	0	0	0	7,09	0	0	0	0	0	0
Clorofila-a	µg/l	30	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cor Verdadeira	uH	75	35	27	25	27	29	25	28	42	24	31	37
Colif. Termotolerantes	UFC/100 ml	1000	ausência	ausência	ausência	70	ausência	25	ausência	32	ausência	ausência	34
DBO	mg/l	5	1,95	1,77	1,75	1,52	1,61	1,69	1,74	1,53	1,48	1,51	1,49
Ferro Dissolvido	mg/l	0,3	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,21	0,20	0,23	0,30	0,30
Fósforo Total	mg/l	0,03 (lêntico) 0,05 (intermediário) 0,1 (lótico)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03
Nitratos	mg/l	10	3,4	2,8	2,9	3,4	2,9	2,5	2,8	3,2	3,1	2,9	2,9
Nitritos	mg/l	1	0,027	0,017	0,022	0,027	0,021	0,019	0,021	0,017	0,020	0,018	0,019
Nitrogênio Amoniacal	mg/l	*	0,50	1,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,20	0,20	0,23	0,19	0,19
Óleos e Graxas	mg/l	VA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Oxigênio Dissolvido	mg/l	> 5	6,87	6,80	6,82	6,87	6,89	6,81	6,79	6,85	6,90	6,90	6,90
pH		6 a 9	6,32	6,25	6,25	6,31	6,29	6,25	6,24	6,23	6,30	6,34	6,31
Sólidos Dissolvidos	mg/l	500	22,00	21,00	20,00	22,00	19,00	19,00	16,00	19,00	17,00	21,00	20,00
Temperatura Água	°C	ND	28,70	28,50	28,30	29,00	29,00	28,60	28,50	29,40	29,50	29,60	30,00
Transparência Água	m	ND	1,10	-	-	1,20	1,10	-	-	1,20	1,20	1,20	1,20
Turbidez	NTU	100	2,91	3,71	3,53	2,91	2,85	2,81	2,14	1,99	2,24	2,30	2,37

Parâmetros relacionados ao equilíbrio ácido-básico e iônico da água

As análises dos parâmetros relacionadas ao equilíbrio ácido-básico das águas são relevantes para verificar se elas apresentam condições favoráveis em relação ao pH e à capacidade de neutralizar entradas de substâncias ácidas (Esteves, 1988). Esse equilíbrio envolve processos de autoionização da água, transferência de prótons entre ácidos e bases, e formação de soluções tampão. O pH é uma medida da concentração de íons hidrogênio na água e pode ser determinado por métodos eletrométricos. A força dos ácidos e das bases é expressa pelas constantes de ionização, que indicam o grau de ionização ou dissociação dessas substâncias em meio aquoso.

Os resultados dos estudos sobre a qualidade das águas da área de influência da UHE Ferreira Gomes mostraram, durante a campanha realizada em março de 2024, a presença de águas superficiais com pH estável e sempre próximo da neutralidade, variando entre um mínimo de 6,23 e máximo de 6,34 na série avaliada (Figura 10).

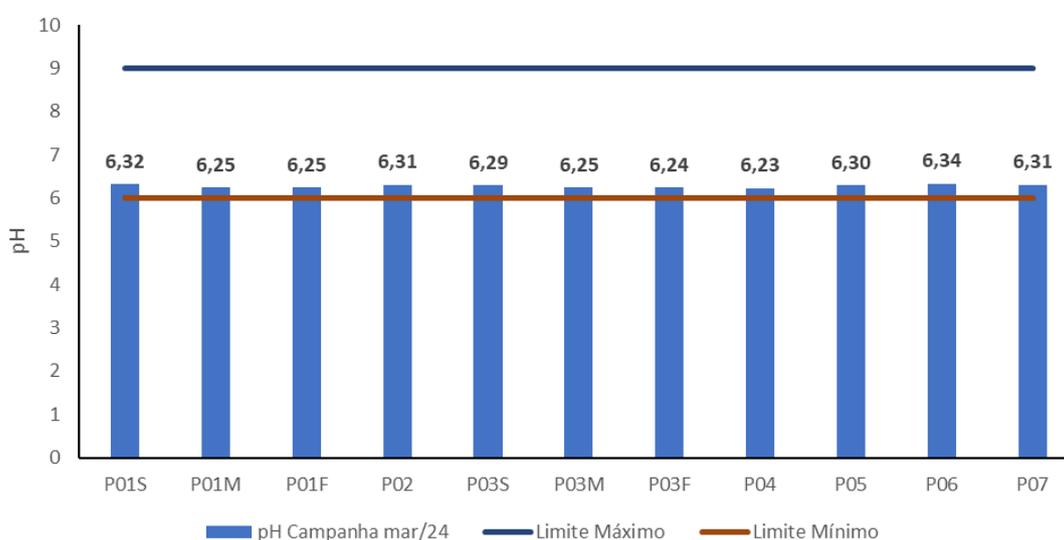


Figura 10. Parâmetros relacionados ao equilíbrio ácido-básico e iônico da água. Nota: (1) Limite da Resolução CONAMA 357/2005 (Classe 2) indicado nos gráficos, quando cabível.

Observa-se o incremento natural e cíclico do pH nas águas durante esta campanha realizadas no período de cheia, com valores pouco superiores a 6, característico de águas amazônicas, em toda a área de monitoramento, sem que houvesse registro de leituras fora da faixa entre 6 e 9 estabelecida na legislação vigente, refletindo uma estabilidade hidrogeniônica ao longo de toda a área de influência do empreendimento (Figura 10).

Conforme Martins (1998), valores de pH mais baixos são esperados no hipolímnio do reservatório, uma vez que nesta região há uma adição de gás carbônico no meio, resultante tanto do processo de respiração de organismos quanto da decomposição da matéria orgânica. Essa maior disponibilidade de gás carbônico atua na redução do pH, deixando o meio mais ácido. Os dados da campanha realizada, indicaram que os menores valores de pH foram registrados nas maiores profundidades, isto ocorre, segundo Rossi-Wongtschowski & Madureira (2006), em locais que sofrem maiores aportes continentais, como é o caso da UHE Ferreira Gomes.

Importante ressaltar, conforme exposto acima, que em todos os pontos monitorados os valores medidos se mantiveram em patamares totalmente compatíveis com o necessário para a plena manutenção da biota aquática, sem indicarem contaminação por origem antrópica das águas monitoradas (Tundisi & Matsumura-Tundisi, 2008).

Como foi demonstrado anteriormente, é importante ressaltar que os valores medidos nos diferentes pontos de monitoramento se mantiveram dentro dos limites adequados para a preservação da vida aquática, sem evidências de poluição de origem humana nas águas monitoradas (Tundisi & Matsumura-Tundisi, 2008), indicando que a gestão ambiental adotada está sendo eficaz na garantia da qualidade das águas e da sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos.

Parâmetros relacionados aos nutrientes dissolvidos na água

No que se refere aos nutrientes presentes nas águas, foram avaliados os parâmetros fósforo total, nitrogênio amoniacal, nitratos e nitritos, todos considerados macronutrientes, ou seja, exigidos em maior quantidade pelos organismos aquáticos (Tabela 2).

As concentrações de nutrientes na coluna d'água são um dos fatores determinantes para a estruturação de toda cadeia trófica presente no ecossistema aquático. Isto porque fósforo e nitrogênio são considerados nutrientes limitantes ao crescimento dos produtores primários, grupo que possui papel fundamental na determinação do restante da cadeia alimentar e no processo de eutrofização dos ambientes aquáticos (Wetzel, 2001).

Uma vez com os nutrientes em altas concentrações na água, a possibilidade de crescimento exagerado desses organismos, cujos principais representantes são as algas e as macrófitas aquáticas, aumenta drasticamente (Tundisi & Matsumura-Tundisi, 2008). Desses nutrientes, o fósforo é o principal limitante da produção primária em ambientes aquáticos e o determinante nos processos de eutrofização dos corpos hídricos (Tundisi & Matsumura-Tundisi, 2008).

Conforme IGAM (2010), a presença de fósforo nas águas pode ter origem natural ou antrópica. No primeiro caso as fontes podem ser a degradação da matéria orgânica carregada pelo escoamento superficial, a liberação direta de fósforo pela biota aquática ou por meio do fósforo inorgânico aderido às argilas também carregadas pelas águas pluviais. No caso da origem antrópica, esta pode ser oriunda de lançamento de efluentes domésticos, industriais e/ou que contenham detergentes que provocam a eutrofização dos corpos hídricos.

Deve ser ressaltado que o fósforo é considerado o principal fator limitante ao crescimento das algas nos corpos aquáticos tropicais, ou seja, um pequeno aumento nas concentrações deste nutriente pode provocar processos de floração, também chamado de eutrofização.

Nesse sentido, no estudo em questão, na campanha realizada (março de 2024), com relação as concentrações de fósforo total na área de influência da UHE Ferreira Gomes, encontrou-se todos os valores dentro do limite previsto na Resolução CONAMA 357/2005 para ambientes lêntico (pontos a montante do barramento) e lótico (pontos a jusante do barramento), como mostram a Tabela 2 e a figura 11.

Os resultados desse elemento ao longo da campanha sugerem ausência de fontes pontuais e difusas de poluição na área de influência da UHE (ex. efluentes domésticos, que são ricos em fósforo), o que é extremamente positivo para a manutenção da qualidade das águas e qualidade ecológica do reservatório, pois reflete a baixa disponibilidade desse nutriente para organismos aquáticos, como algas e macrófitas aquáticas, dificultando qualquer processo de eutrofização do corpo hídrico.

A quantidade de macrófitas aquáticas encontradas na referida campanha corrobora para atestar as concentrações de fósforo dentro do equilíbrio aquático a montante da UHE Ferreira Gomes.

Na UHE FG, seu reservatório está a jusante de duas outras hidrelétricas, UHE Cachoeira Caldeirão e UHE Coaraci Nunes, em sequência. Sendo característica comum nos reservatórios a variação do tempo de detenção hidráulica, significativamente mais baixo no período chuvoso e elevado no período de estiagem, o que pode afetar diretamente a concentração de alguns elementos, dentre eles, o fósforo, como demonstrado em relatórios anteriores, a diminuição da concentração de fósforo diretamente afetado com o avanço do período chuvoso, e constatou-se que a campanha de março de 2024 apresentou todos os resultados dentro do limite previsto na Resolução CONAMA 357/2005.

No reservatório da UHE FG é natural a redução da concentração de fósforo no período chuvoso em função principalmente da diminuição do tempo de detenção hidráulica do mesmo, corroborando para a manutenção da qualidade do reservatório, constatado pelo excelente IQA durante todo o ano.

Os compostos nitrogenados (nitratos, nitritos e nitrogênio amoniacal) também foram marcados na totalidade dos casos por valores bastante abaixo dos limites previstos na Resolução CONAMA 357/2005 para águas de Classe 2 (Figura 11 e Tabela 2).

Para esses compostos, os resultados mostram pequena disponibilidade de nitratos considerando a campanha realizada, que é a forma mais assimilável desse grupo de nutrientes para os produtores primários presentes no Rio Araguari.

Em todas as análises realizadas na campanha de março de 2024, os valores de nitratos se mantiveram substancialmente abaixo do limite de 10 mg/l estabelecido na Resolução CONAMA 357/2005 (Figura 11 e Tabela 2).

Trata-se de resultados importantes considerando que os nitratos representam a forma mais assimilável dos compostos nitrogenados para os produtores primários, enquanto os nitritos e nitrogênio amoniacal (amônia), que representam formas mais instáveis de nitrogênio nas águas, são utilizadas para avaliar aportes de efluentes nos corpos hídricos (Tundisi & Matsumura-Tundisi, 2008), o que os resultados sugerem não ter ocorrido.

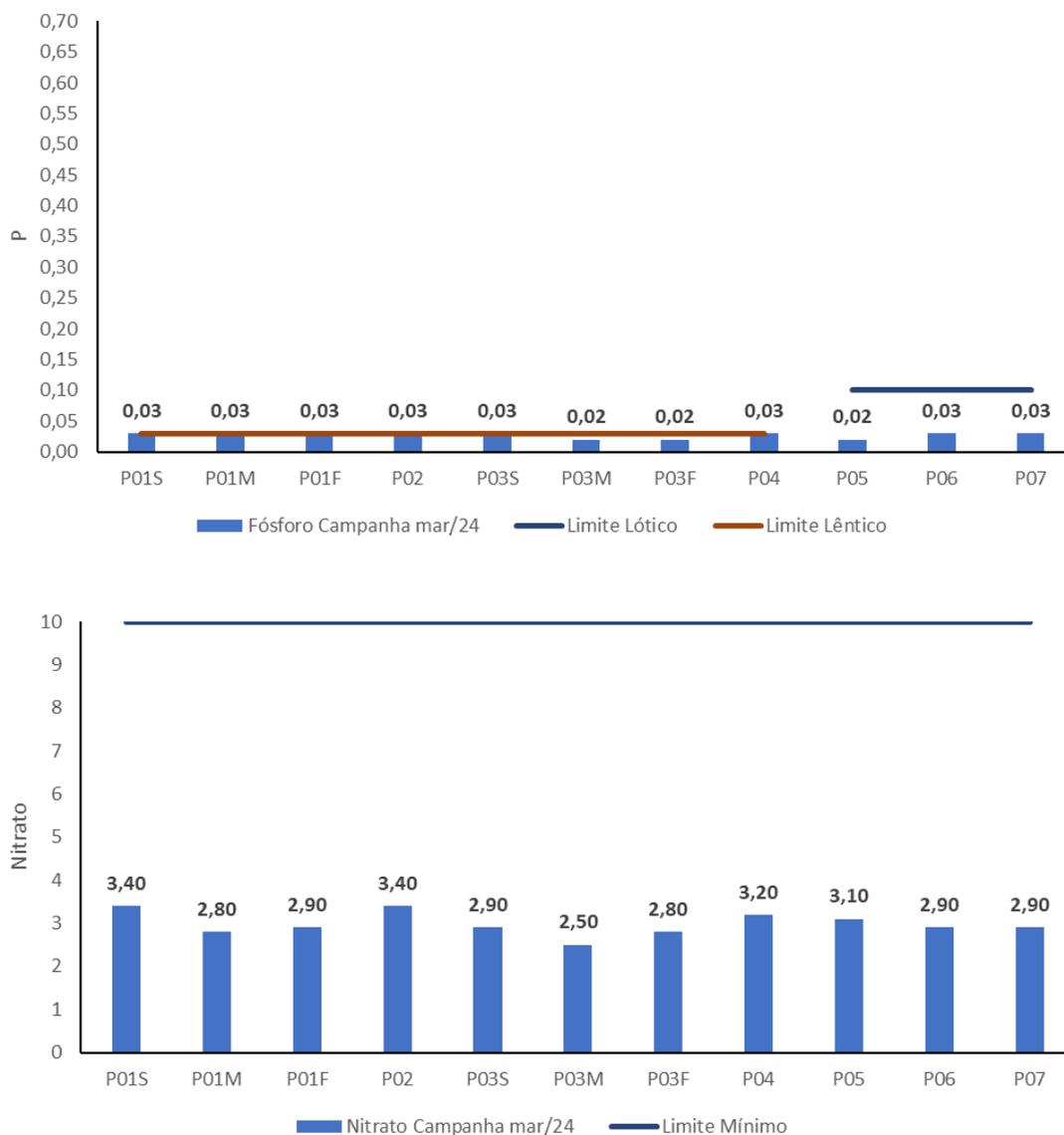


Figura 11. Parâmetros relacionados aos nutrientes dissolvidos na água. Nota: (1) Limite da Resolução CONAMA 357/2005 (Classe 2) indicado nos gráficos, quando cabível.

Parâmetros indicadores da concentração de material orgânico e dos níveis de oxigenação das águas

A matéria orgânica nas águas é uma mistura complexa de compostos de origem vegetal ou animal, que podem ser produzidos no próprio ambiente aquático ou introduzidos por meio de despejos ou carreamento. A presença de matéria orgânica nas águas pode causar alterações físicas e químicas, como cor, odor, turbidez e consumo de oxigênio dissolvido. O oxigênio dissolvido é essencial para a vida aquática e para a decomposição da matéria orgânica por microrganismos. A avaliação dos parâmetros indicadores da concentração de matéria orgânica e dos níveis de oxigenação das águas fornece informações acerca da qualidade da água e do seu potencial de uso.

Com isso, as análises realizadas na campanha em questão, mostraram a presença de águas com temperatura variando entre 28,3°C e 30,0°C, como mostra a Figura 12. Esses resultados refletem as temperaturas ambientes que vigoram nessa região do país no período chuvoso, atentando que temperaturas de água elevadas podem dificultar a circulação de gases na coluna d'água, reduzindo os níveis de oxigênio dissolvido (OD) (Wetzel, 2001).

Os dados revelam que isso não ocorreu no reservatório da UHE Ferreira Gomes na campanha realizada em março de 2024, uma vez que as medidas dos níveis de oxigenação das águas superficiais indicaram concentrações de oxigênio dissolvido (OD) altamente satisfatórias em todas as estações amostrais, com os valores medidos nas águas superficiais sempre acima do limite mínimo de 5 mg/l estabelecido na Resolução CONAMA 357/2005 para águas de Classe 2 (Figura 12), os quais asseguram o pleno desenvolvimento da biota aquática.

No caso das estações P01 médio e fundo e P03 médio e fundo na campanha os resultados de OD acima 5 mg/l sugerem a presença de um meio amplamente favorável à presença de organismos aeróbicos, como peixes, nos extratos mais profundos do reservatório.

A oxigenação das águas é um indicador importante da qualidade ambiental e da preservação da vida aquática. Um dos fatores que certamente contribuiu para os bons resultados de oxigenação das águas foi a adequação na concentração de material orgânico, medida pelo parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, uma vez que ocorre consumo de oxigênio no processo de degradação do material orgânico dissolvido. A DBO representa a quantidade de oxigênio necessária para que os microrganismos decomponham a matéria orgânica presente em uma amostra. Quanto maior a DBO, menor a concentração de oxigênio dissolvido na água e maior o nível de poluição.

Nesse contexto, os registros de DBO oscilaram entre 1,48 mg/l e 1,95 mg/l na campanha realizada, sempre abaixo do limite de 5 mg/l estabelecido na Resolução CONAMA 357/2005 para águas de Classe 2 (Figura 12), revelando a presença de cargas reduzidas de compostos orgânicos na área de influência do reservatório da UHE Ferreira Gomes, durante o período chuvoso.

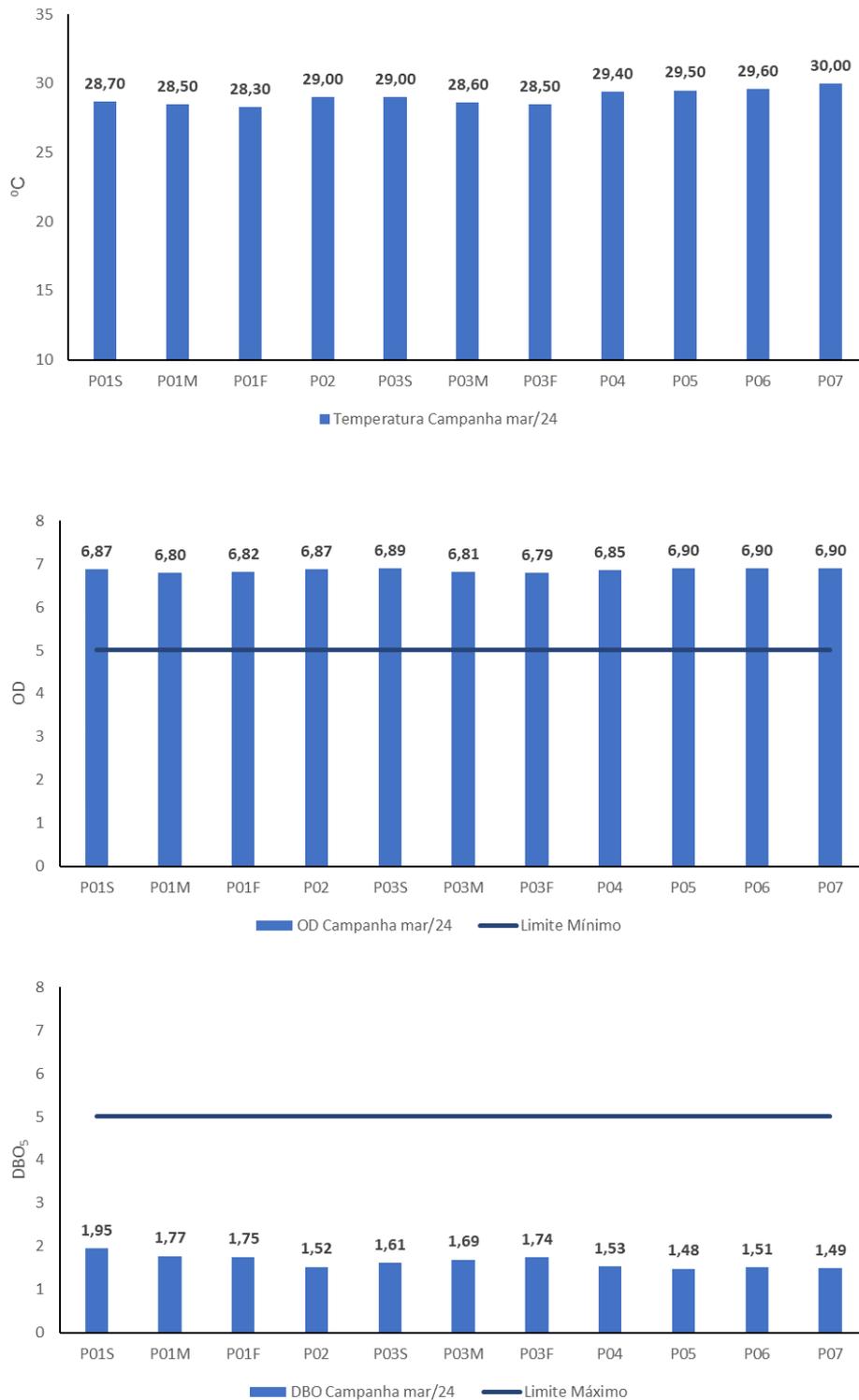


Figura 12. Parâmetros indicadores da concentração de material orgânico e dos níveis de oxigenação das águas. Nota: (1) Limite da Resolução CONAMA 357/2005 (Classe 2) indicado nos gráficos, quando cabível.

Parâmetros relacionados aos teores de sólidos e compostos dissolvidos nas águas

Os teores de sólidos e compostos dissolvidos nas águas são indicadores da sua qualidade e do seu uso potencial. Entre esses parâmetros, a análise dos sólidos dissolvidos e da turbidez das águas é relevante, pois eles afetam diretamente a dinâmica da biota aquática, alterando fatores como a fotossíntese, a mobilidade planctônica, a filtração e a sedimentação (Wetzel, 2001). Além disso, eles fornecem informações valiosas para o consumo humano e o uso industrial das águas.

Os resultados indicaram concentrações reduzidas e muito uniformes de sólidos dissolvidos em todas as estações amostrais monitoradas em março de 2024, com valores entre 17,0 mg/l e 22,0 mg/l. Em todos os casos os registros se mantiveram muito abaixo do limite de 500 mg/l estabelecido na Resolução CONAMA 357/2005 (Figura 13).

A turbidez das águas foi marcada por valores igualmente adequados, e também homogêneos, como mostra a Figura 13, onde nota-se registros de turbidez inferiores a 3,71 NTU considerando a campanha realizada, estando substancialmente abaixo do limite de 100 NTU previsto na Resolução CONAMA 357/2005.

Em relação à transparência da água, medida com uso do Disco de Secchi, os resultados novamente indicaram homogeneidade na área de estudo, com valores entre 1,10 e 1,20 (Figura 13).

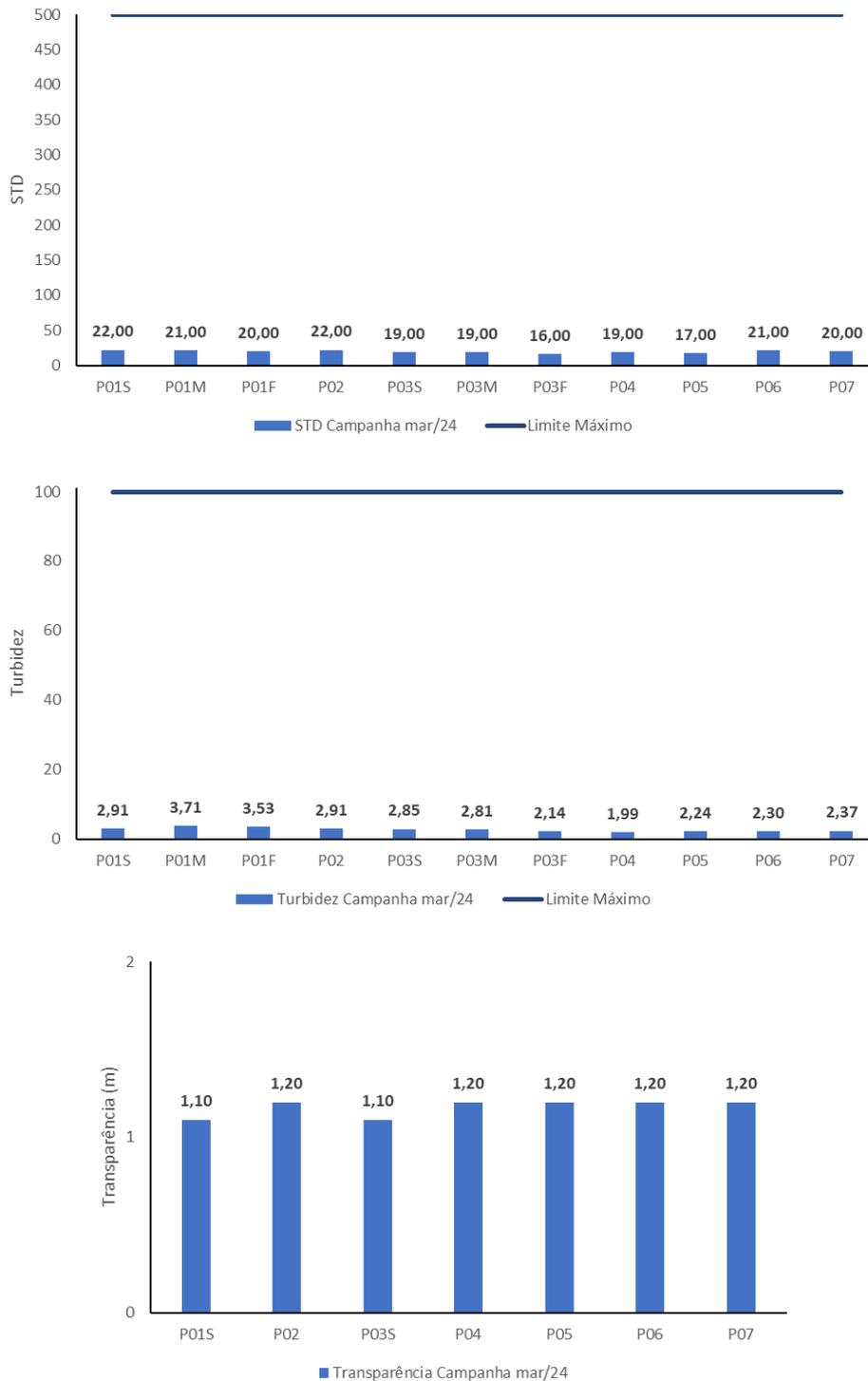


Figura 13. Parâmetros relacionados aos teores de sólidos e compostos dissolvidos nas águas. Nota: (1) Limite da Resolução CONAMA 357/2005 (Classe 2) indicado nos gráficos, quando cabível.

Os resultados adequados de sólidos dissolvidos, assim como da turbidez das águas, sugerem baixos índices de lixiviamento do solo e escoamento superficial da bacia de drenagem do reservatório da UHE Ferreira Gomes, fenômeno que está intimamente relacionado com o bom estado de preservação da vegetação ciliar e áreas no entorno do curso hídricos, com inúmeros benefícios para a qualidade das águas, conforme demonstrado na análise desses parâmetros relacionados aos teores de sólidos dissolvidos e turbidez nas águas. Além disso, os resultados sugerem uma grande capacidade de diluição do rio Araguari, o que é positivo do ponto de vista ambiental.

Os parâmetros que avaliam a qualidade da água são divididos em físicos, químicos e biológicos. Eles indicam as características da água e os possíveis impactos que ela pode sofrer devido a fatores naturais ou antropogênicos. Neste contexto, vamos focar nos parâmetros relacionados aos compostos dissolvidos na água, que são de natureza química e podem afetar a saúde humana e o equilíbrio do ecossistema aquático. Os compostos dissolvidos nas águas reúnem um conjunto de elementos com capacidade para indicar a ocorrência de impactos sobre o ecossistema aquático, uma vez que englobam substâncias tóxicas e também os metais, possibilitando, inclusive, um direcionamento quanto ao conhecimento das fontes poluidoras.

Os compostos dissolvidos na água são aqueles que passam através de um filtro de asbesto e representam a matéria em solução ou em estado coloidal presente na amostra de água. Eles podem ser classificados em inorgânicos e orgânicos, sendo os metais pesados um exemplo do primeiro grupo e os óleos e graxas, do último. Alguns desses compostos podem ser tóxicos para os organismos vivos, como o alumínio e o ferro dissolvidos, ou podem indicar a presença de poluição, como os cloretos totais e a cor verdadeira.

Na Tabela 2, na Figura 14 e na Figura 15 apresentamos os resultados da avaliação dos seguintes parâmetros: alumínio dissolvido, cloretos totais, cor verdadeira, ferro dissolvido e óleos e graxas. Esses parâmetros foram escolhidos por serem relevantes para indicar a ocorrência de impactos sobre o ecossistema aquático e as possíveis fontes poluidoras. A seguir, explicamos brevemente o que cada um desses parâmetros significa e quais são os seus padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005 do CONAMA.

- Alumínio dissolvido: é um metal que pode estar presente na água devido à erosão natural do solo ou à atividade industrial. O alumínio pode causar problemas neurológicos e ósseos em humanos e afetar a reprodução e o crescimento de peixes e crustáceos. O padrão de qualidade para águas doces é de 0,1 mg/l.

- Cloretos totais: são íons que podem estar presentes na água devido à influência marinha ou à contaminação por esgotos domésticos ou industriais. Os cloretos podem causar corrosão em tubulações metálicas e alterar o sabor da água. O padrão de qualidade para águas doces é de 250 mg/l.

- Cor verdadeira: é a cor da água após a remoção dos sólidos em suspensão. Ela pode ser causada por substâncias orgânicas ou inorgânicas dissolvidas na água, como matéria orgânica decomposta, ferro, manganês ou esgotos. A cor verdadeira pode interferir na estética da água e dificultar o seu tratamento. O padrão de qualidade para águas doces é de 75 uH.

- Ferro dissolvido: é um metal que pode estar presente na água devido à erosão natural do solo ou à atividade industrial. O ferro pode causar manchas em roupas e utensílios domésticos, alterar o sabor da água e favorecer o crescimento de bactérias que produzem gás sulfídrico. O padrão de qualidade para águas doces é de 0,3 mg/l.

- Óleos e graxas: são substâncias orgânicas que podem estar presentes na água devido ao despejo de esgotos domésticos ou industriais, principalmente aqueles provenientes de atividades petrolíferas. Os óleos e graxas podem formar uma camada superficial na água que impede a troca gasosa com a atmosfera, prejudicando a vida aquática. O padrão de qualidade para águas doces é de 0,05 mg/l.

Dentre as análises dos metais, os resultados de alumínio dissolvido e ferro solúvel mostraram a presença desses elementos em praticamente todas as estações amostrais, em níveis dentro dos padrões estabelecidos.

As concentrações de alumínio dissolvido variaram entre 0,01 mg/l e 0,07 mg/l na campanha de março de 2024, com todas as leituras se mantendo abaixo do limite de 0,1 mg/l estabelecido na Resolução CONAMA 357/2005 (Figura).

O ferro dissolvido também se mostrou presente nas águas da área de influência da UHE Ferreira Gomes, variando, entre 0,20 e 0,30 mg/l na campanha de março de 2024, valores que revelam concentrações naturais desse elemento nas águas do Rio Araguari, sem indicar impactos de origem antrópica, todos os pontos amostrais apresentaram resultados dentro do limite de 0,3 mg/l previsto na Resolução CONAMA 357/2005 (Figura). Os resultados obtidos indicam ausência de fontes pontuais de contribuição de ferro e alumínio para as águas do rio Araguari.

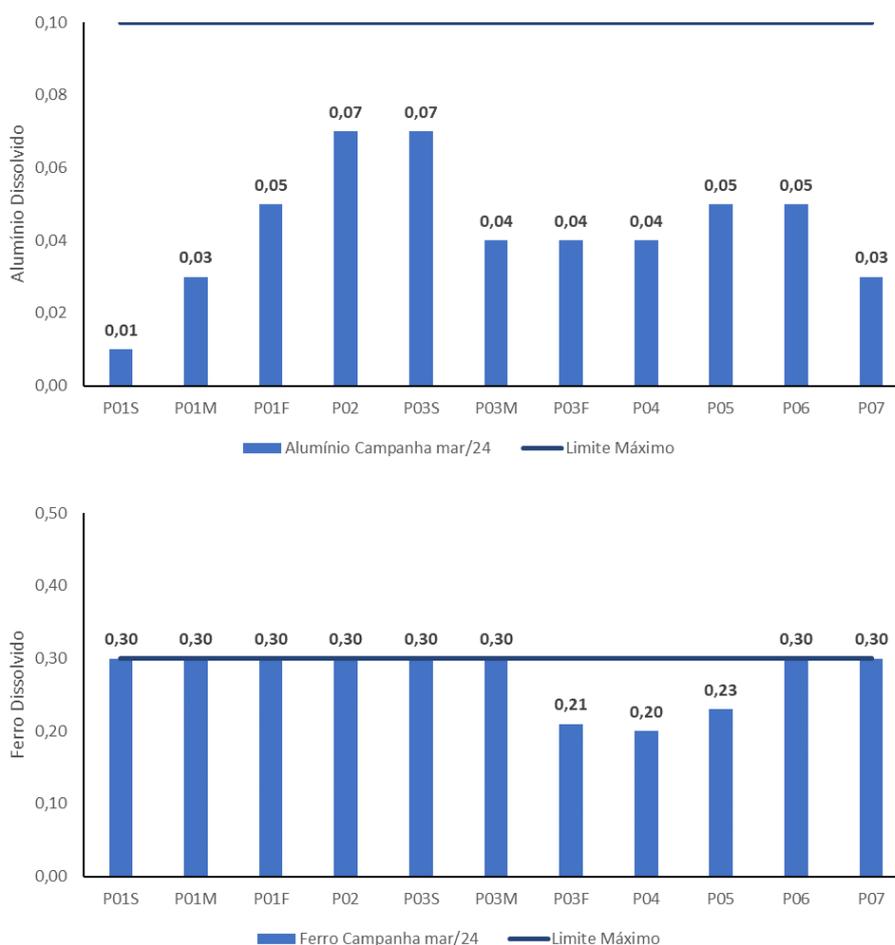


Figura 14 Parâmetros relacionados aos compostos dissolvidos nas águas. Nota: (1) Limite da Resolução CONAMA 357/2005 (Classe 2) indicado nos gráficos, quando cabível.

Um dos fatores que influencia a qualidade da água é a presença de ferro dissolvido, que pode alterar a cor verdadeira. A cor verdadeira é uma medida da absorção de luz pelas substâncias dissolvidas na água, como os compostos orgânicos húmicos e fúlvicos, os metais (ferro e manganês) e o plâncton. Na campanha de monitoramento realizada em março de 2024, as leituras de cor verdadeira nas águas superficiais e profundas ficaram abaixo do limite estabelecido pela norma vigente (Figura 15). Isso indica que as concentrações de ferro nas águas não foram suficientes para causar uma alteração significativa na cor verdadeira.

As águas do reservatório da UHE Ferreira Gomes apresentaram baixos níveis de cloretos na campanha realizada em março de 2024, conforme mostrado na Figura 15. O valor máximo registrado foi de 7,09 mg/l, muito inferiores ao limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 de 250 mg/l. Isso indica que as águas avaliadas não sofrem influência de atividades antrópicas que possam aumentar a concentração desse composto. Além disso, a localização do empreendimento distante da costa também favorece a redução dos cloretos nas águas.

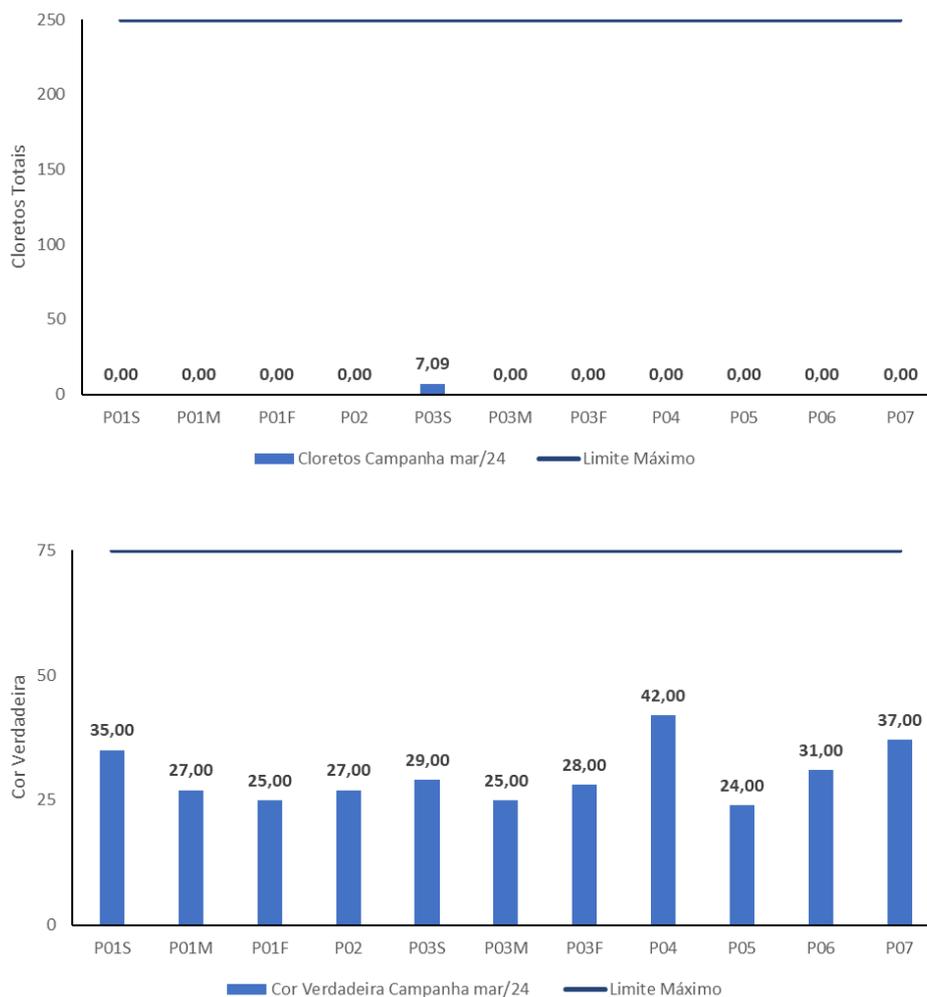


Figura 15. Parâmetros relacionados aos compostos dissolvidos nas águas. Nota: (1) Limite da Resolução CONAMA 357/2005 (Classe 2) indicado nos gráficos, quando cabível.

De acordo com os dados apresentados, as análises de óleos e graxas nas águas da área de influência do reservatório da UHE Ferreira Gomes mostraram que os níveis dessas substâncias estão abaixo do limite de detecção laboratorial e em conformidade com a Resolução CONAMA 357/2005, que estabelece as condições e padrões de qualidade para as águas superficiais. Essa resolução classifica as águas em diferentes classes, de acordo com os seus usos preponderantes, e define os critérios para o seu enquadramento.

No caso dos óleos e graxas, a resolução determina que eles devem ser "virtualmente ausentes" (Tabela 2) em todas as classes de águas doces, salobras e salinas. Portanto, os resultados das análises indicam que as águas do reservatório da UHE Ferreira Gomes não apresentam contaminação por óleos e graxas que possa comprometer os seus usos ou causar impactos ambientais negativos. Esse é um aspecto positivo do monitoramento da qualidade das águas, que deve ser mantido e aprimorado continuamente.

Um dos principais impactos ambientais causados pelo uso de sabão e detergente é a poluição dos corpos hídricos. Esses produtos contêm substâncias tensoativas, que diminuem a tensão superficial da água e facilitam a mistura de óleo e água. No entanto, essas substâncias também interferem na aeração e na fotossíntese dos organismos aquáticos, podendo causar a morte de peixes e plantas. Além disso, os sabões e detergentes podem conter agentes sequestrantes, corantes e fragrâncias, que podem ser tóxicos para o meio ambiente.

Importante ressaltar que a presença de material graxo e de detergentes nos corpos hídricos, além de acarretar problemas de origem estética, diminui a área de contato entre a superfície da água e o ar atmosférico, impedindo, dessa maneira, a transferência do oxigênio da atmosfera para a água. Entretanto, esse não é o caso do trecho avaliado no reservatório da UHE Ferreira Gomes. Nesse local, os níveis de oxigênio dissolvido na água estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação ambiental, indicando que não há poluição significativa por óleos e graxas.

Parâmetros biológicos

Segundo a Resolução CONAMA 357/2005, o limite máximo permitido para coliformes termotolerantes em águas doces é de 1.000 UFC/100 ml. Essas bactérias são indicadoras de contaminação fecal, pois fazem parte da flora intestinal de animais homeotérmicos e fermentam a lactose a temperaturas entre 44,5 e 45,5°C, produzindo ácido e gás. A *Escherichia coli* é a principal representante desse grupo e pode causar doenças como diarreia, infecções urinárias e meningites. A presença de coliformes termotolerantes em alimentos ou na água pode indicar falhas na higiene e no tratamento desses produtos.

Os coliformes termotolerantes são um grupo de bactérias que podem fermentar a lactose com produção de gás em temperaturas elevadas, entre 44,5 e 45,5°C. Essas bactérias são usadas como indicadores de contaminação fecal em águas doces, pois algumas delas são encontradas no intestino de animais e humanos, como a *Escherichia coli*. A presença de coliformes termotolerantes em águas superficiais pode significar um risco para a saúde pública, pois pode estar associada à presença de parasitas e outros patógenos.

A UHE Ferreira Gomes é uma usina hidrelétrica localizada no estado do Amapá, que utiliza o rio Araguari como fonte de energia. O monitoramento da qualidade da água nessa região é importante para avaliar os possíveis impactos da usina sobre o meio ambiente e a saúde humana. Um dos parâmetros analisados é a contagem de coliformes termotolerantes, que reflete o grau de contaminação fecal recente na água.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 2 e na Figura 16, as concentrações de coliformes termotolerantes na região da UHE Ferreira Gomes foram muito baixas, não ultrapassando 70 UFC/100 ml em nenhuma estação amostral na campanha de março de 2024. Isso indica que não houve infração ao limite de 1.000 UFC/100 ml estabelecido pela legislação vigente (Resolução CONAMA nº 357/2005). Portanto, pode-se concluir que a água na região da UHE Ferreira Gomes apresenta baixo risco de contaminação fecal e boa qualidade microbiológica.

Os resultados mostram que o reservatório da UHE Ferreira Gomes e o rio Araguari a jusante da UHE possuem uma ótima qualidade ambiental, com baixa carga bacteriológica nas águas monitoradas. Isso favorece a conservação da qualidade ecológica local e a boa qualidade das águas (Figura 16). Esses dados também indicam que o empreendimento não afeta negativamente as águas do rio Araguari, que é um importante curso de água do estado do Amapá, com cerca de 617 km de comprimento e uma bacia hidrográfica de 42.710 km².

O parâmetro biológico clorofila-a é um indicador da quantidade de algas e da produtividade primária em ambientes aquáticos. A clorofila-a é um pigmento verde que absorve a luz solar e transforma em energia química durante a fotossíntese. Os resultados das análises desse parâmetro no reservatório mostraram valores muito baixos, inferiores a 1 µg/l em março de 2024, o que significa que a concentração algal era muito pequena e a qualidade da água era boa. Esse valor está muito abaixo do limite máximo de 30 µg/l estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para águas de Classe 2 (Figura 16). Portanto, pode-se concluir que o reservatório apresentava uma comunidade fitoplanctônica (algas) pouco densa e que não comprometia o equilíbrio ecológico do ambiente.

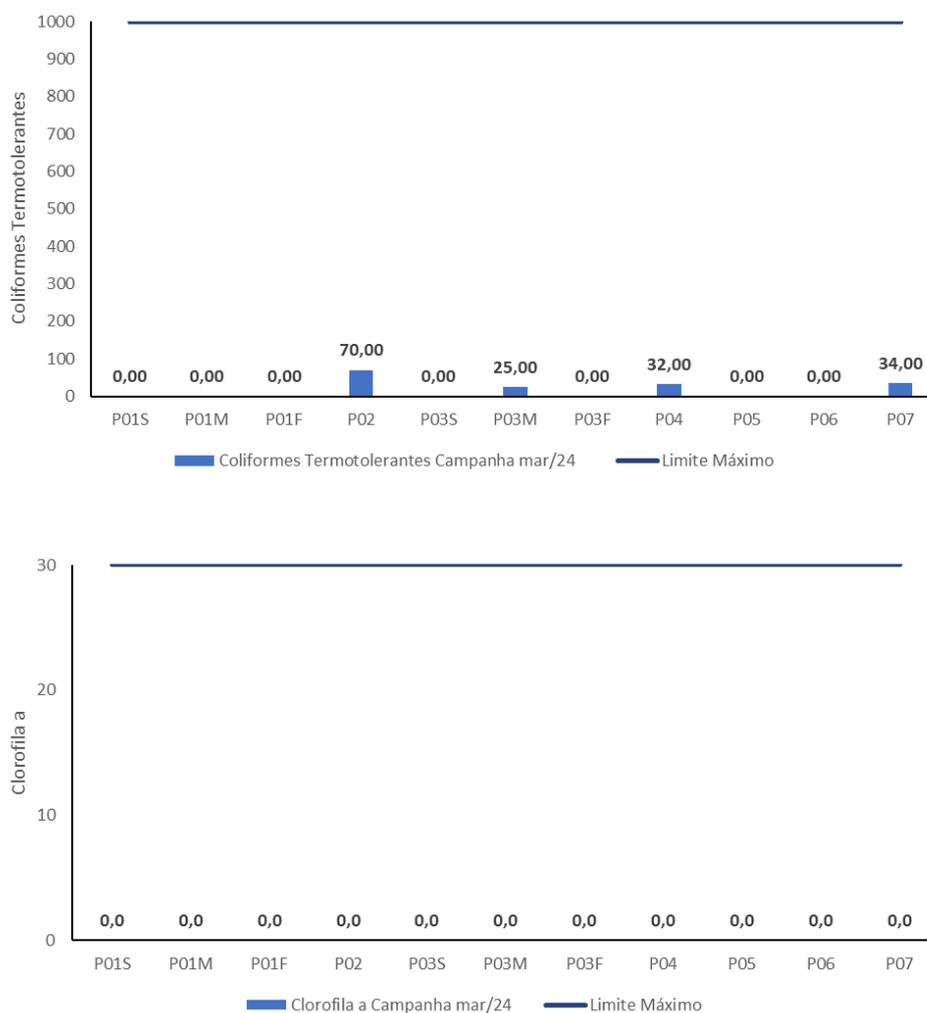


Figura 16. Parâmetros biológicos. Nota: (1) Limite da Resolução CONAMA 357/2005 (Classe 2) indicado nos gráficos, quando cabível.

5.2. Índice de Qualidade das Águas – IQA

A Figura 17 mostra o resultado final do Índice de Qualidade das Águas (IQA) calculado para as estações amostrais avaliadas na UHE Ferreira Gomes, na campanha realizada em março de 2024, no âmbito do monitoramento da qualidade das águas do reservatório do empreendimento.

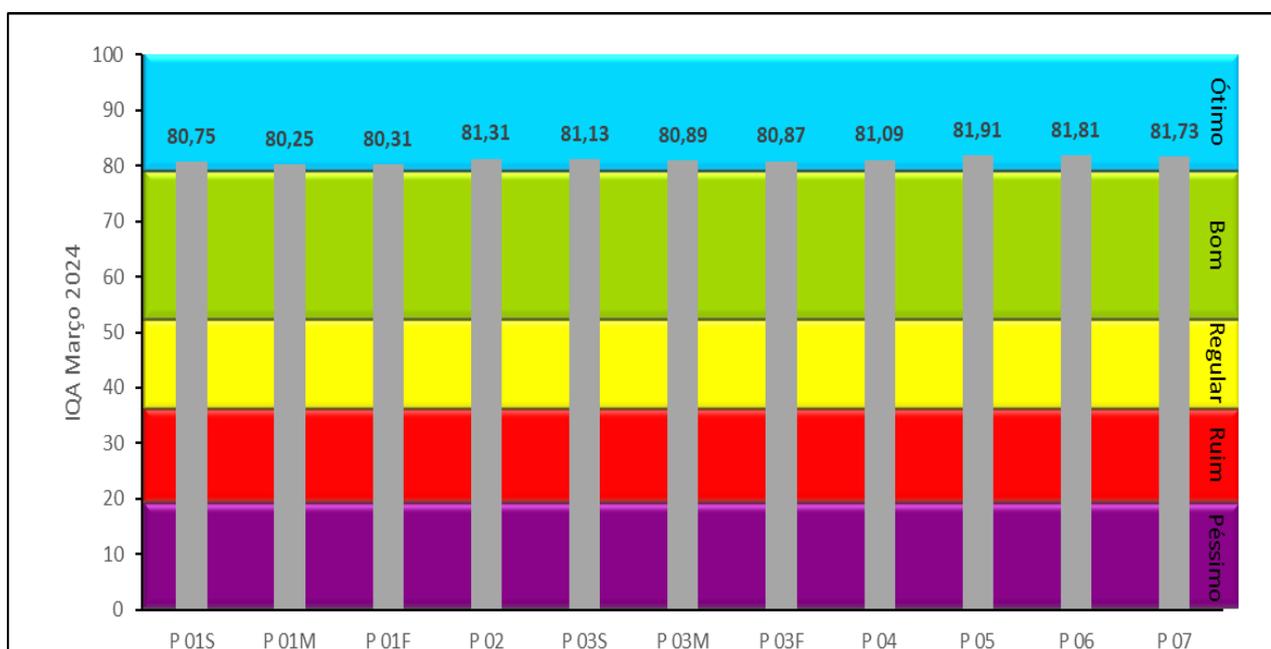


Figura 17. Índice de Qualidade das Águas – IQA das estações de amostragem da UHE Ferreira Gomes. Nota: Coloração das colunas de acordo com a faixa de classificação (CETESB, 2020).

O IQA é um indicador que avalia a qualidade da água, considerando nove parâmetros que refletem o grau de poluição. Os resultados do IQA sintetizam as discussões realizadas ao longo da análise dos parâmetros físicos, químicos e biológicos e mostram a presença de águas com qualidade classificada como ótima (entre 79 e 100 pontos no IQA) na totalidade das estações amostrais monitoradas, com elevada pontuação no IQA.

Os fatores que influenciaram positivamente os resultados foram o pH e a oxigenação adequadas e os baixos níveis de material orgânico, sólidos e turbidez, além das quantidades de compostos fosfatados e nitrogenados e, sobretudo, da conformidade nas cargas bacteriológicas, conforme descrito anteriormente.

5.3. Índice de Estado Trófico – IET

O Índice do Estado Trófico (IET) é um indicador que permite classificar os corpos de água em diferentes níveis de produtividade biológica, de acordo com a concentração de nutrientes e a biomassa de algas ou macrófitas aquáticas. O IET é calculado a partir da medição do fósforo total e da clorofila-a na superfície da água, usando fórmulas específicas para ambientes lóticos (rios) e lênticos (lagos e represas). O IET é uma ferramenta útil para avaliar o grau de eutrofização dos ecossistemas aquáticos, que é o processo de enriquecimento excessivo por nutrientes que pode causar diversos problemas ambientais, como a redução da transparência, a mortandade de peixes, a alteração da biodiversidade, a contaminação da água para consumo humano e a interferência nos usos múltiplos da água. Os valores do IET são classificados em cinco classes de estado trófico: ultraoligotrófico, oligotrófico, mesotrófico, eutrófico e hipereutrófico, cada uma com características próprias quanto à qualidade da água.

No estudo em questão, o Índice do Estado Trófico foi calculado baseado em duas variáveis: clorofila-a e fósforo total. Nesse índice, os resultados correspondentes ao fósforo, IET (fósforo), devem ser entendidos como uma medida do potencial de eutrofização, já que este nutriente atua como o agente causador do processo. A avaliação correspondente à clorofila-a, IET (clorofila-a), por sua vez, deve ser considerada como uma medida da resposta do corpo hídrico ao agente causador, indicando de forma adequada o nível de crescimento de algas que tem lugar em suas águas.

Assim, o índice médio engloba, de forma satisfatória, a causa e o efeito do processo. Deve-se ter em conta que num corpo hídrico, em que o processo de eutrofização se encontra plenamente estabelecido, o estado trófico determinado pelo índice da clorofila-a certamente coincidirá com o estado trófico determinado pelo índice do fósforo.

Já nos corpos hídricos em que o processo esteja limitado por fatores ambientais, como a temperatura da água ou a baixa transparência, o índice relativo à clorofila-a irá refletir esse fato, classificando o estado trófico em um nível inferior àquele determinado pelo índice do fósforo. Por esse motivo, a utilização da média desses valores favorece a aproximação de resultados mais realistas (Lampareli, 2004).

Os cálculos do Índice do Estado Trófico – IET das estações de amostragem da UHE Ferreira Gomes, em março de 2024 são apresentados na Figura 18.

O IET mostra que o reservatório da UHE Ferreira Gomes tem uma qualidade de água excelente, com baixo nível de nutrientes e pouca probabilidade de ocorrerem problemas como algas e plantas aquáticas em excesso. Esses resultados são consistentes com o IQA, que também indica boas condições ambientais na área de influência do reservatório. O fator principal que contribui para esse cenário é o mediano teor de fósforo total e de baixo teor de clorofila-a nas águas, que refletem um estado trófico muito baixo. Portanto, o IET revela que o reservatório da UHE Ferreira Gomes está distante de sofrer um processo de eutrofização.

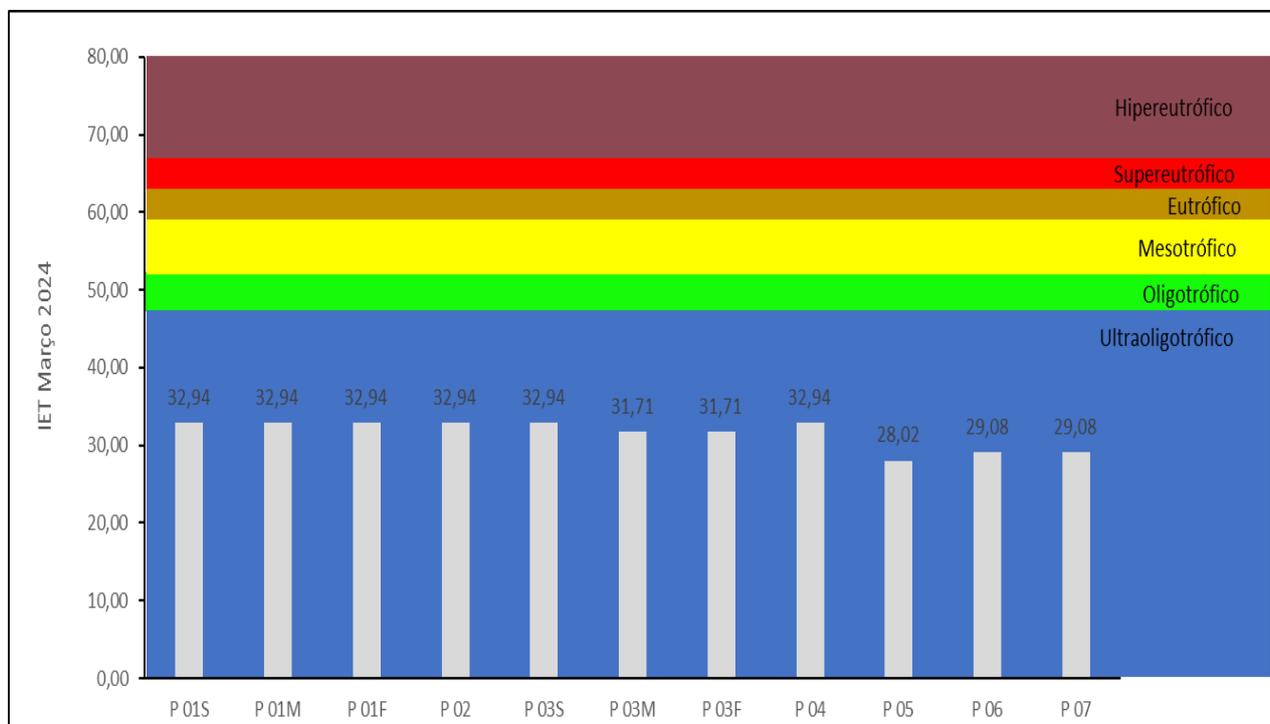


Figura 18. Resultados do Índice de Estado Trófico – IET calculado para as estações de amostragem da UHE Ferreira Gomes. Nota: Classificações de grau de trofia de acordo com ANA/CETESB.

5.4. Densidade de Algas Cianobactérias

As algas cianobactérias (Classe Cyanophyceae) são micro-organismos procariontes que realizam fotossíntese, mas não possuem cloroplastos. Elas são consideradas as bactérias fotossintetizantes e também são chamadas de algas azuis. Esses organismos são muito antigos e foram responsáveis pelo aumento do oxigênio na atmosfera primitiva. As algas cianobactérias podem viver isoladas ou em colônias, e são encontradas em diversos ambientes aquáticos e terrestres. Algumas espécies de algas cianobactérias podem fixar o nitrogênio atmosférico e utilizá-lo para a síntese de compostos orgânicos. No entanto, outras espécies podem produzir toxinas que causam danos ao meio ambiente e à saúde humana.

As algas cianobactérias podem se reproduzir de forma assexuada por divisão binária ou fragmentação de filamentos. Em condições favoráveis, elas podem se multiplicar rapidamente e formar florações que alteram a qualidade da água.

Por isso, o estudo das algas cianobactérias é importante para entender os impactos socioeconômicos e ambientais que elas podem causar nos ecossistemas, estes estudos vêm ganhando grande importância em ecossistemas aquáticos brasileiros, e também internacionais, em decorrência dos problemas socioeconômicos e ambientais decorrentes de densidades elevadas desses organismos nas águas, e também da presença de determinadas espécies, por apresentarem toxicidade ao meio aquático e conseqüentemente restrição a vários usos dos recursos hídricos (Bittencourt-Oliveira & Molica, 2003).

Isso porque as cianobactérias possuem adaptações que as tornaram excelentes competidoras nos ambientes aquáticos, tornando comum a sua dominância nesses locais. Exemplo disso é a maior tolerância a altas intensidades luminosas, requerimento de pouca energia para suas funções vitais, presença de vesículas de ar que as elevam às camadas superiores da coluna d'água facilitando o acesso à luz, capacidade de estocagem de fósforo e de fixação de nitrogênio atmosférico, presença de esporos de resistência e produção de toxinas, denominadas cianotoxinas (Zagatto et al, 1998).

Essa gama de características faz com que esses organismos persistam no ambiente em eventos extremos e que dominem o mesmo ambiente quando na presença de grandes concentrações de nutrientes, em um fenômeno conhecido como floração de cianobactérias, ou bloom de cianobactérias (Sant'Anna et al, 2008).

As florações de cianobactérias alteram a qualidade da água, reduzindo a transparência, a concentração de oxigênio e a biodiversidade. Além disso, algumas espécies de cianobactérias produzem toxinas que podem afetar a saúde de animais e humanos que entram em contato ou ingerem a água contaminada. As cianotoxinas podem ter efeitos neurotóxicos, hepatotóxicos ou dermatotóxicos, causando desde irritações na pele até danos no fígado e no sistema nervoso.

Por isso, é importante monitorar a qualidade da água e evitar o consumo de água com sinais de floração de cianobactérias (Bittencourt-Oliveira & Molica, 2003).

Por esses motivos, o diagnóstico e monitoramento das algas cianobactérias ganha destaque nos ecossistemas aquáticos, principalmente naqueles com características lânticas, como é o caso do reservatório da UHE Ferreira Gomes.

Nesse contexto, os resultados das contagens específicas realizadas em março de 2024 para esses organismos planctônicos são apresentados na Tabela 3, que apresenta suas respectivas densidades na campanha e estação amostral.

Todo o procedimento metodológico e de análises laboratoriais foram realizados seguindo as diretrizes da Portaria de Consolidação 05/2017 do Ministério da Saúde, que prevê as contagens de densidades de algas cianobactérias em células por mililitro.

Tabela 3. Contagens das algas cianobactérias, em cel/ml, nas estações de amostragem da UHE FG. Nota: (1) Contagens realizadas de acordo com as diretrizes da Portaria de Consolidação 05/2017 do MS.

DENSIDADE DE CIANOBACTÉRIAS (cel/ml)							
MARÇO DE 2024							
ORGANISMO	P01S	P02	P03-S	P04	P05	P06	P07
	cel/ml						
<i>Cianobactérias</i>	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5

Em todos os casos, os valores registrados foram menores que 5 cel/ml, revelando uma presença muito baixa desses organismos na área de estudo, com densidades substancialmente abaixo do limite de 20.000 cel/ml previsto na Resolução CONAMA 357/2005, como mostra a Tabela 3.

5.5. Granulometria dos Sedimentos

Os resultados da caracterização granulométrica dos sedimentos do rio Araguari, na campanha realizada em março de 2024, são apresentados na Tabela 4.

O monitoramento é realizado em um ponto a montante do barramento, na altura da estação P02, e em dois pontos a jusante da barragem, com amostragem na altura das estações P06 e P07.

Os resultados das análises granulométricas permitem afirmar a presença de sedimentos predominantemente arenosos nas três estações com mais de 99% da composição dos sedimentos formada por areia, de diferentes tamanhos, devendo ser destacada as elevadas participações relativas de areias grossas e/ou muito grossas compondo os sedimentos presentes nesse trecho do rio Araguari.

Os sedimentos arenosos são indicadores de ambientes estáveis e pouco impactados, principalmente por processos que envolvam erosão do solo e/ou solos expostos na bacia de drenagem do curso hídrico, uma vez que esses processos tendem a contribuir com sedimentos de fundo mais siltosos, como resultado do assoreamento do curso hídrico decorrente desses impactos a montante. Entretanto, esse não é o caso da área de influência da UHE Ferreira Gomes.

Tabela 4. Resultado das análises granulométricas dos sedimentos coletados em estações de amostragem (1 ponto a montante e 2 a jusante do barramento) da UHE Ferreira Gomes.

Fração Granulométrica	Unidade	Estação Amostral		
		P02 (Montante)	P06 (Jusante)	P07 (Jusante)
		mar/24	mar/24	mar/24
Argila (< 0,002 mm)	%	0,03	0,03	0,03
Silte (0,053-0,002 mm)	%	0,03	0,04	0,03
Areia Total (2,00-0,053 mm)	%	99,94	99,92	99,93
Areia Muito Grossa (2,00-1,00 mm)	%	24,56	26,10	27,87
Areia Grossa (1,00-0,50 mm)	%	32,98	28,45	26,98
Areia Média (0,50-0,210 mm)	%	15,55	18,45	17,32
Areia Fina (0,210-0,105 mm)	%	13,04	15,78	17,11
Areia Muito Fina (0,105-0,053 mm)	%	13,81	11,14	10,65

Uma observação importante a ser feita é que o baixo percentual de argila nos sedimentos do rio Araguari torna o reservatório menos vulnerável à eventuais contaminações por metais, considerando que a argila possui elevada capacidade de adsorção e incorporação desses elementos, sendo inclusive amplamente utilizada como remediador em sistemas de tratamentos e descontaminações ambientais.

6. MONITORAMENTO DOS EFLUENTES GERADOS NA UHE FERREIRA GOMES

6.1. Introdução

Os efluentes líquidos são resíduos que podem contaminar as águas dos rios, lagos e oceanos se não forem tratados adequadamente antes de serem despejados. O tratamento de efluentes líquidos envolve processos físicos, químicos e biológicos que visam remover as substâncias poluentes e reduzir o impacto ambiental. Os processos físicos separam as partículas sólidas ou flutuantes da água por meio de gradeamento, decantação ou flotação. Os processos químicos usam reagentes para precipitar, neutralizar ou oxidar os contaminantes dissolvidos na água. Os processos biológicos transformam os compostos orgânicos em substâncias mais simples por meio da ação de micro-organismos aeróbios ou anaeróbios. O tratamento de efluentes líquidos é uma medida essencial para preservar os recursos hídricos e a saúde pública, além de atender às normas ambientais vigentes.

Nos empreendimentos industriais produtores desses compostos, por menor que seja o volume gerado, torna-se necessária a adoção de medidas de interceptação e tratamento dos efluentes, tanto os sanitários, como aqueles provenientes do maquinário, antes que os mesmos sejam lançados nos ecossistemas aquáticos adjacentes.

No caso das usinas hidrelétricas em fase de operação, é sabido que a demanda de tratamento dos efluentes sanitários é reduzida, em virtude do baixo volume de efluentes gerados pela equipe que opera o empreendimento. No entanto, independente da magnitude desse processo, é preciso que seja realizado o controle desses efluentes antes de seu descarte no curso d'água.

Além disso, deve-se ressaltar a presença de efluentes oleosos oriundos das máquinas de geração hidrelétrica, os quais, assim como os efluentes sanitários, devem ser controlados e tratados.

O tratamento dos efluentes é uma atividade essencial para garantir a qualidade ambiental e a saúde pública. Para isso, é preciso escolher um método de esgotamento adequado que possa transportar e isolar os efluentes sem comprometer os parâmetros ambientais (Von Sperling, 2005). Assim, o dimensionamento correto dos equipamentos de coleta e tratamento dos efluentes vai influenciar na segurança do sistema de esgotamento sanitário planejado para a área. Afinal, a poluição não pode ser simplesmente deslocada de lugar ou forma. É preciso entender o princípio de funcionamento de cada operação unitária empregada e a sequência de associação dessas operações que definem os processos necessários para o tratamento.

Nesse contexto, visando a avaliação da eficácia dos sistemas de tratamento de efluentes sanitários e oleosos implantados na UHE Ferreira Gomes, foi realizada a caracterização de aspectos físicos, químicos e biológicos dos efluentes, cujos resultados das coletas realizadas em março de 2024 são apresentados no presente documento.

6.2. Objetivos

Têm-se por finalidade apresentar a caracterização dos efluentes da Usina Hidrelétrica (UHE) Ferreira Gomes, localizada na bacia do Rio Araguari, no estado do Amapá. Os efluentes são os resíduos líquidos provenientes das atividades humanas e operacionais realizadas na usina, tais como o uso de sanitários, chuveiros e pias, e a manutenção, derramamento e vazamento de óleo das máquinas. Esses efluentes são coletados em sistemas de tratamento específicos, como fossas sépticas e caixas separadoras de água e óleo (Caixa SAO), antes de serem descartados no rio. O objetivo da caracterização dos efluentes é avaliar se eles atendem aos padrões de qualidade estabelecidos pela legislação vigente, bem como identificar possíveis impactos ambientais decorrentes do seu lançamento no corpo hídrico receptor.

6.3. Metodologia de Coleta e Análise das Amostras

As amostragens dos efluentes da UHE Ferreira Gomes foram realizadas no mês de março de 2024.

Na oportunidade, os procedimentos de coleta das amostras seguiram as normas da ABNT NBR 9897 (Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.) e NBR 9898 (Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores) (Figura 19).

Todas as análises foram realizadas seguindo as metodologias descritas no livro “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater” (APHA, 2017), em laboratório Acreditado na Norma ABNT/NBR ISO/IEC 17025/2017 sobre o número CRL 1532.

A avaliação dos resultados obtidos foi realizada considerando as diretrizes da Resolução CONAMA 430/2011, a qual “Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005...”.



Coleta de efluentes na saída da caixa SAO.



Coleta de efluentes na saída da caixa SAO.



Coleta de efluentes na fossa séptica.



Coleta de efluentes na fossa séptica.

Figura 19. Métodos de amostragem.

Os parâmetros físicos, químicos e biológicos analisados nos efluentes da UHE Ferreira Gomes, bem como os limites previstos na legislação, estão descritos na Tabela 5.

Tabela 5. Parâmetros analisados nos efluentes da UHE Ferreira Gomes, com os respectivos limites previstos na Resolução CONAMA 430/11.

Local / Parâmetro		Unidade	Limite
Fossa Séptica - ETE 1 – Casa de Força (elevação 14) - ETE 2 (Portaria)	Temperatura da Amostra	°C	< 40
	DBO	mg/l	120*
	pH	-	5 a 9
	Materiais Flutuantes	-	Ausência
	Óleos e Graxas	mg/l	100
	Sólidos Sedimentáveis	ml/l	1
	Surfactantes (MBAS)	mg/l	-
Caixa SAO - Caixa SAO 1 – Bloco de serviço (elevação -16,45) - Caixa SAO 2 – Transformadores e gerador (elevação 14)	Temperatura da Amostra	°C	< 40
	pH	-	5 a 9
	Materiais Flutuantes	-	Ausência
	Óleos e Graxas	mg/l	20
	Sólidos Sedimentáveis	ml/l	1
	Surfactantes (MBAS)	mg/l	-
	Benzeno	µg/l	1.200,00
	Tolueno	µg/l	1.200,00
	Etilbenzeno	µg/l	840
Xilenos	µg/l	1.600,00	

OBS: * Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO 5 dias a 20°C): máximo de 120 mg/l, sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor (Resolução CONAMA 430/11).

6.4. Caracterização e Descrição do Observado nas Estações de Coleta

A Tabela 6 e as figuras a seguir apresentam os pontos de monitoramento dos efluentes da UHE Ferreira Gomes.

Para garantir o tratamento adequado dos efluentes gerados na usina, foram instalados tanques sépticos no lado externo da casa de força e da portaria da UHE Ferreira Gomes. Esses tanques possuem pontos de entrada e saída dos efluentes, que são monitorados periodicamente e descartados no rio Araguari, respeitando os padrões ambientais exigidos.

O tratamento primário do esgoto doméstico é feito pela tanque séptico, que é uma unidade de fluxo horizontal, onde ocorrem processos de sedimentação, flotação e digestão da matéria orgânica (NBR 7229/93). O tanque séptico recebe os efluentes sanitários e as águas servidas da casa de força, retendo as partículas sólidas, que são digeridas anaerobicamente por microrganismos (von Sperling, 2005).

A limpeza dos tanques sépticos (Figura 20) é realizada conforme cronograma específico, por meio de contratação de empresa especializada.

Tabela 6. Pontos de amostragem de efluentes da UHE Ferreira Gomes.

Ponto de Amostragem	Descrição	Descrição das Estruturas	Local Coleta	
			Entrada	Saída
Fossa Séptica	Resíduos gerados em sanitários e lavagem de pias	ETE 1 – Casa de Força (elevação 14)	X	X
		ETE 2 (Portaria)	X	X
Caixa Separadora água e óleo	Separadoras de água e óleo, águas de arrefecimento, águas de drenagem	Caixa SAO 1 – Bloco de serviço (elevação 16,45)		X
		Caixa SAO 2 – Transformadores e gerador (elevação 14)		X



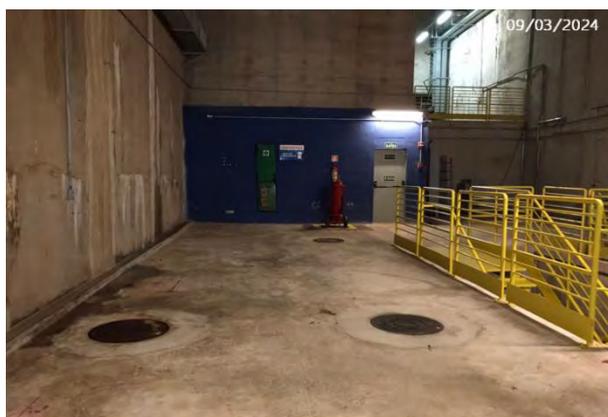
ETE 1 – Casa de Força (elevação 14)



ETE 2 – Portaria

Figura 2. Fossa Séptica.

Os efluentes do maquinário presente na casa de força, além de geradores e transformadores, é tratado por dois sistemas de caixas separadoras de água e óleo, onde o óleo é retido na parte superior da CSAO, antes do efluente ser descartado no rio Araguari (Figura 3).



CSAO 1 – Bloco de serviço (elevação -16,45)



CSAO 2 – Transformadores e gerador (elevação 14)

Figura 3. Caixas Separadoras de Água e Óleo.

6.5. Resultados Obtidos

Os resultados da caracterização dos efluentes dos tanques sépticos e caixas SAO da UHE Ferreira Gomes, referentes a campanha de março de 2024, podem ser observados na Tabela 7 (Tanque séptico) e na Tabela 8 (CSAO).

Os tanques sépticos são unidades de tratamento preliminar de esgotos que utilizam processos de sedimentação, flotação e digestão anaeróbia. As caixas SAO são unidades de tratamento complementar que separam a água e o óleo por ação da gravidade. O objetivo dessas unidades é reduzir a carga orgânica e a poluição dos efluentes antes de sua disposição final.

Em relação aos efluentes sanitários tratados nos dois tanques sépticos instalados na UHE Ferreira Gomes, os resultados das análises laboratoriais indicaram adequação, em relação ao efluente final, para a totalidade dos parâmetros monitorados, com 100% de atendimento aos limites definidos na Resolução CONAMA 430/2011, tanto no sistema que trata os efluentes gerados na casa de força (ETE 1) quanto aqueles gerados na portaria (ETE 2) do empreendimento (Tabela 7).

Com relação aos compostos analisados, as concentrações de DBO, óleos e graxas, surfactantes, materiais flutuantes e sólidos sedimentáveis nos pontos de lançamento estiveram em níveis satisfatórios e sempre dentro dos limites preconizados na Resolução CONAMA 430/2011, assim como o pH dos efluentes, como mostra a Tabela 7.

Diante do exposto, têm-se um resultado muito significativo, que demonstra a qualidade dos efluentes sanitários tratados na Usina Hidrelétrica (UHE) Ferreira Gomes para serem lançados no rio Araguari. Esses resultados também indicam, no caso das estações de tratamento de esgoto, que as atividades de limpeza e manutenção realizadas periodicamente garantem a eficiência desse sistema.

Tabela 7. Resultados das análises dos efluentes sanitários tratados nas ETE's da UHE Ferreira Gomes. Nota: (1) Limites válidos para a saída da estação de tratamento.

Parâmetro	Unidade	Limite (Saída)	Fossa Séptica MARÇO DE 2024			
			ETE 1 – Casa de Força (elevação 14)		ETE 2 (Portaria)	
			Entrada	Saída	Entrada	Saída
DBO	mg/l	120*	163,60	40,89	284,78	28,74
Eficiência Remoção de DBO	%	60%	75,01		89,91	
pH	-	5 a 9	6,78	6,81	6,79	6,78
Materiais Flutuantes	-	Ausência	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Óleos e Graxas	mg/l	100	3,99	0	0	0
Sólidos Sedimentáveis	ml/l	1	0,1	1,0	9	0,1
Surfactantes (MBAS)	mg/l	-	ND	ND	ND	ND

QBS: *Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO 5 dias a 20°C): máximo de 120 mg/l, sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor (Resolução CONAMA 430/11).

Os efluentes oleosos provenientes das duas caixas separadoras (CSAO) instaladas no empreendimento foram tratados de forma adequada, conforme também verificado para os efluentes sanitários. Os resultados das análises mostraram que os efluentes oleosos lançados no Rio Araguari atenderam aos padrões de qualidade exigidos para os parâmetros de surfactantes, materiais flutuantes, óleos e graxas, pH e BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos) (Tabela 8).

Tabela 8. Resultados das análises dos efluentes das Caixas SAO da UHE Ferreira Gomes. Nota: (1) Limites válidos para a saída da estação de tratamento.

Parâmetro	Unidade	Limite (Saída)	Caixa SAO	
			Caixa SAO 1 Bloco de serviço (elevação 16,45) (Saída)	Caixa SAO 2 Transformadores e Gerador (elevação 14) (Saída)
			MAR/24	MAR/24
pH	-	5 a 9	6,79	6,81
Materiais Flutuantes	-	Ausência	Ausentes	Ausentes
Óleos e Graxas	mg/l	20	0	0
Sólidos Sedimentáveis	ml/l	1	0,1	0,1
Surfactantes (MBAS)	mg/l	-	ND	ND
Benzeno	µg/l	1.200,0	ND	ND
Tolueno	µg/l	1.200,0	ND	ND
Etilbenzeno	µg/l	840,0	ND	ND
Xilenos	µg/l	1.600,0	ND	ND

Os resultados indicam que os tanques sépticos e as caixas SAO da UHE Ferreira Gomes estão funcionando adequadamente e contribuindo para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos da região. Dessa forma, o monitoramento indicou adequação do efluente aos limites previstos na Resolução CONAMA 430/2011, permitindo afirmar que os sistemas de contenção de efluentes sanitários e oleosos da UHE Ferreira Gomes obtiveram resultados muito satisfatórios, os quais tornam viável o lançamento desses efluentes tratados no corpo hídrico receptor (Rio Araguari).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Efluentes é uma iniciativa que visa garantir o cumprimento das normas ambientais e assegurar a preservação dos recursos hídricos na região da UHE Ferreira Gomes em atendimento às definições do Projeto Básico Ambiental - PBA. Por meio desse programa, são realizadas coletas e análises periódicas das águas superficiais e subterrâneas, dos sedimentos e dos efluentes gerados pela usina hidrelétrica. Esses dados permitem avaliar as condições físicas, químicas, bacteriológicas e biológicas das águas, bem como identificar possíveis impactos decorrentes da operação da UHE. O programa também contribui para o planejamento e a implementação de medidas preventivas e mitigadoras que visem à proteção da qualidade das águas e do meio ambiente como um todo.

De acordo com os dados obtidos na campanha de monitoramento realizada em março de 2024, a qualidade das águas na área de influência do reservatório da UHE Ferreira Gomes foi considerada excelente, atendendo aos critérios estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005, portanto, pode-se afirmar que o reservatório da UHE Ferreira Gomes apresenta um alto padrão de qualidade ambiental.

A maior fonte oriunda de atividade humana que o reservatório da UHE FG é a cidade de Porto Grande que não possui tratamento dos seus esgotos domésticos, fonte contínua em todo período do ano. A concentração de fósforo na água pode ser influenciada pelo tempo de detenção hidráulica (TDH).

O fósforo é um dos parâmetros que compõem o Índice de Qualidade das Águas (IQA), que avalia a qualidade da água. É um importante nutriente para os processos biológicos e seu excesso pode causar a eutrofização das águas, que é o crescimento excessivo de algas e plantas aquáticas, prejudicando a vida aquática e a qualidade da água. Na campanha de março de 2024, todos os pontos analisados estavam dentro dos padrões estabelecidos. Portanto, a qualidade da água do rio Araguari está assegurada, comprovado pelo excelente IQA, índices esperados para o período de cheia, que é o caso da campanha em questão.

A boa qualidade das águas foi evidenciada por meio de indicadores calculados, no caso, Índice de Qualidade das Águas (IQA) e Índice do Estado Trófico (IET), que demonstraram a existência de águas de excelente qualidade e com nível de trofia muito satisfatórios em todas as estações de amostragem.

Durante a campanha, observou-se que as densidades de algas cianobactérias estavam em conformidade com a Resolução CONAMA 357/2005, apresentando valores muito inferiores ao limite estabelecido.

Os sedimentos de pontos a montante e a jusante da barragem da UHE FG foram analisados quanto à granulometria e mostraram-se predominantemente arenosos nas três estações, com mais de 99% da composição dos sedimentos constituída por areia, o que indica a existência de ambientes estáveis e pouco afetados por processos erosivos ou de exposição do solo na bacia hidrográfica do rio Araguari.

O monitoramento dos efluentes sanitários e oleosos da UHE Ferreira Gomes mostrou que os sistemas de tratamento instalados na usina são eficientes e adequados para garantir a qualidade das águas do corpo hídrico receptor. Os resultados das análises indicaram que os efluentes finais atenderam aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 430/2011. Portanto, pode-se afirmar que os efluentes sanitários e oleosos da UHE Ferreira Gomes não causaram poluição ou contaminação das águas superficiais e subterrâneas, nem comprometeram os usos determinados pela classe de enquadramento do corpo receptor.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Indicadores de Qualidade - Índice do Estado Trófico**. Portal da Qualidade das Águas. 2009. Disponível em: <<http://pnqa.ana.gov.br/IndicadoresQA/IndiceET.aspx>>. Acesso em: Ago. 2015.

AQUINO, ALEXANDRE. **A importância dos separadores de água e óleo para o meio ambiente**. Revista Meio Filtrante. Ano X. Ed. 53. Novembro/Dezembro. 2011. Disponível em: <http://www.meiofiltrante.com.br/materias_ver.asp?action=detalhe&id=746&revista=n53>. Acesso em Dezembro de 2015.

APHA / AWWA / WEF: 2017. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**, 23st. Ed., USA, APHA.

BICUDO, C.E.M & MENEZES, M. 2006. **Gêneros de algas de águas continentais do Brasil (chave para identificação e descrições)**. Segunda edição – São Carlos: RiMa. 502p.

BITTENCOURT-OLIVEIRA, M.C, & MOLICA, R, 2003, **Cianobactéria Invasora: Aspectos Moleculares e Toxicológicos de *Cylindrospermopsis raciborskii* no Brasil**, Rev, Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento, 30: 82-90.

CETESB/ANA. 2011. **Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras de Água: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Org.: Carlos Jesus Brandão et al. São Paulo e Brasília. 326 p.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2020. **IQA – Índice de Qualidade das Águas**. Disponível em: [http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/%C3%81guas-Superficiais/42-%C3%8Dndice-de-Qualidade-das-%C3%81guas-\(iqa\)](http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/%C3%81guas-Superficiais/42-%C3%8Dndice-de-Qualidade-das-%C3%81guas-(iqa)).

CHAPMAN, D. (Ed.). 1992. **Water quality assessment**. UNESCO, UNEP, WHO. Londres Chapman & Hall.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Qualidade da Água**. São Paulo. 2009. Disponível em: < <http://www.sabesp.com.br/Calandraweb/CalandraRedirect/?Proj=sabesp&Pub=T&Temp=0>>. Acesso em: Dez. 2015.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **IET - Índice do Estado Trófico**. [s. d.]. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-interiores/documentos/indices/04.pdf>>. Acesso em: Ago. 2015.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2012**. São Paulo: CETESB, 2013. 356 p

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Significado Ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem (Apêndice A)**. Qualidade das águas superficiais do Estado de São Paulo 2009. São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35-publicacoes/-relatorios>>. Acesso em: Ago. 2015.

ESTEVES, F. A, 1988. **Fundamentos de limnologia**. Interciência, FINEP, Rio de Março, 575p.

KIMMEL, B.L.; LIND, O.T. & PAULSON, G.R. 1990. **Reservoir Primary Production**. In: THORNTON, K.W.; KIMMEL, B.L. & PAYNE, F.E. (Eds). Reservoir limnology: Ecological perspectives. John Wiley & Sons, Inc., Somerset, New Jersey.133-194 pp.

LAMPARELLI, M.C. 2004. **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.

SANT'ANNA, C.L.; AZEVEDO, M.T.P.; WERNER, V.R; DOGO C.R.; RIOS, F.R. & CARVALHO, L.R. 2008. **Review of toxic species of Cyanobacteria in Brazil**. Algological Studies 126 251–265 Stuttgart, April 2008.

TOLEDO Jr., A.P.; AGUDO, E.G.; TALARICO, M.; CHINEZ, S.J. 1984. **A aplicação de modelos simplificados para a avaliação de processo da eutrofização em lagos e reservatórios tropicais**. Trabalho apresentado no XIX Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária Ambiental. Santiago do Chile, 11 a 16 de novembro de 1984. 56p.

TOLEDO, Jr., A.P. 1990. **Informe preliminar sobre os estudos para a obtenção de um índice para a avaliação do estado trófico de reservatórios de regiões quentes tropicais**. São Paulo, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. 12 p.

TUNDISI, J.G. & MATSUMURA-TUNDISI, 2008. **Limnologia**. São Paulo. Oficina de Textos. 631 pp.

VASCONCELOS, F. M.; TUNDISI, J. G. & TUNDISI, T.M.; 2009. **Avaliação da Qualidade de Água: Base Tecnológica para a Gestão Ambiental**. Belo Horizonte, Minas Gerais: SMEA, 323 p.

VON SPERLING, M. 2005. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais.

WETZEL, R.G. 2001. *Limnology: Lake and River Ecosystems*. Academic Press, San Diego. 1006 p.

ZAGATTO, P.A., ARAGÃO, M.A., DOMINGUES, D.F., BURATINI, S.V. & ARAÚJO, R.P.A. 1998. **Avaliação ecotoxicológica do Reservatório do Guarapiranga, SP, com ênfase à problemática das algas tóxicas e algicidas**. – Anais do IV Congresso Iberoamericano de Ficologia, p. 63–81.

9. EQUIPE TÉCNICA

O profissional responsável pela coordenação do projeto e elaboração do relatório técnico foi:

- ROBERTO MÁRCIO SILVEIRA JÚNIOR

Formação: Engenharia Sanitária e Ambiental

Registro profissional: CREA: 1414777574

A equipe foi composta ainda por um auxiliar de campo, um motorista e um barqueiro.

10. ANEXOS

10.1 Anexo I – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do profissional responsável pelo desenvolvimento das atividades.

Página 1/1



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

CREA-AP

ART 001 - Obra/Serviço
Nº AP20220064983

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Amapá

001 - Inicial

1. Responsável Técnico

ROBERTO MARCIO SILVEIRA JUNIOR

Título profissional: **ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL**

RNP: 1414777574

Registro: 302601AP

2. Dados do Contrato

Contratante: **STUDIO.COM LTDA**

RODOVIA JUSCELINO KUBITSCHEK

Complemento: **CONDOMÍNIO ARBORETO, CASA 65**

Cidade: **MACAPÁ**

Bairro: **UNIVERSIDADE**

UF: **AP**

CPF/CNPJ: **11.347.939/0001-43**

Nº: **S/N**

CEP: **68903419**

Contrato: **Não especificado**

Valor: **R\$ 30.000,00**

Ação Institucional: **002 - Autônomo (sem vínculo contratual com Pessoa Jurídica)**

Celebrado em:

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA Rod. BR 156

Complemento: **Km 346/348**

Cidade: **FERREIRA GOMES**

Data de Início: **01/10/2022**

Finalidade: **020 - Saneamento básico**

Proprietário: **STUDIO.COM LTDA**

Nº: **s/nº**

Bairro: **Margem esquerda do Rio Araguari**

UF: **AP**

Coordenadas Geográficas: **0.878563, -51.187221**

Código: **Não Especificado**

CEP: **68915000**

CPF/CNPJ: **11.347.939/0001-43**

4. Atividade Técnica

8 - Consultoria

11 - Coleta de dados > MEIO AMBIENTE > CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL > #TOS_7.1.2 - DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

11 - Coleta de dados > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #TOS_7.6.5 - DE CONTROLE DE QUALIDADE AMBIENTAL

Quantidade

Unidade

1,00

un

1,00

un

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

5. Observações

COORDENAÇÃO GERAL E REALIZAÇÃO DE CAMPANHAS DE CAMPO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO HÍDRICO, DE EFLUENTES E MACRÓFITAS AQUÁTICAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE FERREIRA GOMES, RIO ARAGUARI, MUNICÍPIO DE FERREIRA GOMES, ESTADO DO AMAPÁ, INCLUINDO COLETAS LIMNOLÓGICAS DE AMOSTRAS DE ÁGUA, EFLUENTES, SEDIMENTOS E MACRÓFITAS AQUÁTICAS, ALÉM DE ELABORAÇÃO E REVISÃO DOS REFERIDOS RELATÓRIOS TÉCNICOS.

6. Declarações

- Declaro estar ciente que é obrigatória a colocação e manutenção de placas visíveis e legíveis ao público enquanto durar a execução de obras/serviços de engenharia, art. 16 da Lei 5.194/66, sob pena das cominações legais.

7. Entidade de Classe

000 - Não Optante

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

ROBERTO MARCIO SILVEIRA JUNIOR - CPF: 117.411.866-09

Local

de

data

de

STUDIO.COM LTDA - CNPJ: 11.347.939/0001-43

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 233,94** Registrada em: **02/01/2023** Valor pago: **R\$ 233,94** Nosso Número: **9978728956**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <http://crea-ap.sitac.com.br/publico/>, com a chave: B5bDC
Impresso em: 05/01/2023 às 09:58:51 por: ip: 192.168.100.1

www.creaap.org.br
Tel: (96) 3223-0318

atendimento@creaap.org.br
Fax: (96) 3222-3555

CREA-AP
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Amapá



10.2 Anexo II – Cadastro Técnico Federal (CTF/IBAMA) do profissional responsável pela coordenação no desenvolvimento das atividades.

 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:
8269917	28/01/2024	28/01/2024	28/04/2024
Dados básicos:			
CPF: 117.411.866-09			
Nome: ROBERTO MÁRCIO SILVEIRA JÚNIOR			
Endereço:			
logradouro: RODOVIA JUSCELINO KUBITSCHEK			
N.º:	1291	Complemento:	CONDOMÍNIO ROMA
Bairro:	FAZENDINHA	Município:	MACAPA
CEP:	68903-197	UF:	AP
Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP			
Código	Descrição		
17-67	Recuperação de áreas degradadas		
20-6	Exploração de recursos aquáticos vivos.		
21-46	Controle de plantas aquáticas - Resolução CONAMA nº 467/2015		
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.</p>			
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2140-05	Engenheiro Ambiental	Controlar emissões de poluentes	
2140-05	Engenheiro Ambiental	Elaborar projetos ambientais	
2140-05	Engenheiro Ambiental	Gerenciar implantação do sistema de gestão ambiental-sga	
2140-05	Engenheiro Ambiental	Gerir resíduos	
2140-05	Engenheiro Ambiental	Implantar projetos ambientais	
2140-05	Engenheiro Ambiental	Implementar procedimentos de remediação	
2140-05	Engenheiro Ambiental	Prestar consultoria, assistência e assessoria	
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.</p> <p>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.</p> <p>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</p>			
IBAMA - CTF/AIDA		28/01/2024 - 16:03:53	

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

U7WQBAP96WUDBGHE

10.3 Anexo III – Acreditação Inmetro Laboratorial.



INMETRO 

RBL - Detalhe do Laboratório -

Número de Acreditação	CRL 1532
Data de Acreditação	17/01/2021
ACREDITAÇÃO VIGENTE	Clique aqui para mais informações.
Última Revisão do Escopo	17/01/2021
Situação	Ativo
Razão Social	Multianálises S/S LTDA
Laboratório	Multianálises S/S LTDA
Endereço	Avenida Serzedelo Correia, 370/1º andar
Bairro	Batista Campos
Cidade	Belém
CEP	66093265
UF	PA
País	BRASIL
Telefone	(91) 3224.8848
Fax	(91) 3224.8848
Gerente Técnico	Yan Akivolti Souza Kiyoi
Email	qualidade@multanalises.com.br

[Visualizar Escopo de Acreditação deste Laboratório](#)



10.4 Anexo IV – Laudos Técnicos das Análises Laboratoriais.

DADOS DO CLIENTE

Nome: STUDIO.COM LTDA - 11347939000143**Endereço:** Rodovia Juscelino Kubitschek - 65 sn Condomínio Arboreto - Birro Universidade - Macapá - AP - 68903-419**Email:** studio.arquiteturaengenharia@gmail.com**Unidade:** Não consta

DADOS DA AMOSTRA

Local:	Rio Araguari, À Jusante do Reservatório da UHE Coaracy Nunes - Superfície - Rio Araguari, À Jusante do Reservatório da UHE Coaracy Nunes - Superfície	Referências (Ordem de Serviço - Código Amostra):	OS01823/2024 AM00005356/2024
Descrição da amostra:	Água Bruta - Rio Araguari, À Jusante do Reservatório da UHE Coaracy Nunes - Superfície		
Data e hora da coleta:	11/03/2024 08:10	Responsável pela coleta:	Roberto Marcio Silveira Júnior
Data e hora de entrada no Laboratório:	13/03/2024 09:22	Plano de amostragem:	PA41852
Data de início da análise:	11/03/2024 08:10	Data de término da análise:	09/04/2024 10:14
Acompanhante da Coleta	NA	Solicitante	Cliente

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Aspecto		Tempo na hora da coleta	Não Aplicável
Chuva	Não Aplicável		

Resultados Analíticos

Parâmetro	LQ	Resultado	Unidade	VMP	Incerteza	Método	Analista
Alumínio Dissolvido	0,010 mg/L	0,046	mg/L	0,1 mg/L	-	SM23 2017, Método 3500 Al B	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Cianobactérias*	5 Cél/mL	<5	Cél/mL	50000 cel/mL	-	IT 06-07,197	-
Cloretos	-	0	mg/L Cl	250 mg/L	-	SM23 2017, Método 4500 Cl - B	José Tiago Costa Mendonça
Clorofila A	10 µg/L	Não Detectado	-	10 µg/L	-	SM23 método 10200 H	-
Coliformes Termotolerantes	-	Ausência	NMP/100mL	-	-	Standard Methods 22nd for the Examination of Water and Wastewater, 9221B; 9221E	Valdenice Trindade Paraíso
Cor Verdadeira	5,0 Pt/Co	35	mg Pt/L	75 mg Pt/L	-	SM23 - Método 2120 B	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Ferro Dissolvido	-	0,3	mg/L Fe	0,3 mg/L	-	USEPA method 45 (126:43459)	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Fósforo - P	-	0,03	mg/L	0,1mg/L	-	USEPA and Standard Method 4500-P-E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrato	-	3,1	mg/L N	10,0 mg/L	-	SM23 - Método 4500 NO3 E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrito	-	0,083	mg/L N	1,0 mg/L	± 0,0263276	SM23 2017, Método 4500 NO3 E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrogênio Amoniacal (N-NH3; NH3; NH4+)	-	0,75	mg/L	3,7 mg/L p/ pH 7,5; 2,0 mg/L p/ 7,5 < pH < 8,0; 1,0 mg/L p/ 8,0 < pH < 8,5; 0,5 mg/L p/ pH > 8,5	-	SM23 2017, Método 4500 NH3 B,C	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Oxigênio Dissolvido (inloco)	-	6,88	mg/L	>5 mg/L	-	-	Informado pelo Cliente
pH (inloco)	-	6,30	á 25 °C	6,0 a 9,0 á 25°C	-	-	Informado pelo Cliente
Sólidos Dissolvidos Totais	-	19	mg/L	500 mg/L	-	-	Informado pelo Cliente
Turbidez	-	2,78	NTU	100 NTU	-	SM23 - Método 2130 B	Maria de Nazaré Dias Tourinho

LEGENDA

LQ = Limite de Quantificação; VMP = Valor Máximo Permitido; NTU = Unidade Nefelométrica de Turbidez; UH = Unidade de Hazen (mg/L de platina e cobalto); NA = Não aplicável;

VALOR DE REFERÊNCIA

CONAMA - RESOLUÇÃO N° 357, de 17 de março de 2005;

Declaração de Conformidade

Amostra atende aos valores de referência para os ensaios realizados.

OBSERVAÇÕES E INFORMAÇÕES ADICIONAIS

*Ensaio subcontratado.

As opiniões e interpretações expressas neste Certificado de Análise não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório;

Empresa registrada no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará (CREA-PA) sob o nº 6779;

Empresa registrada no Conselho Regional de Química sob o nº 17994;

A Multianálises S/S LTDA autoriza a reprodução desse certificado desde que a cópia apresente o seu conteúdo integral.

Estes resultados referem-se única e exclusivamente às amostras analisadas.

Certificado válido com Assinatura de forma digital ICP-Brasil.

Os dados brutos dos ensaios encontram-se disponíveis aos interessados.

**Parâmetros pH, Oxigênio Dissolvido e Sólidos Dissolvidos Totais informados pelo cliente.

Belém, 09 de Abril de 2024



CLAUDIO CARMONA DE JESUS MAUES
Farmacêutico - CRF-PA 1804
Diretor do Laboratório Multianálises



YAN AKIYOITI SOUZA KIYOI
Engenheiro Ambiental - CREA-PA nº 1520563531
Gerente do Laboratório Multianálises

Código de Validação

6615423F3CAC4171266924780C09E329B85C261C|80554|00005356.2024

Validação

<https://multianalises.gerenciaLAB.com.br/portal/certificado/>

DADOS DO CLIENTE	
Nome: STUDIO.COM LTDA - 11347939000143	
Endereço: Rodovia Juscelino Kubitscheck - 65 sn Condominio Arboreto - Birro Universidade - Macapá - AP - 68903-419	
Email: studio.arquiteturaengenharia@gmail.com	
Unidade: Não consta	

DADOS DA AMOSTRA			
Local:	Rio Araguari, À Jusante do Reservatório da UHE Coaracy Nunes - Meio - Rio Araguari, À Jusante do Reservatório da UHE Coaracy Nunes - Meio	Referências (Ordem de Serviço - Código Amostra):	OS01823/2024 AM00005357/2024
Descrição da amostra:	Água Bruta - Rio Araguari, À Jusante do Reservatório da UHE Coaracy Nunes - Meio		
Data e hora da coleta:	11/03/2024 08:20	Responsável pela coleta:	Roberto Marcio Silveira Júnior
Data e hora de entrada no Laboratório:	13/03/2024 09:22	Plano de amostragem:	PA41852
Data de início da análise:	11/03/2024 08:20	Data de término da análise:	09/04/2024 10:14
Acompanhante da Coleta	NA	Solicitante	Cliente

CONDIÇÕES AMBIENTAIS			
Aspecto		Tempo na hora da coleta	Não Aplicável
Chuva	Não Aplicável		

Resultados Analíticos							
Parâmetro	LQ	Resultado	Unidade	VMP	Incerteza	Método	Analista
Alumínio Dissolvido	0,010 mg/L	0,027	mg/L	0,1 mg/L	-	SM23 2017, Método 3500 Al B	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Cianobactérias*	5 Cél/mL	<5	Cél/mL	50000 cel/mL	-	IT 06-07,197	-
Cloretos	-	0	mg/L Cl	250 mg/L	-	SM23 2017, Método 4500 Cl - B	José Tiago Costa Mendonça
Clorofila A	10 µg/L	Não Detectado	-	10 µg/L	-	SM23 método 10200 H	-
Coliformes Termotolerantes	-	Ausência	NMP/100mL	-	-	Standard Methods22ndfor the Examination of Water and Wastewater, 9221B; 9221E	Valdenice Trindade Paraíso
Cor Verdadeira	5,0 Pt/Co	27	mg Pt/L	75 mg Pt/L	-	SM23 - Método 2120 B	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Ferro Dissolvido	-	0,3	mg/L Fe	0,3 mg/L	-	USEPA method 45 (126:43459)	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Fósforo - P	-	0,03	mg/L	0,1mg/L	-	USEPA and Standard Method 4500-P-E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrato	-	2,8	mg/L N	10,0 mg/L	-	SM23 - Método 4500 NO3 E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrito	-	0,017	mg/L N	1,0 mg/L	± 0,0263276	SM23 2017, Método 4500 NO3 E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrogênio Amoniacal (N-NH3; NH3; NH4+)	-	1,25	mg/L	3,7 mg/L p/ pH 7,5; 2,0 mg/L p/ 7,5 < pH < 8,0; 1,0 mg/L p/ 8,0 < pH < 8,5; 0,5 mg/L p/ pH > 8,5	-	SM23 2017, Método 4500 NH3 B,C	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Oxigênio Dissolvido (inloco)	-	6,82	mg/L	>5 mg/L	-	-	Informado pelo Cliente
pH (inloco)	1 a 14	6,25	á 25 °C	6,0 a 9,0 á 25°C	-	-	Informado pelo Cliente
Sólidos Dissolvidos Totais	-	21	mg/L	500 mg/L	-	-	Informado pelo Cliente

Parâmetro	LQ	Resultado	Unidade	VMP	Incerteza	Método	Analista
Turbidez	-	3,71	NTU	100 NTU	-	SM23 - Método 2130 B	Maria de Nazaré Dias Tourinho

LEGENDA

LQ = Limite de Quantificação; VMP = Valor Máximo Permitido; NTU = Unidade Nefelométrica de Turbidez; UH = Unidade de Hazen (mg/L de platina e cobalto); NA = Não aplicável;

VALOR DE REFERÊNCIA

CONAMA - RESOLUÇÃO N° 357, de 17 de março de 2005;

Declaração de Conformidade

Amostra atende aos valores de referência para os ensaios realizados.

OBSERVAÇÕES E INFORMAÇÕES ADICIONAIS

*Ensaio subcontratado.

As opiniões e interpretações expressas neste Certificado de Análise não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório;

Empresa registrada no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará (CREA-PA) sob o nº 6779;

Empresa registrada no Conselho Regional de Química sob o nº 17994;

A Multianálises S/S LTDA autoriza a reprodução desse certificado desde que a cópia apresente o seu conteúdo integral.

Estes resultados referem-se única e exclusivamente às amostras analisadas.

Certificado válido com Assinatura de forma digital ICP-Brasil.

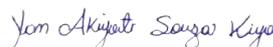
Os dados brutos dos ensaios encontram-se disponíveis aos interessados.

**Parâmetros pH, Oxigênio Dissolvido e Sólidos Dissolvidos Totais informados pelo cliente.

Belém, 09 de Abril de 2024



CLAUDIO CARMONA DE JESUS MAUES
Farmacêutico - CRF-PA 1804
Diretor do Laboratório Multianálises



YAN AKIYOITI SOUZA KIYOI
Engenheiro Ambiental - CREA-PA nº 1520563531
Gerente do Laboratório Multianálises

Código de Validação

6615424017D901712669248CF57B24FE48A9DF9B|80554.5|00005357.2024

Validação

<https://multianalises.gerenciaLAB.com.br/portal/certificado/>

DADOS DO CLIENTE	
Nome: STUDIO.COM LTDA - 11347939000143	
Endereço: Rodovia Juscelino Kubitscheck - 65 sn Condominio Arboreto - Birro Universidade - Macapá - AP - 68903-419	
Email: studio.arquiteturaengenharia@gmail.com	
Unidade: Não consta	

DADOS DA AMOSTRA			
Local:	Rio Araguari, À Jusante do Reservatório da UHE Coaracy Nunes - Fundo - Rio Araguari, À Jusante do Reservatório da UHE Coaracy Nunes - Fundo	Referências (Ordem de Serviço - Código Amostra):	OS01823/2024 AM00005358/2024
Descrição da amostra:	Água Bruta - Rio Araguari, À Jusante do Reservatório da UHE Coaracy Nunes - Fundo		
Data e hora da coleta:	11/03/2024 08:30	Responsável pela coleta:	Roberto Marcio Silveira Júnior
Data e hora de entrada no Laboratório:	13/03/2024 09:22	Plano de amostragem:	PA41852
Data de início da análise:	11/03/2024 08:30	Data de término da análise:	09/04/2024 10:14
Acompanhante da Coleta	NA	Solicitante	Cliente

CONDIÇÕES AMBIENTAIS			
Aspecto		Tempo na hora da coleta	Não Aplicável
Chuva	Não Aplicável		

Resultados Analíticos							
Parâmetro	LQ	Resultado	Unidade	VMP	Incerteza	Método	Analista
Alumínio Dissolvido	0,010 mg/L	0,051	mg/L	0,1 mg/L	-	SM23 2017, Método 3500 Al B	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Cianobactérias*	5 Cél/mL	<5	Cél/mL	50000 cel/mL	-	IT 06-07,197	-
Cloretos	-	0	mg/L Cl	250 mg/L	-	SM23 2017, Método 4500 Cl - B	José Tiago Costa Mendonça
Clorofila A	10 µg/L	Não Detectado	-	10 µg/L	-	SM23 método 10200 H	-
Coliformes Termotolerantes	-	Ausência	NMP/100mL	-	-	Standard Methods22ndfor the Examination of Water and Wastewater, 9221B; 9221E	Valdenice Trindade Paraíso
Cor Verdadeira	5,0 Pt/Co	25	mg Pt/L	75 mg Pt/L	-	SM23 - Método 2120 B	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Ferro Dissolvido	-	0,3	mg/L Fe	0,3 mg/L	-	USEPA method 45 (126.43459)	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Fósforo - P	-	0,03	mg/L	0,1mg/L	-	USEPA and Standard Method 4500-P-E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrato	-	2,9	mg/L N	10,0 mg/L	-	SM23 - Método 4500 NO3 E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrito	-	0,022	mg/L N	1,0 mg/L	± 0,0263276	SM23 2017, Método 4500 NO3 E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrogênio Amoniacal (N-NH3; NH3; NH4+)	-	0,25	mg/L	3,7 mg/L p/ pH 7,5; 2,0 mg/L p/ 7,5 < pH < 8,0; 1,0 mg/L p/ 8,0 < pH < 8,5; 0,5 mg/L p/ pH > 8,5	-	SM23 2017, Método 4500 NH3 B,C	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Oxigênio Dissolvido (inloco)	-	6,82	mg/L	>5 mg/L	-	-	Informado pelo Cliente
pH (inloco)	1 a 14	6,25	á 25 °C	6,0 a 9,0 á 25°C	-	-	Informado pelo Cliente
Sólidos Dissolvidos Totais	-	20	mg/L	500 mg/L	-	-	Informado pelo Cliente

Parâmetro	LQ	Resultado	Unidade	VMP	Incerteza	Método	Analista
Turbidez	-	3,53	NTU	100 NTU	-	SM23 - Método 2130 B	Maria de Nazaré Dias Tourinho

LEGENDA

LQ = Limite de Quantificação; VMP = Valor Máximo Permitido; NTU = Unidade Nefelométrica de Turbidez; UH = Unidade de Hazen (mg/L de platina e cobalto); NA = Não aplicável;

VALOR DE REFERÊNCIA

CONAMA - RESOLUÇÃO N° 357, de 17 de março de 2005;

Declaração de Conformidade

Amostra atende aos valores de referência para os ensaios realizados.

OBSERVAÇÕES E INFORMAÇÕES ADICIONAIS

*Ensaio subcontratado.

As opiniões e interpretações expressas neste Certificado de Análise não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório;

Empresa registrada no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará (CREA-PA) sob o nº 6779;

Empresa registrada no Conselho Regional de Química sob o nº 17994;

A Multianálises S/S LTDA autoriza a reprodução desse certificado desde que a cópia apresente o seu conteúdo integral.

Estes resultados referem-se única e exclusivamente às amostras analisadas.

Certificado válido com Assinatura de forma digital ICP-Brasil.

Os dados brutos dos ensaios encontram-se disponíveis aos interessados.

**Parâmetros pH, Oxigênio Dissolvido e Sólidos Dissolvidos Totais informados pelo cliente.

Belém, 09 de Abril de 2024



CLAUDIO CARMONA DE JESUS MAUES
Farmacêutico - CRF-PA 1804
Diretor do Laboratório Multianálises



YAN AKIYOTI SOUZA KIYOI
Engenheiro Ambiental - CREA-PA nº 1520563531
Gerente do Laboratório Multianálises

Código de Validação

6615424090EF71712669248A4C7C78D0774A1478|80555|00005358.2024

Validação

<https://multianalises.gerenciaLAB.com.br/portal/certificado/>

DADOS DO CLIENTE	
Nome: STUDIO.COM LTDA - 11347939000143	
Endereço: Rodovia Juscelino Kubitscheck - 65 sn Condomínio Arboreto - Birro Universidade - Macapá - AP - 68903-419	
Email: studio.arquiteturaengenharia@gmail.com	
Unidade: Não consta	

DADOS DA AMOSTRA			
Local:	Rio Araguari, Na Zona Intermediária do Reservatório - Rio Araguari, Na Zona Intermediária do Reservatório	Referências (Ordem de Serviço - Código Amostra):	OS01823/2024 AM00005359/2024
Descrição da amostra:	Água Bruta - Rio Araguari, Na Zona Intermediária do Reservatório		
Data e hora da coleta:	11/03/2024 09:00	Responsável pela coleta:	Roberto Marcio Silveira Júnior
Data e hora de entrada no Laboratório:	13/03/2024 09:22	Plano de amostragem:	PA41852
Data de início da análise:	11/03/2024 09:00	Data de término da análise:	09/04/2024 10:14
Acompanhante da Coleta	NA	Solicitante	Cliente

CONDIÇÕES AMBIENTAIS			
Aspecto		Tempo na hora da coleta	Não Aplicável
Chuva	Não Aplicável		

Resultados Analíticos							
Parâmetro	LQ	Resultado	Unidade	VMP	Incerteza	Método	Analista
Alumínio Dissolvido	0,010 mg/L	0,071	mg/L	0,1 mg/L	-	SM23 2017, Método 3500 Al B	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Cianobactérias*	5 Cél/mL	<5	Cél/mL	50000 cel/mL	-	IT 06-07,197	-
Cloretos	-	0	mg/L Cl	250 mg/L	-	SM23 2017, Método 4500 Cl - B	José Tiago Costa Mendonça
Clorofila A	10 µg/L	Não Detectado	-	10 µg/L	-	SM23 método 10200 H	-
Coliformes Termotolerantes	-	70	NMP/100mL	-	-	Standard Methods 22nd for the Examination of Water and Wastewater, 9221B; 9221E	Valdenice Trindade Paraíso
Cor Verdadeira	5,0 Pt/Co	27	mg Pt/L	75 mg Pt/L	-	SM23 - Método 2120 B	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Ferro Dissolvido	-	0,3	mg/L Fe	0,3 mg/L	-	USEPA method 45 (126:43459)	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Fósforo - P	-	0,03	mg/L	0,1mg/L	-	USEPA and Standard Method 4500-P-E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrato	-	3,4	mg/L N	10,0 mg/L	-	SM23 - Método 4500 NO3 E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrito	-	0,027	mg/L N	1,0 mg/L	± 0,0263276	SM23 2017, Método 4500 NO3 E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrogênio Amoniacal (N-NH3; NH3; NH4+)	-	0,5	mg/L	3,7 mg/L p/ pH 7,5; 2,0 mg/L p/ 7,5 < pH < 8,0; 1,0 mg/L p/ 8,0 < pH < 8,5; 0,5 mg/L p/ pH > 8,5	-	SM23 2017, Método 4500 NH3 B,C	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Oxigênio Dissolvido (inloco)	-	6,87	mg/L	>5 mg/L	-	-	Informado pelo Cliente
pH (inloco)	1 a 14	6,32	á 25 °C	6,0 a 9,0 á 25°C	-	-	Informado pelo Cliente
Sólidos Dissolvidos Totais	-	22	mg/L	500 mg/L	-	-	Informado pelo Cliente
Turbidez	-	2,91	NTU	100 NTU	-	SM23 - Método 2130 B	Maria de Nazaré Dias Tourinho

LEGENDA

LQ = Limite de Quantificação; VMP = Valor Máximo Permitido; NTU = Unidade Nefelométrica de Turbidez; UH = Unidade de Hazen (mg/L de platina e cobalto); NA = Não aplicável;

VALOR DE REFERÊNCIA

CONAMA - RESOLUÇÃO N° 357, de 17 de março de 2005;

Declaração de Conformidade

Amostra atende aos valores de referência para os ensaios realizados.

OBSERVAÇÕES E INFORMAÇÕES ADICIONAIS

*Ensaio subcontratado.

As opiniões e interpretações expressas neste Certificado de Análise não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório;

Empresa registrada no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará (CREA-PA) sob o nº 6779;

Empresa registrada no Conselho Regional de Química sob o nº 17994;

A Multianálises S/S LTDA autoriza a reprodução desse certificado desde que a cópia apresente o seu conteúdo integral.

Estes resultados referem-se única e exclusivamente às amostras analisadas.

Certificado válido com Assinatura de forma digital ICP-Brasil.

Os dados brutos dos ensaios encontram-se disponíveis aos interessados.

**Parâmetros pH, Oxigênio Dissolvido e Sólidos Dissolvidos Totais informados pelo cliente.

Belém, 09 de Abril de 2024



CLAUDIO CARMONA DE JESUS MAUES
Farmacêutico - CRF-PA 1804
Diretor do Laboratório Multianálises



YAN AKIYOTI SOUZA KIYOI
Engenheiro Ambiental - CREA-PA nº 1520563531
Gerente do Laboratório Multianálises

Código de Validação

66154241188151712669249E7DDCFBC6D0B0741D|80555.5|00005359.2024

Validação

<https://multianalises.gerencialab.com.br/porta/certificado/>

DADOS DO CLIENTE

Nome: STUDIO.COM LTDA - 11347939000143**Endereço:** Rodovia Juscelino Kubitscheck - 65 sn Condomínio Arboreto - Birro Universidade - Macapá - AP - 68903-419**Email:** studio.arquiteturaengenharia@gmail.com**Unidade:** Não consta

DADOS DA AMOSTRA

Local:	Reservatório, Em Frente a Barragem da UHE Ferreira Gomes - Superfície - Reservatório, Em Frente a Barragem da UHE Ferreira Gomes - Superfície	Referências (Ordem de Serviço - Código Amostra):	OS01823/2024 AM00005360/2024
Descrição da amostra:	Água Bruta - Reservatório, Em Frente a Barragem da UHE Ferreira Gomes - Superfície		
Data e hora da coleta:	11/03/2024 09:20	Responsável pela coleta:	Roberto Marcio Silveira Júnior
Data e hora de entrada no Laboratório:	13/03/2024 09:22	Plano de amostragem:	PA41852
Data de início da análise:	11/03/2024 09:20	Data de término da análise:	09/04/2024 10:15
Acompanhante da Coleta	NA	Solicitante	Cliente

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Aspecto		Tempo na hora da coleta	Não Aplicável
Chuva	Não Aplicável		

Resultados Analíticos

Parâmetro	LQ	Resultado	Unidade	VMP	Incerteza	Método	Analista
Alumínio Dissolvido	0,010 mg/L	0,066	mg/L	0,1 mg/L	-	SM23 2017, Método 3500 Al B	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Cianobactérias*	5 Cél/mL	<5	Cél/mL	50000 cel/mL	-	IT 06-07,197	-
Cloretos	-	7,094254	mg/L Cl	250 mg/L	-	SM23 2017, Método 4500 Cl - B	José Tiago Costa Mendonça
Clorofila A	10 µg/L	Não Detectado	-	10 µg/L	-	SM23 método 10200 H	-
Coliformes Termotolerantes	-	Ausência	NMP/100mL	-	-	Standard Methods 22nd for the Examination of Water and Wastewater, 9221B; 9221E	Valdenice Trindade Paraíso
Cor Verdadeira	5,0 Pt/Co	29	mg Pt/L	75 mg Pt/L	-	SM23 - Método 2120 B	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Ferro Dissolvido	-	0,3	mg/L Fe	0,3 mg/L	-	USEPA method 45 (126.43459)	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Fósforo - P	-	0,03	mg/L	0,1mg/L	-	USEPA and Standard Method 4500-P-E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrato	-	2,9	mg/L N	10,0 mg/L	-	SM23 - Método 4500 NO3 E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrito	-	0,021	mg/L N	1,0 mg/L	± 0,0263276	SM23 2017, Método 4500 NO3 E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrogênio Amoniacal (N-NH3; NH3; NH4+)	-	0,5	mg/L	3,7 mg/L p/ pH 7,5; 2,0 mg/L p/ 7,5 < pH < 8,0; 1,0 mg/L p/ 8,0 < pH < 8,5; 0,5 mg/L p/ pH > 8,5	-	SM23 2017, Método 4500 NH3 B,C	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Oxigênio Dissolvido (in loco)	-	6,89	mg/L	>5 mg/L	-	-	Informado pelo Cliente
pH (in loco)	1 a 14	6,29	á 25 °C	6,0 a 9,0 á 25°C	-	-	Informado pelo Cliente
Sólidos Dissolvidos Totais	-	19	mg/L	500 mg/L	-	-	Informado pelo Cliente

Parâmetro	LQ	Resultado	Unidade	VMP	Incerteza	Método	Analista
Turbidez	-	2,85	NTU	100 NTU	-	SM23 - Método 2130 B	Maria de Nazaré Dias Tourinho

LEGENDA

LQ = Limite de Quantificação; VMP = Valor Máximo Permitido; NTU = Unidade Nefelométrica de Turbidez; UH = Unidade de Hazen (mg/L de platina e cobalto); NA = Não aplicável;

VALOR DE REFERÊNCIA

CONAMA - RESOLUÇÃO N° 357, de 17 de março de 2005;

Declaração de Conformidade

Amostra atende aos valores de referência para os ensaios realizados.

OBSERVAÇÕES E INFORMAÇÕES ADICIONAIS

*Ensaio subcontratado.

As opiniões e interpretações expressas neste Certificado de Análise não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório;

Empresa registrada no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará (CREA-PA) sob o nº 6779;

Empresa registrada no Conselho Regional de Química sob o nº 17994;

A Multianálises S/S LTDA autoriza a reprodução desse certificado desde que a cópia apresente o seu conteúdo integral.

Estes resultados referem-se única e exclusivamente às amostras analisadas.

Certificado válido com Assinatura de forma digital ICP-Brasil.

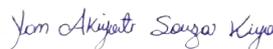
Os dados brutos dos ensaios encontram-se disponíveis aos interessados.

**Parâmetros pH, Oxigênio Dissolvido e Sólidos Dissolvidos Totais informados pelo cliente.

Belém, 09 de Abril de 2024



CLAUDIO CARMONA DE JESUS MAUES
Farmacêutico - CRF-PA 1804
Diretor do Laboratório Multianálises



YAN AKIYOTI SOUZA KIYOI
Engenheiro Ambiental - CREA-PA nº 1520563531
Gerente do Laboratório Multianálises

Código de Validação

6615424182A8E171266924954F922AC3BB3D4D75|80556|00005360.2024

Validação

<https://multianalises.gerenciaLAB.com.br/portal/certificado/>

DADOS DO CLIENTE

Nome: STUDIO.COM LTDA - 11347939000143**Endereço:** Rodovia Juscelino Kubitscheck - 65 sn Condomínio Arboreto - Birro Universidade - Macapá - AP - 68903-419**Email:** studio.arquiteturaengenharia@gmail.com**Unidade:** Não consta

DADOS DA AMOSTRA

Local:	Reservatório, Em Frente a Barragem da UHE Ferreira Gomes - Meio - Reservatório, Em Frente a Barragem da UHE Ferreira Gomes - Meio	Referências (Ordem de Serviço - Código Amostra):	OS01823/2024 AM00005361/2024
Descrição da amostra:	Água Bruta - Reservatório, Em Frente a Barragem da UHE Ferreira Gomes - Meio		
Data e hora da coleta:	11/03/2024 09:30	Responsável pela coleta:	Roberto Marcio Silveira Júnior
Data e hora de entrada no Laboratório:	13/03/2024 09:22	Plano de amostragem:	PA41852
Data de início da análise:	11/03/2024 09:30	Data de término da análise:	09/04/2024 10:15
Acompanhante da Coleta	NA	Solicitante	Cliente

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Aspecto		Tempo na hora da coleta	Não Aplicável
Chuva	Não Aplicável		

Resultados Analíticos

Parâmetro	LQ	Resultado	Unidade	VMP	Incerteza	Método	Analista
Alumínio Dissolvido	0,010 mg/L	0,044	mg/L	0,1 mg/L	-	SM23 2017, Método 3500 Al B	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Cianobactérias*	5 Cél/mL	<5	Cél/mL	50000 cel/mL	-	IT 06-07,197	-
Cloretos	-	0	mg/L Cl	250 mg/L	-	SM23 2017, Método 4500 Cl - B	José Tiago Costa Mendonça
Clorofila A	10 µg/L	Não Detectado	-	10 µg/L	-	SM23 método 10200 H	-
Coliformes Termotolerantes	-	25	NMP/100mL	-	-	Standard Methods22ndfor the Examination of Water and Wastewater, 9221B; 9221E	Valdenice Trindade Paraíso
Cor Verdadeira	5,0 Pt/Co	25	mg Pt/L	75 mg Pt/L	-	SM23 - Método 2120 B	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Ferro Dissolvido	-	0,3	mg/L Fe	0,3 mg/L	-	USEPA method 45 (126.43459)	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Fósforo - P	-	0,02	mg/L	0,1mg/L	-	USEPA and Standard Method 4500-P-E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrato	-	2,5	mg/L N	10,0 mg/L	-	SM23 - Método 4500 NO3 E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrito	-	0,019	mg/L N	1,0 mg/L	± 0,0263276	SM23 2017, Método 4500 NO3 E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrogênio Amoniacal (N-NH3; NH3; NH4+)	-	0,5	mg/L	3,7 mg/L p/ pH 7,5; 2,0 mg/L p/ 7,5 < pH < 8,0; 1,0 mg/L p/ 8,0 < pH < 8,5; 0,5 mg/L p/ pH > 8,5	-	SM23 2017, Método 4500 NH3 B,C	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Oxigênio Dissolvido (in loco)	-	6,81	mg/L	>5 mg/L	-	-	Informado pelo Cliente
pH (in loco)	1 a 14	6,25	á 25 °C	6,0 a 9,0 á 25°C	-	-	Informado pelo Cliente
Sólidos Dissolvidos Totais	-	19	mg/L	500 mg/L	-	-	Informado pelo Cliente

Parâmetro	LQ	Resultado	Unidade	VMP	Incerteza	Método	Analista
Turbidez	-	2,81	NTU	100 NTU	-	SM23 - Método 2130 B	Maria de Nazaré Dias Tourinho

LEGENDA

LQ = Limite de Quantificação; VMP = Valor Máximo Permitido; NTU = Unidade Nefelométrica de Turbidez; UH = Unidade de Hazen (mg/L de platina e cobalto); NA = Não aplicável;

VALOR DE REFERÊNCIA

CONAMA - RESOLUÇÃO N° 357, de 17 de março de 2005;

Declaração de Conformidade

Amostra atende aos valores de referência para os ensaios realizados.

OBSERVAÇÕES E INFORMAÇÕES ADICIONAIS

*Ensaio subcontratado.

As opiniões e interpretações expressas neste Certificado de Análise não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório;

Empresa registrada no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará (CREA-PA) sob o nº 6779;

Empresa registrada no Conselho Regional de Química sob o nº 17994;

A Multianálises S/S LTDA autoriza a reprodução desse certificado desde que a cópia apresente o seu conteúdo integral.

Estes resultados referem-se única e exclusivamente às amostras analisadas.

Certificado válido com Assinatura de forma digital ICP-Brasil.

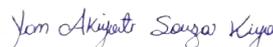
Os dados brutos dos ensaios encontram-se disponíveis aos interessados.

**Parâmetros pH, Oxigênio Dissolvido e Sólidos Dissolvidos Totais informados pelo cliente.

Belém, 09 de Abril de 2024



CLAUDIO CARMONA DE JESUS MAUES
Farmacêutico - CRF-PA 1804
Diretor do Laboratório Multianálises



YAN AKIYOTI SOUZA KIYOI
Engenheiro Ambiental - CREA-PA nº 1520563531
Gerente do Laboratório Multianálises

Código de Validação

66154241E831F1712669249D996AD89D306F45AE|80556.5|00005361.2024

Validação

<https://multianalises.gerenciaLAB.com.br/portal/certificado/>

DADOS DO CLIENTE	
Nome: STUDIO.COM LTDA - 11347939000143	
Endereço: Rodovia Juscelino Kubitscheck - 65 sn Condomínio Arboreto - Birro Universidade - Macapá - AP - 68903-419	
Email: studio.arquiteturaengenharia@gmail.com	
Unidade: Não consta	

DADOS DA AMOSTRA			
Local:	Reservatório, Em Frente a Barragem da UHE Ferreira Gomes - Fundo - Reservatório, Em Frente a Barragem da UHE Ferreira Gomes - Fundo	Referências (Ordem de Serviço - Código Amostra):	OS01823/2024 AM00005362/2024
Descrição da amostra:	Água Bruta - Reservatório, Em Frente a Barragem da UHE Ferreira Gomes - Fundo		
Data e hora da coleta:	11/03/2024 09:40	Responsável pela coleta:	Roberto Marcio Silveira Júnior
Data e hora de entrada no Laboratório:	13/03/2024 09:22	Plano de amostragem:	PA41852
Data de início da análise:	11/03/2024 09:40	Data de término da análise:	09/04/2024 10:15
Acompanhante da Coleta	NA	Solicitante	Cliente

CONDIÇÕES AMBIENTAIS			
Aspecto		Tempo na hora da coleta	Não Aplicável
Chuva	Não Aplicável		

Resultados Analíticos							
Parâmetro	LQ	Resultado	Unidade	VMP	Incerteza	Método	Analista
Alumínio Dissolvido	0,010 mg/L	0,043	mg/L	0,1 mg/L	-	SM23 2017, Método 3500 Al B	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Cianobactérias*	5 Cél/mL	<5	Cél/mL	50000 cel/mL	-	IT 06-07,197	-
Cloretos	-	0	mg/L Cl	250 mg/L	-	SM23 2017, Método 4500 Cl - B	José Tiago Costa Mendonça
Clorofila A	10 µg/L	Não Detectado	-	10 µg/L	-	SM23 método 10200 H	-
Coliformes Termotolerantes	-	Ausência	NMP/100mL	-	-	Standard Methods22ndfor the Examination of Water and Wastewater, 9221B; 9221E	Valdenice Trindade Paraíso
Cor Verdadeira	5,0 Pt/Co	28	mg Pt/L	75 mg Pt/L	-	SM23 - Método 2120 B	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Ferro Dissolvido	-	0,21	mg/L Fe	0,3 mg/L	-	USEPA method 45 (126.43459)	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Fósforo - P	-	0,02	mg/L	0,1mg/L	-	USEPA and Standard Method 4500-P-E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrato	-	2,8	mg/L N	10,0 mg/L	-	SM23 - Método 4500 NO3 E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrito	-	0,021	mg/L N	1,0 mg/L	± 0,0263276	SM23 2017, Método 4500 NO3 E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrogênio Amoniacal (N-NH3; NH3; NH4+)	-	0,2	mg/L	3,7 mg/L p/ pH 7,5; 2,0 mg/L p/ 7,5 < pH < 8,0; 1,0 mg/L p/ 8,0 < pH < 8,5; 0,5 mg/L p/ pH > 8,5	-	SM23 2017, Método 4500 NH3 B,C	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Oxigênio Dissolvido (inloco)	-	6,79	mg/L	>5 mg/L	-	-	Informado pelo Cliente
pH (inloco)	1 a 14	6,26	á 25 °C	6,0 a 9,0 á 25°C	-	-	Informado pelo Cliente
Sólidos Dissolvidos Totais	-	16	mg/L	500 mg/L	-	-	Informado pelo Cliente

Parâmetro	LQ	Resultado	Unidade	VMP	Incerteza	Método	Analista
Turbidez	-	2,14	NTU	100 NTU	-	SM23 - Método 2130 B	Maria de Nazaré Dias Tourinho

LEGENDA

LQ = Limite de Quantificação; VMP = Valor Máximo Permitido; NTU = Unidade Nefelométrica de Turbidez; UH = Unidade de Hazen (mg/L de platina e cobalto); NA = Não aplicável;

VALOR DE REFERÊNCIA

CONAMA - RESOLUÇÃO N° 357, de 17 de março de 2005;

Declaração de Conformidade

Amostra atende aos valores de referência para os ensaios realizados.

OBSERVAÇÕES E INFORMAÇÕES ADICIONAIS

*Ensaio subcontratado.

As opiniões e interpretações expressas neste Certificado de Análise não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório;

Empresa registrada no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará (CREA-PA) sob o nº 6779;

Empresa registrada no Conselho Regional de Química sob o nº 17994;

A Multianálises S/S LTDA autoriza a reprodução desse certificado desde que a cópia apresente o seu conteúdo integral.

Estes resultados referem-se única e exclusivamente às amostras analisadas.

Certificado válido com Assinatura de forma digital ICP-Brasil.

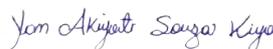
Os dados brutos dos ensaios encontram-se disponíveis aos interessados.

**Parâmetros pH, Oxigênio Dissolvido e Sólidos Dissolvidos Totais informados pelo cliente.

Belém, 09 de Abril de 2024



CLAUDIO CARMONA DE JESUS MAUES
Farmacêutico - CRF-PA 1804
Diretor do Laboratório Multianálises



YAN AKIYOTI SOUZA KIYOI
Engenheiro Ambiental - CREA-PA nº 1520563531
Gerente do Laboratório Multianálises

Código de Validação

6615424254C271712669250C1F088BA13CCACAEC|80557|00005362.2024

Validação

<https://multianalises.gerenciaLAB.com.br/portal/certificado/>

DADOS DO CLIENTE

Nome: STUDIO.COM LTDA - 11347939000143**Endereço:** Rodovia Juscelino Kubitschek - 65 sn Condomínio Arboreto - Birro Universidade - Macapá - AP - 68903-419**Email:** studio.arquiteturaengenharia@gmail.com**Unidade:** Não consta

DADOS DA AMOSTRA

Local:	Reservatório, No Braço do Igarapé do Prata - Reservatório, No Braço do Igarapé do Prata	Referências (Ordem de Serviço - Código Amostra):	OS01823/2024 AM00005363/2024
Descrição da amostra:	Água Bruta - Reservatório, No Braço do Igarapé do Prata		
Data e hora da coleta:	11/03/2024 10:00	Responsável pela coleta:	Roberto Marcio Silveira Júnior
Data e hora de entrada no Laboratório:	13/03/2024 09:22	Plano de amostragem:	PA41852
Data de início da análise:	11/03/2024 10:00	Data de término da análise:	09/04/2024 10:15
Acompanhante da Coleta	NA	Solicitante	Cliente

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Aspecto		Tempo na hora da coleta	Não Aplicável
Chuva	Não Aplicável		

Resultados Analíticos

Parâmetro	LQ	Resultado	Unidade	VMP	Incerteza	Método	Analista
Alumínio Dissolvido	0,010 mg/L	0,044	mg/L	0,1 mg/L	-	SM23 2017, Método 3500 Al B	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Cianobactérias*	5 Cél/mL	<5	Cél/mL	50000 cel/mL	-	IT 06-07,197	-
Cloretos	-	0	mg/L Cl	250 mg/L	-	SM23 2017, Método 4500 Cl - B	José Tiago Costa Mendonça
Clorofila A	10 µg/L	Não Detectado	-	10 µg/L	-	SM23 método 10200 H	-
Coliformes Termotolerantes	-	32	NMP/100mL	-	-	Standard Methods 22nd for the Examination of Water and Wastewater, 9221B; 9221E	Valdenice Trindade Paraíso
Cor Verdadeira	5,0 Pt/Co	42	mg Pt/L	75 mg Pt/L	-	SM23 - Método 2120 B	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Ferro Dissolvido	-	0,2	mg/L Fe	0,3 mg/L	-	USEPA method 45 (126:43459)	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Fósforo - P	-	0,03	mg/L	0,1mg/L	-	USEPA and Standard Method 4500-P-E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrato	-	3,2	mg/L N	10,0 mg/L	-	SM23 - Método 4500 NO3 E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrito	-	0,017	mg/L N	1,0 mg/L	± 0,0263276	SM23 2017, Método 4500 NO3 E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrogênio Amoniacal (N-NH3; NH3; NH4+)	-	0,2	mg/L	3,7 mg/L p/ pH 7,5; 2,0 mg/L p/ 7,5 < pH < 8,0; 1,0 mg/L p/ 8,0 < pH < 8,5; 0,5 mg/L p/ pH > 8,5	-	SM23 2017, Método 4500 NH3 B,C	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Oxigênio Dissolvido (in loco)	-	6,85	mg/L	>5 mg/L	-	-	Informado pelo Cliente
pH (in loco)	1 a 14	6,28	á 25 °C	6,0 a 9,0 á 25°C	-	-	Informado pelo Cliente
Sólidos Dissolvidos Totais	-	19	mg/L	500 mg/L	-	-	Informado pelo Cliente
Turbidez	-	1,99	NTU	100 NTU	-	SM23 - Método 2130 B	Maria de Nazaré Dias Tourinho

LEGENDA

LQ = Limite de Quantificação; VMP = Valor Máximo Permitido; NTU = Unidade Nefelométrica de Turbidez; UH = Unidade de Hazen (mg/L de platina e cobalto); NA = Não aplicável;

VALOR DE REFERÊNCIA

CONAMA - RESOLUÇÃO N° 357, de 17 de março de 2005;

Declaração de Conformidade

Amostra atende aos valores de referência para os ensaios realizados.

OBSERVAÇÕES E INFORMAÇÕES ADICIONAIS

*Ensaio subcontratado.

As opiniões e interpretações expressas neste Certificado de Análise não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório;

Empresa registrada no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará (CREA-PA) sob o nº 6779;

Empresa registrada no Conselho Regional de Química sob o nº 17994;

A Multianálises S/S LTDA autoriza a reprodução desse certificado desde que a cópia apresente o seu conteúdo integral.

Estes resultados referem-se única e exclusivamente às amostras analisadas.

Certificado válido com Assinatura de forma digital ICP-Brasil.

Os dados brutos dos ensaios encontram-se disponíveis aos interessados.

**Parâmetros pH, Oxigênio Dissolvido e Sólidos Dissolvidos Totais informados pelo cliente.

Belém, 09 de Abril de 2024



CLAUDIO CARMONA DE JESUS MAUES
Farmacêutico - CRF-PA 1804
Diretor do Laboratório Multianálises



YAN AKIYOTI SOUZA KIYOI
Engenheiro Ambiental - CREA-PA nº 1520563531
Gerente do Laboratório Multianálises

Código de Validação

66154242B87001712669250453961C71B0E4767B|80557.5|00005363.2024

Validação

<https://multianalises.gerencialab.com.br/porta/certificado/>

DADOS DO CLIENTE

Nome: STUDIO.COM LTDA - 11347939000143**Endereço:** Rodovia Juscelino Kubitscheck - 65 sn Condominio Arboreto - Birro Universidade - Macapá - AP - 68903-419**Email:** studio.arquiteturaengenharia@gmail.com**Unidade:** Não consta

DADOS DA AMOSTRA

Local:	Rio Araguari, À Jusante da Barragem, No Canal de Fuga - Rio Araguari, À Jusante da Barragem, No Canal de Fuga	Referências (Ordem de Serviço - Código Amostra):	OS01823/2024 AM00005364/2024
Descrição da amostra:	Água Bruta - Rio Araguari, À Jusante da Barragem, No Canal de Fuga		
Data e hora da coleta:	11/03/2024 10:30	Responsável pela coleta:	Roberto Marcio Silveira Júnior
Data e hora de entrada no Laboratório:	13/03/2024 09:22	Plano de amostragem:	PA41852
Data de início da análise:	11/03/2024 10:30	Data de término da análise:	09/04/2024 10:15
Acompanhante da Coleta	NA	Solicitante	Cliente

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Aspecto		Tempo na hora da coleta	Não Aplicável
Chuva	Não Aplicável		

Resultados Analíticos

Parâmetro	LQ	Resultado	Unidade	VMP	Incerteza	Método	Analista
Alumínio Dissolvido	0,010 mg/L	0,049	mg/L	0,1 mg/L	-	SM23 2017, Método 3500 Al B	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Cianobactérias*	5 Cél/mL	<5	Cél/mL	50000 cel/mL	-	IT 06-07,197	-
Cloretos	-	0	mg/L Cl	250 mg/L	-	SM23 2017, Método 4500 Cl - B	José Tiago Costa Mendonça
Clorofila A	10 µg/L	Não Detectado	-	10 µg/L	-	SM23 método 10200 H	-
Coliformes Termotolerantes	-	Ausência	NMP/100mL	-	-	Standard Methods 22nd for the Examination of Water and Wastewater, 9221B; 9221E	Valdenice Trindade Paraíso
Cor Verdadeira	5,0 Pt/Co	24	mg Pt/L	75 mg Pt/L	-	SM23 - Método 2120 B	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Ferro Dissolvido	-	0,23	mg/L Fe	0,3 mg/L	-	USEPA method 45 (126:43459)	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Fósforo - P	-	0,02	mg/L	0,1mg/L	-	USEPA and Standard Method 4500-P-E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrato	-	3,1	mg/L N	10,0 mg/L	-	SM23 - Método 4500 NO3 E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrito	-	0,02	mg/L N	1,0 mg/L	± 0,0263276	SM23 2017, Método 4500 NO3 E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrogênio Amoniacal (N-NH3; NH3; NH4+)	-	0,23	mg/L	3,7 mg/L p/ pH 7,5; 2,0 mg/L p/ 7,5 < pH < 8,0; 1,0 mg/L p/ 8,0 < pH < 8,5; 0,5 mg/L p/ pH > 8,5	-	SM23 2017, Método 4500 NH3 B,C	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Oxigênio Dissolvido (inloco)	-	6,9	mg/L	>5 mg/L	-	-	Informado pelo Cliente
pH (inloco)	1 a 14	6,3	á 25 °C	6,0 a 9,0 á 25°C	-	-	Informado pelo Cliente
Sólidos Dissolvidos Totais	-	17	mg/L	500 mg/L	-	-	Informado pelo Cliente
Turbidez	-	2,24	NTU	100 NTU	-	SM23 - Método 2130 B	Maria de Nazaré Dias Tourinho

LEGENDA

LQ = Limite de Quantificação; VMP = Valor Máximo Permitido; NTU = Unidade Nefelométrica de Turbidez; UH = Unidade de Hazen (mg/L de platina e cobalto); NA = Não aplicável;

VALOR DE REFERÊNCIA

CONAMA - RESOLUÇÃO N° 357, de 17 de março de 2005;

Declaração de Conformidade

Amostra atende aos valores de referência para os ensaios realizados.

OBSERVAÇÕES E INFORMAÇÕES ADICIONAIS

*Ensaio subcontratado.

As opiniões e interpretações expressas neste Certificado de Análise não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório;

Empresa registrada no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará (CREA-PA) sob o nº 6779;

Empresa registrada no Conselho Regional de Química sob o nº 17994;

A Multianálises S/S LTDA autoriza a reprodução desse certificado desde que a cópia apresente o seu conteúdo integral.

Estes resultados referem-se única e exclusivamente às amostras analisadas.

Certificado válido com Assinatura de forma digital ICP-Brasil.

Os dados brutos dos ensaios encontram-se disponíveis aos interessados.

**Parâmetros pH, Oxigênio Dissolvido e Sólidos Dissolvidos Totais informados pelo cliente.

Belém, 09 de Abril de 2024



CLAUDIO CARMONA DE JESUS MAUES
Farmacêutico - CRF-PA 1804
Diretor do Laboratório Multianálises



YAN AKIYOITI SOUZA KIYOI
Engenheiro Ambiental - CREA-PA nº 1520563531
Gerente do Laboratório Multianálises

Código de Validação

661542433AA131712669251B1503C22F346979B5|80558|00005364.2024

Validação

<https://multianalises.gerenciaLAB.com.br/portal/certificado/>

DADOS DO CLIENTE	
Nome: STUDIO.COM LTDA - 11347939000143	
Endereço: Rodovia Juscelino Kubitscheck - 65 sn Condomínio Arboreto - Birro Universidade - Macapá - AP - 68903-419	
Email: studio.arquiteturaengenharia@gmail.com	
Unidade: Não consta	

DADOS DA AMOSTRA			
Local:	Rio Araguari, À Jusante da Barragem, Na Ponte da BR 156 - Rio Araguari, À Jusante da Barragem, Na Ponte da BR 156	Referências (Ordem de Serviço - Código Amostra):	OS01823/2024 AM00005365/2024
Descrição da amostra:	Água Bruta - Rio Araguari, À Jusante da Barragem, Na Ponte da BR 156		
Data e hora da coleta:	11/03/2024 10:45	Responsável pela coleta:	Roberto Marcio Silveira Júnior
Data e hora de entrada no Laboratório:	13/03/2024 09:22	Plano de amostragem:	PA41852
Data de início da análise:	11/03/2024 10:45	Data de término da análise:	09/04/2024 10:16
Acompanhante da Coleta	NA	Solicitante	Cliente

CONDIÇÕES AMBIENTAIS			
Aspecto		Tempo na hora da coleta	Não Aplicável
Chuva	Não Aplicável		

Resultados Analíticos							
Parâmetro	LQ	Resultado	Unidade	VMP	Incerteza	Método	Analista
Alumínio Dissolvido	0,010 mg/L	0,054	mg/L	0,1 mg/L	-	SM23 2017, Método 3500 Al B	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Cianobactérias*	5 Cél/mL	<5	Cél/mL	50000 cel/mL	-	IT 06-07,197	-
Cloretos	-	0	mg/L Cl	250 mg/L	-	SM23 2017, Método 4500 Cl - B	José Tiago Costa Mendonça
Clorofila A	10 µg/L	Não Detectado	-	10 µg/L	-	SM23 método 10200 H	-
Coliformes Termotolerantes	-	Ausência	NMP/100mL	-	-	Standard Methods 22nd for the Examination of Water and Wastewater, 9221B; 9221E	Valdenice Trindade Paraíso
Cor Verdadeira	5,0 Pt/Co	31	mg Pt/L	75 mg Pt/L	-	SM23 - Método 2120 B	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Ferro Dissolvido	-	0,3	mg/L Fe	0,3 mg/L	-	USEPA method 45 (126:43459)	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Fósforo - P	-	0,03	mg/L	0,1mg/L	-	USEPA and Standard Method 4500-P-E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrato	-	2,9	mg/L N	10,0 mg/L	-	SM23 - Método 4500 NO3 E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrito	-	0,018	mg/L N	1,0 mg/L	± 0,0263276	SM23 2017, Método 4500 NO3 E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrogênio Amoniacal (N-NH3; NH3; NH4+)	-	0,19	mg/L	3,7 mg/L p/ pH 7,5; 2,0 mg/L p/ 7,5 < pH < 8,0; 1,0 mg/L p/ 8,0 < pH < 8,5; 0,5 mg/L p/ pH > 8,5	-	SM23 2017, Método 4500 NH3 B,C	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Oxigênio Dissolvido (inloco)	-	6,9	mg/L	>5 mg/L	-	-	Informado pelo Cliente
pH (inloco)	1 a 14	6,31	á 25 °C	6,0 a 9,0 á 25°C	-	-	Informado pelo Cliente
Sólidos Dissolvidos Totais	-	21	mg/L	500 mg/L	-	-	Informado pelo Cliente
Turbidez	-	2,3	NTU	100 NTU	-	SM23 - Método 2130 B	Maria de Nazaré Dias Tourinho

LEGENDA

LQ = Limite de Quantificação; VMP = Valor Máximo Permitido; NTU = Unidade Nefelométrica de Turbidez; UH = Unidade de Hazen (mg/L de platina e cobalto); NA = Não aplicável;

VALOR DE REFERÊNCIA

CONAMA - RESOLUÇÃO N° 357, de 17 de março de 2005;

Declaração de Conformidade

Amostra atende aos valores de referência para os ensaios realizados.

OBSERVAÇÕES E INFORMAÇÕES ADICIONAIS

*Ensaio subcontratado.

As opiniões e interpretações expressas neste Certificado de Análise não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório;

Empresa registrada no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará (CREA-PA) sob o nº 6779;

Empresa registrada no Conselho Regional de Química sob o nº 17994;

A Multianálises S/S LTDA autoriza a reprodução desse certificado desde que a cópia apresente o seu conteúdo integral.

Estes resultados referem-se única e exclusivamente às amostras analisadas.

Certificado válido com Assinatura de forma digital ICP-Brasil.

Os dados brutos dos ensaios encontram-se disponíveis aos interessados.

**Parâmetros pH, Oxigênio Dissolvido e Sólidos Dissolvidos Totais informados pelo cliente.

Belém, 09 de Abril de 2024



CLAUDIO CARMONA DE JESUS MAUES
Farmacêutico - CRF-PA 1804
Diretor do Laboratório Multianálises



YAN AKIYOTI SOUZA KIYOI
Engenheiro Ambiental - CREA-PA nº 1520563531
Gerente do Laboratório Multianálises

Código de Validação

661542439C0241712669251FE66AC4F441C0D093|80558.5|00005365.2024

Validação

<https://multianalises.gerencialab.com.br/portal/certificado/>

DADOS DO CLIENTE	
Nome: STUDIO.COM LTDA - 11347939000143	
Endereço: Rodovia Juscelino Kubitscheck - 65 sn Condominio Arboreto - Birro Universidade - Macapá - AP - 68903-419	
Email: studio.arquiteturaengenharia@gmail.com	
Unidade: Não consta	

DADOS DA AMOSTRA			
Local:	Rio Araguari, À Jusante da Barragem, Na Captação da CAESA - Rio Araguari, À Jusante da Barragem, Na Captação da CAESA	Referências (Ordem de Serviço - Código Amostra):	OS01823/2024 AM00005366/2024
Descrição da amostra:	Água Bruta - Rio Araguari, À Jusante da Barragem, Na Captação da CAESA		
Data e hora da coleta:	11/03/2024 11:10	Responsável pela coleta:	Roberto Marcio Silveira Júnior
Data e hora de entrada no Laboratório:	13/03/2024 09:22	Plano de amostragem:	PA41852
Data de início da análise:	11/03/2024 11:10	Data de término da análise:	09/04/2024 10:16
Acompanhante da Coleta	NA	Solicitante	Cliente

CONDIÇÕES AMBIENTAIS			
Aspecto		Tempo na hora da coleta	Não Aplicável
Chuva	Não Aplicável		

Resultados Analíticos							
Parâmetro	LQ	Resultado	Unidade	VMP	Incerteza	Método	Analista
Alumínio Dissolvido	0,010 mg/L	0,034	mg/L	0,1 mg/L	-	SM23 2017, Método 3500 Al B	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Cianobactérias*	5 Cél/mL	<5	Cél/mL	50000 cel/mL	-	IT 06-07,197	-
Cloretos	-	0	mg/L Cl	250 mg/L	-	SM23 2017, Método 4500 Cl - B	José Tiago Costa Mendonça
Clorofila A	10 µg/L	Não Detectado	-	10 µg/L	-	SM23 método 10200 H	-
Coliformes Termotolerantes	-	34	NMP/100mL	-	-	Standard Methods 22nd for the Examination of Water and Wastewater, 9221B; 9221E	Valdenice Trindade Paraíso
Cor Verdadeira	5,0 Pt/Co	37	mg Pt/L	75 mg Pt/L	-	SM23 - Método 2120 B	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Ferro Dissolvido	-	0,3	mg/L Fe	0,3 mg/L	-	USEPA method 45 (126:43459)	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Fósforo - P	-	0,03	mg/L	0,1mg/L	-	USEPA and Standard Method 4500-P-E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrato	-	2,9	mg/L N	10,0 mg/L	-	SM23 - Método 4500 NO3 E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrito	-	0,019	mg/L N	1,0 mg/L	± 0,0263276	SM23 2017, Método 4500 NO3 E	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Nitrogênio Amoniacal (N-NH3; NH3; NH4+)	-	0,19	mg/L	3,7 mg/L p/ pH 7,5; 2,0 mg/L p/ 7,5 < pH < 8,0; 1,0 mg/L p/ 8,0 < pH < 8,5; 0,5 mg/L p/ pH > 8,5	-	SM23 2017, Método 4500 NH3 B,C	Maria de Nazaré Dias Tourinho
Oxigênio Dissolvido (inloco)	-	6,9	mg/L	>5 mg/L	-	-	Informado pelo Cliente
pH (inloco)	1 a 14	6,3	á 25 °C	6,0 a 9,0 á 25°C	-	-	Informado pelo Cliente
Sólidos Dissolvidos Totais	-	20	mg/L	500 mg/L	-	-	Informado pelo Cliente
Turbidez	-	2,37	NTU	100 NTU	-	SM23 - Método 2130 B	Maria de Nazaré Dias Tourinho

LEGENDA

LQ = Limite de Quantificação; VMP = Valor Máximo Permitido; NTU = Unidade Nefelométrica de Turbidez; UH = Unidade de Hazen (mg/L de platina e cobalto); NA = Não aplicável;

VALOR DE REFERÊNCIA

CONAMA - RESOLUÇÃO N° 357, de 17 de março de 2005;

Declaração de Conformidade

Amostra atende aos valores de referência para os ensaios realizados.

OBSERVAÇÕES E INFORMAÇÕES ADICIONAIS

*Ensaio subcontratado.

As opiniões e interpretações expressas neste Certificado de Análise não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório;

Empresa registrada no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará (CREA-PA) sob o nº 6779;

Empresa registrada no Conselho Regional de Química sob o nº 17994;

A Multianálises S/S LTDA autoriza a reprodução desse certificado desde que a cópia apresente o seu conteúdo integral.

Estes resultados referem-se única e exclusivamente às amostras analisadas.

Certificado válido com Assinatura de forma digital ICP-Brasil.

Os dados brutos dos ensaios encontram-se disponíveis aos interessados.

**Parâmetros pH, Oxigênio Dissolvido e Sólidos Dissolvidos Totais informados pelo cliente.

Belém, 09 de Abril de 2024



CLAUDIO CARMONA DE JESUS MAUES
Farmacêutico - CRF-PA 1804
Diretor do Laboratório Multianálises



YAN AKIYOITI SOUZA KIYOI
Engenheiro Ambiental - CREA-PA nº 1520563531
Gerente do Laboratório Multianálises

Código de Validação

661542440DC141712669252ADE9C1EC7259A3BCB|80559|00005366.2024

Validação

<https://multianalises.gerencialab.com.br/portal/certificado/>

DADOS DO CLIENTE

Nome: STUDIO.COM LTDA - 11347939000143
Endereço: Rodovia Juscelino Kubitscheck - 65 sn Condomínio Arboreto - Birro Universidade - Macapá - AP - 68903-419
Email: studio.arquiteturaengenharia@gmail.com
Unidade: Não consta

DADOS DA AMOSTRA

Local:	ETE 1 - Casa de Força - Elevação 14 Entrada	Referências (Ordem de Serviço - Código Amostra):	OS01824/2024 AM00005367/2024
Descrição da amostra:	Efluente Bruto - ETE 1 - Casa de Força - Elevação 14 Entrada		
Data e hora da coleta:	11/03/2024 11:50	Responsável pela coleta:	Roberto Marcio Silveira Júnior
Data e hora de entrada no Laboratório:	13/03/2024 09:22	Plano de amostragem:	PA41860
Data de início da análise:	14/03/2024 08:50	Data de término da análise:	09/04/2024 10:22
Acompanhante da Coleta	NA	Solicitante	Cliente

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Aspecto		Tempo na hora da coleta	Não Aplicável
Chuva	Não Aplicável		

Resultados Analíticos

Parâmetro	LQ	Resultado	Unidade	VMP	Incerteza	Método	Analista
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	-	163,60	mg/L O2	-	-	SM23 2017, Método 5210 B	Leonardo Lemos
Materiais Sedimentáveis	-	0,1	mL/L	-	-	SM23,Método 2540 F	Leonardo Lemos
Óleos e Graxas Totais	-	3,99	mg/L	-	-	ABNT NBR 13348; 2016	José Tiago Costa Mendonça
pH (in loco)	-	6,78	-	-	-	-	Informado pelo Cliente
Surfactantes (Detergentes)	-	Não Detectado	mg/L LAS	-	-	Manual Hexis DR 6000; 2014	-

LEGENDA

LQ = Limite de Quantificação; VMP = Valor Máximo Permitido; NTU = Unidade Nefelométrica de Turbidez; UH = Unidade de Hazen (mg/L de platina e cobalto); NA = Não aplicável;

VALOR DE REFERÊNCIA

Legislação Não Aplicável.

Declaração de Conformidade

-

OBSERVAÇÕES E INFORMAÇÕES ADICIONAIS

*Ensaio subcontratado.
As opiniões e interpretações expressas neste Certificado de Análise não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório;
Empresa registrada no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará (CREA-PA) sob o nº 6779;
Empresa registrada no Conselho Regional de Química sob o nº 17994;
A Multianálises S/S LTDA autoriza a reprodução desse certificado desde que a cópia apresente o seu conteúdo integral.
Estes resultados referem-se única e exclusivamente às amostras analisadas.
Certificado válido com Assinatura de forma digital ICP-Brasil.
Os dados brutos dos ensaios encontram-se disponíveis aos interessados.
**Parâmetro pH informado pelo cliente.

Belém, 09 de Abril de 2024



CLAUDIO CARMONA DE JESUS MAUES
Farmacêutico - CRF-PA 1804
Diretor do Laboratório Multianálises



YAN AKIYOITI SOUZA KIYOI
Engenheiro Ambiental - CREA-PA nº 1520563531
Gerente do Laboratório Multianálises

Código de Validação

66154688DF3C517126703442E7073A3CA3DEA4D8|80559.5|00005367.2024

Validação

<https://multianalises.gerenciaLAB.com.br/portal/certificado/>

DADOS DO CLIENTE

Nome: STUDIO.COM LTDA - 11347939000143

Endereço: Rodovia Juscelino Kubitschek - 65 sn Condomínio Arboreto - Birro Universidade - Macapá - AP - 68903-419

Email: studio.arquiteturaengenharia@gmail.com

Unidade: Não consta

DADOS DA AMOSTRA

Local:	ETE 1 - Casa de Força - Elevação 14 Saída	Referências (Ordem de Serviço - Código Amostra):	OS01824/2024 AM00005368/2024
Descrição da amostra:	Efluente Tratado - ETE 1 - Casa de Força - Elevação 14 Saída		
Data e hora da coleta:	11/03/2024 11:55	Responsável pela coleta:	Roberto Marcio Silveira Júnior
Data e hora de entrada no Laboratório:	13/03/2024 09:22	Plano de amostragem:	PA41860
Data de início da análise:	14/03/2024 08:51	Data de término da análise:	08/04/2024 08:00
Acompanhante da Coleta	NA	Solicitante	Cliente

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Aspecto		Tempo na hora da coleta	Não Aplicável
Chuva	Não Aplicável		

Resultados Analíticos

Parâmetro	LQ	Resultado	Unidade	VMP	Incerteza	Método	Analista
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	-	40,89	mg/L O2	Remoção Mínima de 60%	-	SM23 2017, Método 5210 B	Leonardo Lemos
Materiais Sedimentáveis	-	1	mL/L	1mL/L	-	SM23,Método 2540 F	Leonardo Lemos
Óleos e Graxas Totais	-	0	mg/L	-	-	ABNT NBR 13348; 2016	José Tiago Costa Mendonça
pH (in loco)	-	6,81	-	5 a 9	-	-	Informado pelo Cliente
Surfactantes (Detergentes)	0,15 mg/L	Não Detectado	mg/L LAS	0,5mg/L	-	Manual Hexis DR 6000; 2014	-

LEGENDA

LQ = Limite de Quantificação; VMP = Valor Máximo Permitido; NTU = Unidade Nefelométrica de Turbidez; UH = Unidade de Hazen (mg/L de platina e cobalto); NA = Não aplicável;

VALOR DE REFERÊNCIA

CONAMA - RESOLUÇÃO N° 430, de 13 de maio de 2011.

Declaração de Conformidade

-

OBSERVAÇÕES E INFORMAÇÕES ADICIONAIS

*Ensaio subcontratado.
As opiniões e interpretações expressas neste Certificado de Análise não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório;
Empresa registrada no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará (CREA-PA) sob o nº 6779;
Empresa registrada no Conselho Regional de Química sob o nº 17994;
A Multianálises S/S LTDA autoriza a reprodução desse certificado desde que a cópia apresente o seu conteúdo integral.
Estes resultados referem-se única e exclusivamente às amostras analisadas.
Certificado válido com Assinatura de forma digital ICP-Brasil.
Os dados brutos dos ensaios encontram-se disponíveis aos interessados.
**Parâmetro pH informado pelo cliente.

Belém, 09 de Abril de 2024



CLAUDIO CARMONA DE JESUS MAUES
Farmacêutico - CRF-PA 1804
Diretor do Laboratório Multianálises



YAN AKIYOITI SOUZA KIYOI
Engenheiro Ambiental - CREA-PA nº 1520563531
Gerente do Laboratório Multianálises

Código de Validação

6615468B2B8AA17126703472C5662D93336700DB|80560|00005368.2024

Validação

<https://multianalises.gerencialab.com.br/portal/certificado/>

DADOS DO CLIENTE

Nome: STUDIO.COM LTDA - 11347939000143

Endereço: Rodovia Juscelino Kubitscheck - 65 sn Condomínio Arboreto - Birro Universidade - Macapá - AP - 68903-419

Email: studio.arquiteturaengenharia@gmail.com

Unidade: Não consta

DADOS DA AMOSTRA

Local:	ETE 2 - Portuária - Entrada	Referências (Ordem de Serviço - Código Amostra):	OS01824/2024 AM00005369/2024
Descrição da amostra:	Efluente Bruto - ETE 2 - Portuária - Entrada		
Data e hora da coleta:	11/03/2024 12:20	Responsável pela coleta:	Roberto Marcio Silveira Júnior
Data e hora de entrada no Laboratório:	13/03/2024 09:22	Plano de amostragem:	PA41860
Data de início da análise:	14/03/2024 08:52	Data de término da análise:	08/04/2024 08:00
Acompanhante da Coleta	NA	Solicitante	Cliente

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Aspecto		Tempo na hora da coleta	Não Aplicável
Chuva	Não Aplicável		

Resultados Analíticos

Parâmetro	LQ	Resultado	Unidade	VMP	Incerteza	Método	Analista
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	-	284,78	mg/L O2	-	-	SM23 2017, Método 5210 B	Leonardo Lemos
Materiais Sedimentáveis	-	9	mL/L	-	-	SM23,Método 2540 F	Leonardo Lemos
Óleos e Graxas Totais	-	0	mg/L	-	-	ABNT NBR 13348; 2016	José Tiago Costa Mendonça
pH (in loco)	-	6,79	-	-	-	-	Informado pelo Cliente
Surfactantes (Detergentes)	0,15 mg/L	Não Detectado	mg/L LAS	-	-	Manual Hexis DR 6000; 2014	-

LEGENDA

LQ = Limite de Quantificação; VMP = Valor Máximo Permitido; NTU = Unidade Nefelométrica de Turbidez; UH = Unidade de Hazen (mg/L de platina e cobalto); NA = Não aplicável;

VALOR DE REFERÊNCIA

Legislação Não Aplicável

Declaração de Conformidade

-

OBSERVAÇÕES E INFORMAÇÕES ADICIONAIS

*Ensaio subcontratado.
As opiniões e interpretações expressas neste Certificado de Análise não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório; Empresa registrada no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará (CREA-PA) sob o nº 6779; Empresa registrada no Conselho Regional de Química sob o nº 17994; A Multianálises S/S LTDA autoriza a reprodução desse certificado desde que a cópia apresente o seu conteúdo integral. Estes resultados referem-se única e exclusivamente às amostras analisadas. Certificado válido com Assinatura de forma digital ICP-Brasil. Os dados brutos dos ensaios encontram-se disponíveis aos interessados.
**Parâmetro pH informado pelo cliente.

Belém, 09 de Abril de 2024



CLAUDIO CARMONA DE JESUS MAUES
Farmacêutico - CRF-PA 1804
Diretor do Laboratório Multianálises



YAN AKIYOITI SOUZA KIYOI
Engenheiro Ambiental - CREA-PA nº 1520563531
Gerente do Laboratório Multianálises

Código de Validação

6615468D87E961712670349C23047ADE5F6A3BC6|80560.5|00005369.2024

Validação

<https://multianalises.gerenciaLAB.com.br/portal/certificado/>

DADOS DO CLIENTE

Nome: STUDIO.COM LTDA - 11347939000143

Endereço: Rodovia Juscelino Kubitschek - 65 sn Condomínio Arboreto - Birro Universidade - Macapá - AP - 68903-419

Email: studio.arquiteturaengenharia@gmail.com

Unidade: Não consta

DADOS DA AMOSTRA

Local:	ETE 2 - Portuária - Saída	Referências (Ordem de Serviço - Código Amostra):	OS01824/2024 AM00005370/2024
Descrição da amostra:	Efluente Tratado - ETE 2 - Portuária - Saída		
Data e hora da coleta:	11/03/2024 12:25	Responsável pela coleta:	Roberto Marcio Silveira Júnior
Data e hora de entrada no Laboratório:	13/03/2024 09:22	Plano de amostragem:	PA41860
Data de início da análise:	14/03/2024 08:53	Data de término da análise:	09/04/2024 10:17
Acompanhante da Coleta	NA	Solicitante	Cliente

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Aspecto		Tempo na hora da coleta	Não Aplicável
Chuva	Não Aplicável		

Resultados Analíticos

Parâmetro	LQ	Resultado	Unidade	VMP	Incerteza	Método	Analista
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	-	28,74	mg/L O2	-	-	SM23 2017, Método 5210 B	Leonardo Lemos
Materiais Sedimentáveis	-	0,1	mL/L	1mL/L	-	SM23,Método 2540 F	Leonardo Lemos
Óleos e Graxas Totais	-	0	mg/L	-	-	ABNT NBR 13348; 2016	José Tiago Costa Mendonça
pH (in loco)	-	6,78	-	5 a 9	-	-	Informado pelo Cliente
Surfactantes (Detergentes)	0,15 mg/L	Não Detectado	mg/L LAS	0,5mg/L	-	Manual Hexis DR 6000; 2014	-

LEGENDA

LQ = Limite de Quantificação; VMP = Valor Máximo Permitido; NTU = Unidade Nefelométrica de Turbidez; UH = Unidade de Hazen (mg/L de platina e cobalto); NA = Não aplicável;

VALOR DE REFERÊNCIA

CONAMA - RESOLUÇÃO N° 430, de 13 de maio de 2011.

Declaração de Conformidade

-

OBSERVAÇÕES E INFORMAÇÕES ADICIONAIS

*Ensaio subcontratado.
As opiniões e interpretações expressas neste Certificado de Análise não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório;
Empresa registrada no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará (CREA-PA) sob o nº 6779;
Empresa registrada no Conselho Regional de Química sob o nº 17994;
A Multianálises S/S LTDA autoriza a reprodução desse certificado desde que a cópia apresente o seu conteúdo integral.
Estes resultados referem-se única e exclusivamente às amostras analisadas.
Certificado válido com Assinatura de forma digital ICP-Brasil.
Os dados brutos dos ensaios encontram-se disponíveis aos interessados.
**Parâmetro pH informado pelo cliente.

Belém, 09 de Abril de 2024



CLAUDIO CARMONA DE JESUS MAUES
Farmacêutico - CRF-PA 1804
Diretor do Laboratório Multianálises



YAN AKIYOITI SOUZA KIYOI
Engenheiro Ambiental - CREA-PA nº 1520563531
Gerente do Laboratório Multianálises

Código de Validação

6615468FA9D791712670351773693A0AC0331080|80561|00005370.2024

Validação

<https://multianalises.gerencialab.com.br/portal/certificado/>

DADOS DO CLIENTE	
Nome: STUDIO.COM LTDA - 11347939000143	
Endereço: Rodovia Juscelino Kubitschek - 65 sn Condomínio Arboreto - Birro Universidade - Macapá - AP - 68903-419	
Email: studio.arquiteturaengenharia@gmail.com	
Unidade: Não consta	

DADOS DA AMOSTRA			
Local:	Caixa SAO 1 - Bloco de Serviços - Elevação 16-45 Saída	Referências (Ordem de Serviço - Código Amostra):	OS01824/2024 AM00005371/2024
Descrição da amostra:	Efluente Tratado - Caixa SAO 1 - Bloco de Serviços - Elevação 16-45 Saída		
Data e hora da coleta:	11/03/2024 11:30	Responsável pela coleta:	Roberto Marcio Silveira Júnior
Data e hora de entrada no Laboratório:	13/03/2024 09:22	Plano de amostragem:	PA41860
Data de início da análise:	14/03/2024 08:54	Data de término da análise:	09/04/2024 10:18
Acompanhante da Coleta	NA	Solicitante	Cliente

CONDIÇÕES AMBIENTAIS			
Aspecto		Tempo na hora da coleta	Não Aplicável
Chuva	Não Aplicável		

Resultados Analíticos							
Parâmetro	LQ	Resultado	Unidade	VMP	Incerteza	Método	Analista
Materiais Flutuantes	-	Ausência	-	Ausência	-	-	-
Materiais Sedimentáveis	-	0,1	mL/L	1mL/L	-	SM23,Método 2540 F	Leonardo Lemos
Óleos e Graxas Totais	-	0	mg/L	-	-	ABNT NBR 13348; 2016	José Tiago Costa Mendonça
pH (in loco)	-	6,79	-	5 a 9	-	-	Informado pelo Cliente
Surfactantes (Detergentes)	0,15 mg/L	Não Detectado	mg/L LAS	0,5mg/L	-	Manual Hexis DR 6000; 2014	-

LEGENDA
LQ = Limite de Quantificação; VMP = Valor Máximo Permitido; NTU = Unidade Nefelométrica de Turbidez; UH = Unidade de Hazen (mg/L de platina e cobalto); NA = Não aplicável;

VALOR DE REFERÊNCIA
CONAMA - RESOLUÇÃO N° 430, de 13 de maio de 2011.

Declaração de Conformidade
-

OBSERVAÇÕES E INFORMAÇÕES ADICIONAIS
*Ensaio subcontratado. As opiniões e interpretações expressas neste Certificado de Análise não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório; Empresa registrada no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará (CREA-PA) sob o nº 6779; Empresa registrada no Conselho Regional de Química sob o nº 17994; A Multianálises S/S LTDA autoriza a reprodução desse certificado desde que a cópia apresente o seu conteúdo integral. Estes resultados referem-se única e exclusivamente às amostras analisadas. Certificado válido com Assinatura de forma digital ICP-Brasil. Os dados brutos dos ensaios encontram-se disponíveis aos interessados. **Parâmetro pH informado pelo cliente.

Belém, 09 de Abril de 2024



CLAUDIO CARMONA DE JESUS MAUES
Farmacêutico - CRF-PA 1804
Diretor do Laboratório Multianálises



YAN AKIYOITI SOUZA KIYOI
Engenheiro Ambiental - CREA-PA nº 1520563531
Gerente do Laboratório Multianálises

Código de Validação

66154691A3DCB17126703533CBE7261619EDE819|80561.5|00005371.2024

Validação

<https://multianalises.gerencialab.com.br/portal/certificado/>

DADOS DO CLIENTE

Nome: STUDIO.COM LTDA - 11347939000143

Endereço: Rodovia Juscelino Kubitschek - 65 sn Condomínio Arboreto - Birro Universidade - Macapá - AP - 68903-419

Email: studio.arquiteturaengenharia@gmail.com

Unidade: Não consta

DADOS DA AMOSTRA

Local:	Caixa SAO 2 - Transformadores e Gerador - Elevação 14 Saída	Referências (Ordem de Serviço - Código Amostra):	OS01824/2024 AM00005372/2024
Descrição da amostra:	Efluente Tratado - Caixa SAO 2 - Transformadores e Gerador - Elevação 14 Saída		
Data e hora da coleta:	11/03/2024 12:10	Responsável pela coleta:	Roberto Marcio Silveira Júnior
Data e hora de entrada no Laboratório:	13/03/2024 09:22	Plano de amostragem:	PA41860
Data de início da análise:	14/03/2024 08:55	Data de término da análise:	09/04/2024 10:18
Acompanhante da Coleta	NA	Solicitante	Cliente

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Aspecto		Tempo na hora da coleta	Não Aplicável
Chuva	Não Aplicável		

Resultados Analíticos

Parâmetro	LQ	Resultado	Unidade	VMP	Incerteza	Método	Analista
Materiais Flutuantes	-	Ausência	-	Ausência	-	-	-
Materiais Sedimentáveis	-	0,1	mL/L	1mL/L	-	SM23,Método 2540 F	Leonardo Lemos
Óleos e Graxas Totais	-	0	mg/L	-	-	ABNT NBR 13348; 2016	José Tiago Costa Mendonça
pH (in loco)	-	6,81	-	5 a 9	-	-	Informado pelo Cliente
Surfactantes (Detergentes)	0,15 mg/L	Não Detectado	mg/L LAS	0,5mg/L	-	Manual Hexis DR 6000; 2014	-

LEGENDA

LQ = Limite de Quantificação; VMP = Valor Máximo Permitido; NTU = Unidade Nefelométrica de Turbidez; UH = Unidade de Hazen (mg/L de platina e cobalto); NA = Não aplicável;

VALOR DE REFERÊNCIA

CONAMA - RESOLUÇÃO N° 430, de 13 de maio de 2011.

Declaração de Conformidade

-

OBSERVAÇÕES E INFORMAÇÕES ADICIONAIS

*Ensaio subcontratado.
As opiniões e interpretações expressas neste Certificado de Análise não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório;
Empresa registrada no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará (CREA-PA) sob o nº 6779;
Empresa registrada no Conselho Regional de Química sob o nº 17994;
A Multianálises S/S LTDA autoriza a reprodução desse certificado desde que a cópia apresente o seu conteúdo integral.
Estes resultados referem-se única e exclusivamente às amostras analisadas.
Certificado válido com Assinatura de forma digital ICP-Brasil.
Os dados brutos dos ensaios encontram-se disponíveis aos interessados.
**Parâmetro pH informado pelo cliente.

Belém, 09 de Abril de 2024



CLAUDIO CARMONA DE JESUS MAUES
Farmacêutico - CRF-PA 1804
Diretor do Laboratório Multianálises



YAN AKIYOITI SOUZA KIYOI
Engenheiro Ambiental - CREA-PA nº 1520563531
Gerente do Laboratório Multianálises

Código de Validação

661546944292917126703562F48609366FFF5410|80562|00005372.2024

Validação

<https://multianalises.gerencialab.com.br/portal/certificado/>