

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
GOIÁS
CÂMPUS ITUMBIARA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

ALYNE SANTANA MATOS

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO TRINDADE,
NO MUNICÍPIO DE ITUMBIARA-GO**

**ITUMBIARA-GO
2021**



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia - Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Alyne Santana Matos

Matrícula: 20171040030169

Título do Trabalho: Avaliação da Qualidade da Água do Córrego Trindade, no Município de Itumbiara-GO.

Autorização - Marque uma das opções

- ☐ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
- ☒ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data 10/01/2023 (Embargo);
- ☐ Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2** ou **3**, marque a justificativa:

- ☐ O documento está sujeito a registro de patente.
☐ O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
☒ Outra justificativa: o Trabalho vai ser submetido para um periódico, só daqui a um ano pode ser divulgado no repositório do IFG

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Itumbiara-GO, 14/01/2022.
Local Data

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

ALYNE SANTANA MATOS

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO TRINDADE,
NO MUNICÍPIO DE ITUMBIARA-GO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca examinadora do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Itumbiara, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Licenciado em Química.

Área de Concentração: Química Analítica.

Orientador(a): Prof^a. Dr^a. Simone Machado Goulart.

Coorientador(a): Nilton Faria da Silva Júnior.

ITUMBIARA-GO

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M433a	Matos, Alyne Santana Avaliação da qualidade da água do Córrego Trindade, no município de Itumbiara-Go. Alyne Santana Matos. -- Itumbiara, 2021. 68 p. : il. color. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Itumbiara, 2021. Orientador: Profª Drª Simone Machado Goulart Coorientador: Nilton Faria da Silva Júnior 1. Controle de qualidade da água 2. Água - Poluição. 3. Meio Ambiente. I. Título. II. Goulart, Simone Machado. III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. CDD 543
-------	--

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Biblioteca Maria Gabriela Pacheco Pardey / Câmpus Itumbiara
Bibliotecário: Eduardo Pereira Resende CRB1/3266



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS ITUMBIARA

ALYNE SANTANA MATOS

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO TRINDADE, NO MUNICÍPIO DE ITUMBIARA-GO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca examinadora do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), Câmpus Itumbiara, como parte dos requisitos para a conclusão do Curso de Licenciatura em Química e obtenção do título de licenciado em Química.

Área de concentração: Química Analítica / Química Ambiental.

Aprovado em 21 de dezembro de 2021.

(Assinado eletronicamente)

Profa. Dra. Simone Machado Goulart
Orientadora - IFG – Câmpus Itumbiara

(Assinado eletronicamente)

Lic. Charles Ivo de Oliveira Júnior
UFJ - Câmpus Jataí

(Assinado eletronicamente)

Ma. Maralena Souza Medeiros
IFG - Câmpus Itumbiara

ITUMBIARA - GO
2021

Documento assinado eletronicamente por:

- Charles Ivo de Oliveira Júnior, CHARLES IVO DE OLIVEIRA JÚNIOR - CODIGO - TERMO - UFJ (3584065900130), em 23/12/2021 18:34:59.
- Maralena Souza Medeiros, AUXILIAR DE BIBLIOTECA, em 23/12/2021 11:23:35.
- Simone Machado Goulart, PROFESSOR ENS. BÁSICO TECNOLÓGICO, em 23/12/2021 10:57:27.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 22/12/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 232604

Código de Autenticação: 8a1c2a9363



RESUMO

O uso de recursos hídricos, sempre foi essencial para a humanidade, tanto para o desenvolvimento econômico quanto para o social. No Brasil o órgão responsável pelo monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas é a Agência Nacional de Águas (ANA). Um dos parâmetros estabelecidos pela ANA foi o Índice de Qualidade das Águas (IQA), um indicador qualitativo que avalia a água para o abastecimento público. O objetivo principal desse trabalho foi analisar os nove parâmetros físico-químicos e biológicos do índice de qualidade da água do córrego Trindade situado no município de Itumbiara-GO. As coletas foram executadas no dia 07 do mês de novembro de 2021 na cidade de Itumbiara-GO, após aproximadamente 10 dias sem chuva na região. Os parâmetros de qualidade que foram analisados são Oxigênio Dissolvido - OD, Coliformes Termotolerantes, Potencial Hidrogeniônico - pH, Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, Temperatura da água, Nitrogênio total, Fósforo total, Turbidez e Resíduo total. Foram escolhidos 3 pontos: o primeiro ponto escolhido foi quando o córrego entra na cidade, o segundo ponto no meio da cidade, o terceiro ponto no final do córrego. Pelos cálculos do IQA, os parâmetros de Temperatura, pH, DBO, Fósforo, Nitrogênio total, OD, Resíduo total e Turbidez ficaram dentro do permitido para classificação de um corpo de água como boa, apenas o parâmetro Coliformes Termotolerantes ficou fora do permitido, classificando o valor do IQA para uma água boa e razoável. O córrego Trindade recebe resíduos sólidos urbanos descartados pela população e é constantemente contaminado por despejo indevido de efluentes característicos de esgoto doméstico vindo de uma galeria fluvial. Conclui-se que mesmo o córrego recebendo todo tipo de poluição e contaminação do meio que o cerca, oito parâmetros ficaram dentro do permitido para águas doces de Classe II.

Palavras-chave: Água. Meio Ambiente. Córrego Trindade. IQA.

ABSTRACT

The use of water resources has always been essential for humanity, both for economic and social development. In Brazil, the agency responsible for monitoring the quality of surface and underground water is the National Water Agency - NWA. One of the parameters established by ANA was the Water Quality Index - WQI, a qualitative indicator that assesses water for public supply. The main objective of this work was to analyze the nine physical-chemical and biological parameters of the water quality index of the Trindade stream located in the municipality of Itumbiara-GO. The collections were carried out on the 7th of November 2021 in the city of Itumbiara-GO, after approximately 10 days without rain in the region. The quality parameters analyzed are Dissolved Oxygen - DO, Thermotolerant Coliforms, Hydrogen Potential - pH, Biochemical Oxygen Demand - BOD, Water Temperature, Total Nitrogen, Total Phosphorus, Turbidity and Total Residue. 3 points were chosen: the first point chosen was when the stream enters the city, the second point in the middle of the city, the third point at the end of the stream. By the calculations of the WQI, the Temperature, pH, BOD, Phosphorus, Total Nitrogen, DO, Total Residue and Turbidity parameters were within the allowed for classification of a body of water as good, only the Thermotolerant Coliforms parameter was outside the allowed, classifying the value of the WQI for good and reasonable water. The Trindade stream receives urban solid waste discarded by the population and is constantly contaminated by undue dumping of effluents characteristic of domestic sewage coming from a fluvial gallery. It is concluded that even the stream receiving all kinds of pollution and contamination from the surrounding environment, eight parameters were within the allowed for Class II fresh water.

Keywords: *Water. Environment. Trinity Stream. WQI.*

LISTA DE EQUAÇÃO

Equação 1 - Fórmula do cálculo do IQA.....	30
--	----

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Projeção da População no Brasil.....	21
Figura 2 -	Bacias Hidrográficas do Estado de Goiás.....	24
Figura 3 -	Percurso do córrego Trindade no município de Itumbiara.....	25
Figura 4 -	Curva de qualidade da concentração ou medida de cada parâmetro do IQA.....	29
Figura 5 -	Pontos de coleta.....	34
Figura 6 -	Balde e corda utilizada para coleta da água.....	35
Figura 7 -	Medidor de pH (à esquerda) e Termômetro (à direita) disponibilizados pelo Laboratório de Química do IFG – Câmpus Itumbiara.....	36
Figura 8 -	Frascos fornecidos pela Aqualit.....	36
Figura 9 -	Rótulo de identificação da amostra de água para análise de Sólidos totais e DBO (solúvel) em frasco de polipropileno (a); Rótulo de identificação da amostra de água para análise de Oxigênio dissolvido em frasco de winkler (b); Rótulo de identificação da amostra de água para análise de Turbidez em frasco de polipropileno (c); Rótulo de identificação da amostra de água para análise de Fósforo total – físico químico e Nitrogênio total em frasco de vidro âmbar (d); Rótulo de identificação da amostra de água para análise microbiológica (e).....	37
Figura 10 -	Frascos separados para coleta e coleta em duplicata.....	37
Figura 11 -	Frasco winkler com identificação do passo a passo para o preparo da amostra (a); Frasco winkler com os dois tubos identificados como R1 e R2 (b); Frasco com a amostra de água (c); Frasco com a amostra de água inserindo R1 (d); Reação após inserção do R1 (e); Frasco com a amostra de água inserindo R2 (f); Reação após inserção do R1 e R2 (g).....	38
Figura 12 -	Resíduos sólidos descartados ao longo do curso do Córrego Trindade.....	40
Figura 13 -	Córrego Trindade usado para área de lazer.....	41
Figura 14 -	Descarte de efluentes no córrego Trindade.....	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Classificação das águas dos parâmetros estabelecidos pelo CONAMA.....	22
Quadro 2 -	Lista de córregos que passam próximos e dentro do perímetro urbano de Itumbiara.....	26
Quadro 3 -	Faixas dos valores de IQA.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Parâmetros do Índice de Qualidade das Águas (IQA) e seu peso.....	28
Tabela 2 -	Resultados das amostras, duplicatas, média e o desvio padrão.....	42

LISTA DE SIGLAS

ABNT -	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
AMMAI -	Agência Municipal do Meio Ambiente de Itumbiara.
ANA -	Agência Nacional de Águas.
APP's -	Áreas de Preservação Permanente.
CETESB -	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.
CONAMA -	Conselho Nacional do Meio Ambiente.
DBO -	Demanda Bioquímica de Oxigênio.
ETA -	Estação de Tratamento de Água
IBGE -	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IQA -	Índice de Qualidade da Água.
LQ	Limite de Quantificação
NMP	Número Mais Provável
NTU	Unidade Nefelométrica de Turbidez
OD -	Oxigênio Dissolvido
pH -	Potencial Hidrogeniônico.
PNRH -	Política Nacional de Recursos Hídricos.
SANEAGO -	Saneamento no Estado de Goiás.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Objetivos Gerais	17
1.2 Objetivos Específicos	17
1.3 Justificativa	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 Água e Crescimento Populacional.....	20
2.2 Tratamento de Água	21
2.3 Órgão legislativo para classificação de água Bruta	21
2.4 Bacia hidrográfica e recursos hídricos do estado de Goiás.....	23
2.4.1 Córrego Trindade no Município de Itumbiara.....	25
2.5 Índice de Qualidade da Água - IQA.....	27
2.6 Análises do Índice de Qualidade da Água	28
2.6.1 Oxigênio Dissolvido	31
2.6.2 Coliformes Termotolerantes	31
2.6.3 Potencial Hidrogeniônico - pH.....	31
2.6.4 Demanda Bioquímica de Oxigênio.....	32
2.6.5 Temperatura da Água	32
2.6.6 Nitrogênio Total	32
2.6.7 Fósforo Total	33
2.6.8 Turbidez.....	33
2.6.9 Resíduo Total.....	33
3 MATERIAIS E MÉTODOS	34
3.1 Pontos de coleta	34
3.2 Coleta	35
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
4.1 Aspectos do córrego Trindade.....	40
4.2 Potencial Hidrogeniônico – pH e Temperatura da água.....	43

4.3	Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	44
4.4	Fósforo total	44
4.5	Nitrogênio total	45
4.6	Oxigênio Dissolvido (OD)	45
4.7	Sólidos (Resíduo) totais e Turbidez	45
4.8	Coliformes Termotolerantes	46
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
	REFERÊNCIAS	50
	ANEXO A - FICHA DE COLETA DE IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA	55
	ANEXO B – LAUDO DOS RESULTADOS DOS PONTOS DE COLETAS	61
	ANEXO C – CÁLCULO DO IQA NA PLANILHA DO EXCEL	67

1 INTRODUÇÃO

O uso de recursos hídricos sempre foi essencial para a humanidade, tanto para o desenvolvimento econômico quanto para o social. O aumento populacional consequentemente causou o aumento da demanda. De forma desordenada, cidades cresceram e se expandiram sem restrições, e várias edificações hoje se encontram próximas ou até mesmo dentro das Áreas de Preservação Permanente (APP's). Tal fato impacta diretamente a qualidade de curso hídrico, afetando a biota e a bacia hidrográfica de um manancial, pois com o aumento populacional aumenta a poluição e a contaminação do meio urbano nos mananciais ate prejudicar uma bacia hidrográfica (FRANCO; HERNANDEZ, 2012; TARGA et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2018).

No Brasil, a Agência Nacional de Águas (ANA) que é o órgão governamental instituído pela LEI Nº 14.026 (BRASIL, 2020), responsável por monitorar as condições das águas superficiais e subterrâneas do país, estabeleceu o Índice de Qualidade das Águas (IQA). Segundo o órgão monitorador, o IQA nada mais é do que um indicador qualitativo que avalia a qualidade da água para o abastecimento público.

O IQA, criado nos Estados Unidos em 1970 pela *National Sanitation Foundation*, foi adotado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) em 1975, o IQA utiliza parâmetros físico-químicos e biológicos. Atualmente, no Brasil, o IQA é o mais importante índice para avaliação da qualidade dos mananciais, que em sua grande maioria utiliza indicadores de contaminação causada por lançamento de esgoto doméstico, efluentes industriais e resíduos sólidos (ANA, 2004).

As pessoas precisam de água de qualidade para seu próprio bem-estar, portanto é de extrema importância a preservação, proteção e a conservação dos recursos hídricos, mas também preservação a vida no meio aquático. A Lei n.9.433/97, mencionada na Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), que o objetivo principal é “[...] assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos” (BRASIL, 1997, Art. 2).

Segundo Saneamento Básico do Estado de Goiás (SANEAGO), (2020), “[...] 12% da água doce do mundo está no Brasil, tornando-o o país mais privilegiado por seus aquíferos, que armazenam a água no solo”. Além disso, o país também dispõe de importantes excedentes hídricos, que é quando possui capacidade máxima de retenção de água no solo, possuindo uma

das mais extensas e densas redes de drenagem fluvial do mundo, contudo, é de extrema importância manter a qualidade destes recursos naturais (COUTO; NAVAL; FARIA, 2006). A grande demanda por água de boa qualidade tem aumentado excessivamente nas últimas décadas em virtude do crescimento populacional acelerado e da ausência de políticas públicas voltadas para a sua conservação.

As águas brutas são as águas que correm nos ribeirões, rios e córregos, faz parte da natureza e ainda não passou por nenhum processo de tratamento. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) é o órgão responsável pelas diretrizes e parâmetros para avaliação da qualidade das águas dos recursos hídricos naturais. Em sua Resolução N° 357, o CONAMA define e classifica as águas doces em cinco classes: Classe especial; Classe 1; Classe 2; Classe 3 e Classe 4.

O Estado de Goiás é um estado que fica no centro do Brasil e encontra-se dividido em 18 microrregiões. Segundo a divisão realizada pelo IBGE, de acordo com a resolução - PR nº 11 de 05/06/1990, o município de Itumbiara está localizado na Mesorregião do Sul Goiano com a divisa de Minas Gerais, e Microrregião Meia Ponte. Essa Microrregião encontra-se inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba. Em relação aos recursos hídricos alguns problemas ambientais são marcantes no município e na região sociocultural, econômico e geográfico, como a queima ou a retirada das matas ciliares dos mananciais, a poluição pela população próximo do Rio Paranaíba e a contaminação dos solos por meio de esgotos ou agrotóxicos são algumas das suas manifestações que marcam a região pelo mau uso da natureza (MORAIS et al., 2008).

No município de Itumbiara passam vários córregos em torno e dentro da cidade, e dentre eles destaca-se o córrego Trindade, que deságua no Rio Paranaíba. Diante dos fatos mencionados, há uma crescente necessidade de identificar a qualidade da água, que possa ser tratada e utilizada posteriormente. Portanto, levantou-se o seguinte problema: Em busca de encontrar outras fontes de água doce de boa qualidade, quais as causas da influência do ambiente urbano no IQA do córrego Trindade? Essa água pode ser tratada ou utilizada para outros fins, para que possa diminuir os gastos da água tratada consumida pelo ser humano? As águas doces de classe II são destinadas para pesca amadora; à recreação como natação, esqui aquático e mergulho; à irrigação de hortaliças, plantas, jardins, campos de esporte e lazer; à aquicultura e à atividade de pesca. Os parâmetros físico-químicos e biológicos das amostras de água coletadas no Córrego Trindade se

enquadram dentro dos parâmetros vigentes para corpos aquáticos classificadas como classe 2 pelo CONAMA?

1.1 Objetivos Gerais

O objetivo principal desse trabalho foi analisar os nove parâmetros físico-químicos e biológico do Índice de Qualidade da Água do córrego Trindade situado no município de Itumbiara. Os parâmetros de qualidade que foram analisados são oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, potencial hidrogeniônico - pH, demanda bioquímica de oxigênio – DBO, temperatura da água, nitrogênio total, fósforo total, turbidez e resíduo total.

1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do presente trabalho foram:

- Realizar análises do Índice de Qualidade da Água;
- Avaliar os resultados de qualidade da água do córrego Trindade;
- Calcular o índice de qualidade da água;
- Comparar os resultados das análises com os parâmetros de qualidade da água estabelecidos pelo CONAMA;
- Identificar os impactos do meio urbano no córrego Trindade;
- Detectar causas de contaminação hídrica;
- Verificar se o córrego tem alteração dos recursos hídricos de quando entra na cidade até quando deságua no rio Paranaíba;

1.3 Justificativa

No levantamento bibliográfico realizado neste trabalho, poucas informações/referências foram encontradas sobre o córrego Trindade localizado na cidade de Itumbiara-GO. A Agência Municipal do Meio Ambiente de Itumbiara - AMMAI é o órgão que deveria fiscalizar os córregos e ribeirões. No entanto conforme conversa informal com um funcionário da AMMAI, esse órgão só faz alguma fiscalização ou averiguação do lugar se houver algum forte e evidente

indício de alterações dos índices de qualidade acontecendo, tais como: mudança de coloração da água ou uma grande quantidade de peixes mortos.

O município de Itumbiara possui outros córregos que deságuam no Rio Paranaíba, sendo um deles o Ribeirão Santa Maria, onde a SANEAGO capta água para tratamento e posteriormente distribuição e consumo. Apesar da água do córrego Trindade não ser disponibilizada para consumo, possivelmente o curso da água esteja sofrendo contaminações e poluições diariamente em função do descarte incorreto de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e esgoto doméstico e industrial, afetando a vida aquática e contaminando diariamente o córrego e, por consequência o Rio Paranaíba. Por isso a importância de um órgão específico para avaliar o impacto das atividades antrópicas¹ e proteger o meio ambiente (SILVA JÚNIOR, 2017).

Messias (2010) explica que o aumento da população e a grande expansão urbana em torno de córregos, rios ou ribeirões, trazem uma série de consequências que atingem os recursos hídricos. Ocorre uma série de ações da sociedade com o meio ambiente, não se limitando somente às descargas de efluentes, mas principalmente, do uso e ocupação inadequada das bacias hidrográficas. Desse modo, torna-se relevante a caracterização da qualidade das águas do córrego Trindade do meio urbano.

Este trabalho justifica-se pela importância de abordar sobre o IQA do Córrego Trindade para a cidade de Itumbiara e a região que o cerca, visto que o córrego é um dos principais recursos hídricos do município. Além disso, é importante analisar se o córrego tem alterações dos recursos hídricos em diferentes pontos da cidade, como por exemplo, na entrada do município até o deságue no Rio Paranaíba. Por outro lado, também é relevante verificar se a sua preservação pode ter uma preocupação eminente para todos os cidadãos, sendo assim de interesse comum a averiguação da qualidade da água. Estudos acerca do estado de conservação da qualidade da água dos corpos hídricos brasileiros utilizam de subsídio para a manutenção ou recuperação destes ambientes que são considerados bens comuns.

O IQA é um parâmetro com foco principal em indicadores de contaminação causado pelo lançamento indevido de esgotos domésticos. Não se encontram trabalhos específicos abordando o IQA no Córrego Trindade. São encontrados apenas trabalhos sobre análises físico-químicas e os efeitos causados pela poluição. Ao analisar bases de dados científicas, foi possível identificar

¹ Antrópicas é tudo aquilo que resulta da atuação do homem, como as modificações por ele provocadas no meio ambiente.

alguns trabalhos que reportam o córrego Trindade como sendo Ribeirão Trindade, conforme investigação de Chaves Filho e Lemes (2017). Em seu trabalho foi realizada a análise morfométrica do Ribeirão Trindade (Itumbiara- Goiás) através do sensoriamento remoto. Por definição, córrego trata-se de um curso de água pequenino que pode desaguar em um lago, em um rio ou em outro córrego. Já o ribeirão é um curso de água maior que um córrego ou riacho e menor que um rio (RIBEIRO, 2021).

Esse estudo se torna relevante pela importância de avaliar a qualidade da água do córrego Trindade, se ha alteração de suas características e para sensibilizar a comunidade local e aos órgãos fiscalizadores, quanto à prevenção do córrego e o possível uso desta água para capitalização, tratamento e distribuição para a população após o seu devido enquadramento para fins de consumo humano.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Água e Crescimento Populacional

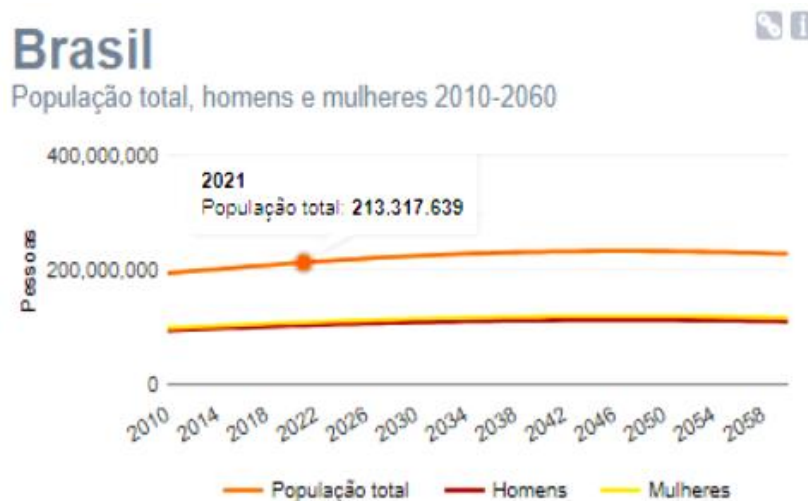
A ANA especifica que o principal indicador qualitativo usado no país, desenvolvido para avaliar a qualidade da água para o abastecimento público, após o tratamento convencional, é o IQA. As águas subterrâneas e as superficiais contribuem para a vazão, ou seja, o escoamento da água e precisam ser monitoradas e fiscalizadas a fim de determinar a quantidade disponível e a qualidade delas. O monitoramento hidrológico é realizado com o objetivo de obter informações em determinados períodos específicos sobre a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais em todo o território geográfico brasileiro (ANA, 2020).

A água é um recurso natural do meio ambiente e as pessoas precisam ter consciência que sua preservação é essencial para a vida, precisa ser preservada e ter cuidados adequados para ser consumida pelas pessoas, pois quando a água não tem tratamento adequado, perde a qualidade e acaba sendo imprópria para o consumo humano. No decorrer do último século o mundo mudou, a população mundial triplicou, as cidades cresceram e o abastecimento de água também. Com essa demanda crescente, essa problemática se agrava, gerando um problema social, que leva à redução da disponibilidade e qualidade da água, e um dos motivos é o aumento da área urbanizada, que acaba gerando uma grande concentração econômica e um aumento na ampliação do consumo industrial e residencial, o aumento da população também aumenta a poluição dos recursos hídricos. Tudo isso potencializa a pressão e degradação dos mananciais superficiais ou subterrâneos (BOSCAGLIA, 2014).

Nas últimas décadas a evolução da população brasileira tem crescido de maneira natural. No Brasil em meados do século XX houve uma explosão demográfica, esse fato sucedeu-se com a inferência da melhoria da qualidade e expectativa de vida da população. O pico demográfico (Figura 1) aconteceu em 1960 e nas décadas seguintes esteve em declínio. Segundo o IBGE (2021):

A projeção da quantidade de habitantes no Brasil em 2021 é de cerca de 213 milhões de pessoas. Com isso, o Brasil ocupa o sexto lugar dos países mais populosos do mundo, ficando atrás da China (1 402 509 320), da Índia, (1 361 865 555), dos Estados Unidos (329 634 908), da Indonésia (266 911 900) e do Paquistão (220 892 311) (IBGE, 2021).

Figura 1 – Projeção da População no Brasil.



Fonte: IBGE (2021) – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

2.2 Tratamento de Água

A captação e o tratamento de água, para cada município, são diferentes de acordo com as necessidades da rede de abastecimento da região. Em Itumbiara, o tratamento da água retirada de poços é feito com a adição de flúor e cloro, com o intuito de adicionar componentes químicos voltados para a prevenção de cáries e erradicar micro-organismos presentes na água. A coleta de águas de rios, ribeirões e lagos exige que esta água seja levada até uma estação de tratamento de água (ETA). O tratamento da água pode ser realizado para atender diversos aspectos: higiênicos - remoção de bactérias, protozoários, vírus e outros micro-organismos, de substâncias nocivas, redução do excesso de impurezas e dos teores elevados de compostos orgânicos; estéticos - correção da cor, sabor e odor e, por fim, econômicos - redução de corrosividade, cor, turbidez, ferro e manganês (LIBÂNIO, 2010).

2.3 Órgão legislativo para classificação de água Bruta

O CONAMA é o órgão que a partir da Resolução N° 357/2005 estabelece os parâmetros para a classificação das águas e as diretrizes ambientais para o seu enquadramento. No Capítulo I – Art. 2° são adotadas as seguintes definições (BRASIL, 2005, p. 2):

São classificadas como as águas doces que são quando as águas com salinidade igual ou inferior a 0,5%; águas salobras que são águas com salinidade superior a 0,5% e inferior a 30%; e as águas salinas que são águas com salinidade igual ou superior a 30% (BRASIL, 2005, p. 2).

No Capítulo II do Parágrafo único há a seguinte afirmação que “[...] as águas de melhor qualidade podem ser aproveitadas em uso menos exigente, desde que este não prejudique a qualidade da água, atendidos outros requisitos pertinentes” (BRASIL, 2005, p. 5).

As águas doces podem ser classificadas em 5 classes, cada classe apresenta suas características específicas de uso, diante da qualidade requerida preponderantes, explícito na Resolução CONAMA N° 357 (BRASIL, 2005) tais classificações estão detalhadas no quadro 1:

Quadro 1 – Classificação das águas segundo os parâmetros estabelecidos pelo CONAMA.

Classificação da Classe	Água Doce Destinada:
Classe especial	a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção; b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e, c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
Classe 1	a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n° 274, de 2000; d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
Classe 2	a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n° 274, de 2000; d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e e) à aquicultura e à atividade de pesca.

Continuação...

Classe 3	a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; c) à pesca amadora; d) à recreação de contato secundário; e e) à dessedentação de animais.
Classe 4	a) à navegação; e b) à harmonia paisagística.

Fonte: Brasil (2005).

O córrego Trindade se enquadra como águas doces de classe 2, a qual foi o foco principal deste trabalho para esta classe de água doce, o CONAMA define que tratamento com clarificação utilizando coagulação, floculação, desinfecção e correção de pH são classificados como tratamento convencional (BRASIL, 2005).

É importante identificar a qualidade da água e verificar a sua vulnerabilidade à atividade humana, os seres humanos exercem atividades que ficam em bacias hidrográficas, sejam elas urbanas ou rurais, contudo, acaba alterando suas características e contribuindo para a mudança do equilíbrio e da dinâmica dos recursos naturais (PINTO, 2009). Diante disto é importante a realização de um estudo sobre a qualidade das águas de cursos d'água que mostram a relevância de diagnosticar possíveis alterações que podem acarretar consequências como a degradação e modificação provocadas por fatores externos (SANTOS; HERNANDEZ, 2013).

2.4 Bacia hidrográfica e recursos hídricos do estado de Goiás

O estado de Goiás está situado no Centro-Oeste do Brasil e ocupa uma área de 340 mil quilômetros quadrados, sendo o sétimo maior estado do país. Goiás faz divisa com Tocantins, Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, contém 246 municípios e o Distrito Federal. Um levantamento divulgado em 2018 pelo IBGE, especifica que há 7 milhões de habitantes no estado de Goiás e sua densidade demográfica é de 17,65 pessoas por quilômetro quadrado. Tem o segundo maior bioma brasileiro, ficando atrás apenas da Amazônia, e o cerrado cobre cerca de 70% do território goiano (CHAVES FILHO, 2017).

Segundo o Governo de Goiás, o clima é tropical, no verão é chuvoso e no inverno é seco, e cerca de 95% da chuva cai entre outubro e abril, e o menor índice pluviométrico ocorre de maio

a setembro. A temperatura média anual varia entre 23°C, ao Norte, e 20°C ao Sul (GOVERNO DE GOIÁS, 2019).

O estado de Goiás é considerado a malha hidrográfica mais rica do país. Nasceram drenagens alimentadoras de três importantes rios: Paranaíba, Tocantins e Araguaia, que se tornaram importantes e se caracterizaram desde meados do século passado como fundamentais para o desenvolvimento do setor elétrico do país. Com os anos foram construídas grandes hidrelétricas que impactaram as características físicas e biológicas dos rios, que acabou criando grandes reservatórios. Apesar dos efeitos do desenvolvimento histórico hidrográfico, o Estado de Goiás cresceu vigorosamente nas últimas décadas com a demanda de outros setores, como agronegócio e a agroindústria, e ao setor de grãos e sucroalcooleiro (GOIÁS, 2015).

Instituída por lei como unidade de planejamento, a bacia hidrográfica tem grande importância na gestão ambiental, possibilitando para que todos possam usufruir deste ecossistema de forma sustentável, respeitando a origem natural dos recursos fornecidos ao homem e o melhor aproveitamento em benefício da sobrevivência do ecossistema (MACHADO, 2003; CHAVES FILHO, 2017).

Goiás é dividido em quatro bacias hidrográficas, sendo elas: Bacia Hidrográfica do Rio Tocantins, Bacia Hidrográfica do Rio Araguaia, Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba (Figura 2), sendo que o município de Itumbiara se situa na Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba (SANTOS, 2017).

Figura 2 – Bacias Hidrográficas do Estado de Goiás.



Fonte: Santos (2017).

2.4.1 Córrego Trindade no Município de Itumbiara

A cidade de Itumbiara se encontra às margens do Rio Paranaíba com aproximadamente 106.845 habitantes de acordo com a porcentagem do último censo do IBGE (2010). Está situada na Microrregião Meia Ponte e na Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba que é considerada a mais importante do estado, com 149.488 km² e com 125 municípios goianos dentro da bacia. O Rio Paranaíba nasce na Serra Mata da Corda no Estado de Minas Gerais com uma extensão de 1.120 km até sua deságuia no rio Paraná (IMB, 2003; IBGE, 2016; SILVA JÚNIOR, 2017).

A ampla hidrologia de Itumbiara acarreta um fator que acabou atraindo várias indústrias para a cidade, tornando-a um polo Industrial. O Rio Paranaíba se tornou um ponto turístico da cidade. E com impacto muito importante na hidroelétrica. Além disso, a zona rural de Itumbiara é banhada por inúmeros córregos/ribeirões, um deles é o Córrego Trindade, afluente do Rio Paranaíba (SILVA JÚNIOR, 2017).

O córrego Trindade é o que possuiu maior curso dentro da cidade (Figura 3). Sua nascente inicia na zona rural e atravessa alguns quilômetros de propriedades rurais até chegar à cidade. O córrego passa no centro da cidade, que tem grande concentração de um fluxo elevado de pessoas, comércio e veículos (GOOGLE EARTH, 2021).

Figura 3 – Percurso do córrego Trindade no município de Itumbiara.



Fonte: GOOGLE EARTH (2021).

A área de drenagem do córrego Trindade é de 194.286.272,869 m² com um perímetro de 54.585,626 metros e apresenta uma largura média de 9,53 metros em Itumbiara/GO. Nas laterais do córrego apresenta falta de vegetação e de mata ciliar, que implica no desaparecimento da fauna aquática e terrestre, podendo agravar a situação ambiental do córrego em tempos de secas e em tempos de cheias (CHAVES FILHO, 2017).

Depois do córrego Trindade há diversos outros córregos e ribeirões que passam pela cidade e pela zona municipal (Quadro 2). Com uma área de 2.464,510 km² (IBGE, 2010), o município abriga diversas propriedades rurais e pequenos povoados.

Quadro 2 – Lista de córregos que passam próximos e dentro do perímetro urbano de Itumbiara.

Nome dos Córregos
Córrego Água Suja
Córrego Bálsamo
Córrego Barreira/Barreiro
Córrego Buritis
Córrego Divisa
Córrego do Bambu
Córrego das Araras
Córrego do Lajeado
Córrego das Lajes
Córrego das Pombas
Córrego das Posses
Córrego da Serra
Córrego do Lajeadozinho
Córrego do Monjolo
Córrego do Paiol
Córrego do Retiro
Córrego do Sapé
Córrego dos Cachorros
Córrego Lagoa
Córrego Perobas
Córrego Ponte Funda
Córrego Santa
Córrego Trindade
Ribeirão Boa Vereda
Ribeirão das Antas

Continuação...

Ribeirão Mendes
Ribeirão da Piedade
Ribeirão Santa Maria

Fonte: SILVA JÚNIOR (2017).

2.5 Índice de Qualidade da Água - IQA

O parâmetro escolhido para caracterizar a água do córrego Trindade foi o IQA, composto pelos seguintes parâmetros: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, resíduo total, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total e turbidez. A água contém diversos componentes do próprio meio ambiente ou componentes que foram introduzidos pelo meio urbano próximo aos mananciais causado por atividades humanas. Para análises físicas, químicas e biológicas são determinados diversos parâmetros, que são indicadores da qualidade da água e constituem impurezas quando alcançam valores superiores aos estabelecidos para determinado uso (SABBATINI, 2015). Segundo Portal da qualidade das águas, os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos (ANA, 2004).

De acordo com o CONAMA, a resolução nº 357, de 17 de março de 2005, determinou diversas diretrizes ambientais para a classificação da água, quanto à qualidade. Mencionou que o enquadramento dos corpos de água não tem que estar necessariamente no seu estado natural vindo da natureza, mas sim dentro da qualidade dos padrões exigidos para atender as necessidades da comunidade Brasil (2005, p. 1). Também cita que:

... o controle da poluição está diretamente relacionado com a proteção da saúde, garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado e a melhoria da qualidade de vida, levando em conta os usos prioritários e classes de qualidade ambiental exigidos para um determinado corpo de água (BRASIL, 2005, p. 1).

A avaliação da qualidade da água obtida pelo IQA apresenta limitações, já que este índice não analisa todos os parâmetros que são essenciais para o abastecimento público, tais como substâncias tóxicas (ex: metais pesados, agrotóxicos, compostos orgânicos), protozoários patogênicos e substâncias que interferem nas propriedades organolépticas da água (ANA, 2004).

Segundo Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), os rios, córregos e ribeirões que passam próximos as cidades muitas vezes as atividades humanas comprometem e prejudicam a qualidade da água. Fazendas agropecuárias, meio urbano e indústrias podem despejar nos mananciais, substâncias que prejudicam a nossa saúde. Por isso, escolher bem a água que

bebemos e proteger rios, lagos e ribeirões, são cuidados essenciais à vida no planeta (BOLETIM ABNT, 2014).

2.6 Análises do Índice de Qualidade da Água

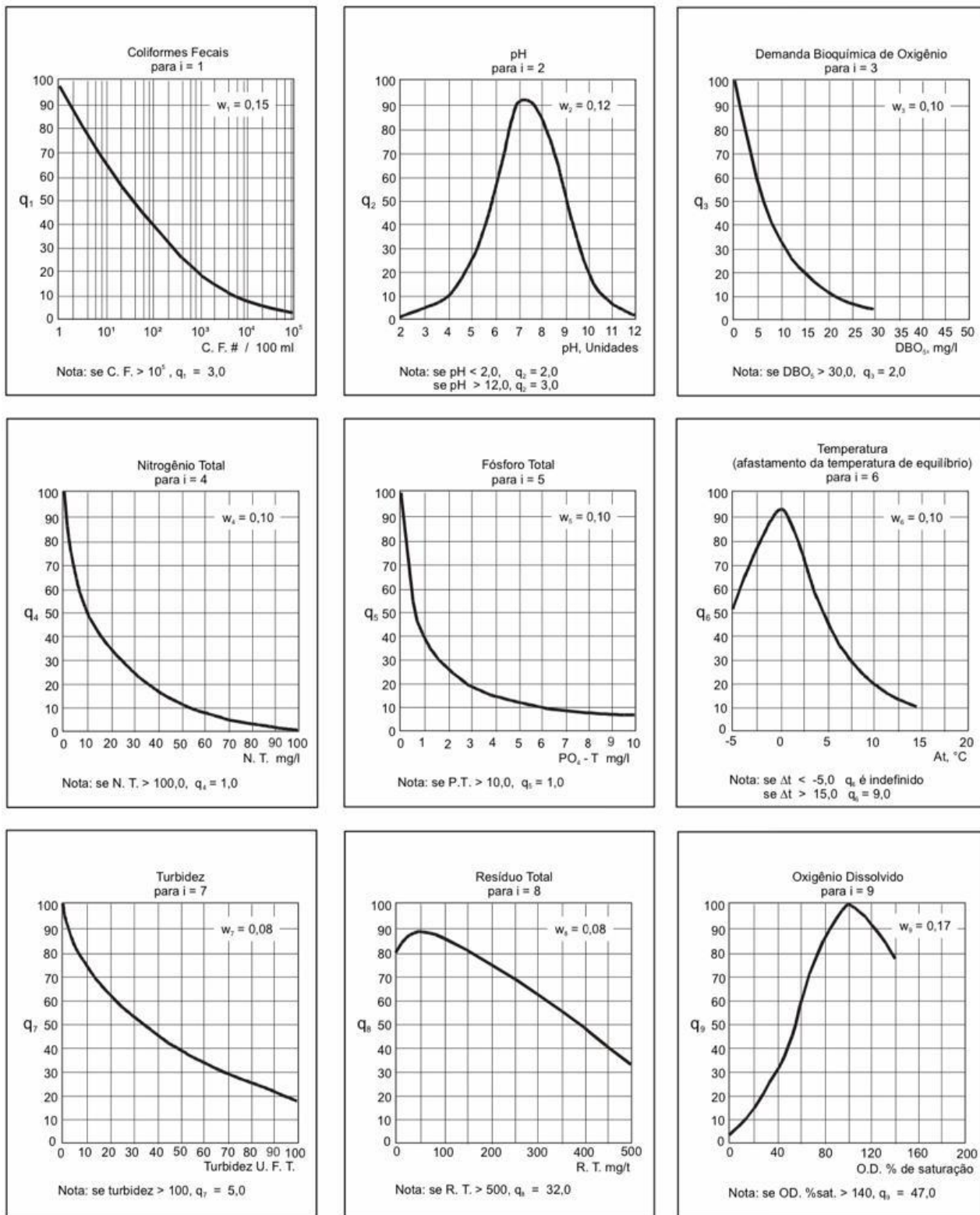
O IQA se tornou um índice de qualidade internacional nos últimos 30 anos, por sua aplicabilidade em informar sobre o grau de recursos hídricos. Ele é composto por nove parâmetros, com seus respectivos pesos (w), fixado em função da sua importância para a conformação global da qualidade da água (Tabela 1). Além de seu peso (w), cada parâmetro possui um valor de qualidade (q) e foram traçadas curvas médias da variação da qualidade da água em função das suas respectivas concentrações (Figura 4) (Panorama da Qualidade das Águas Superficiais no Brasil, 2005).

Tabela 1 – Parâmetros do Índice de Qualidade das Águas (IQA) e seu peso.

PARÂMETRO DE QUALIDADE DA ÁGUA	PESO (W)
Oxigênio dissolvido	0,17
Coliformes termotolerantes	0,15
Potencial hidrogeniônico - pH	0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO 5,20	0,10
Temperatura da água	0,10
Nitrogênio total	0,10
Fósforo total	0,10
Turbidez	0,08
Resíduo total	0,08

Fonte: Panorama da Qualidade das Águas Superficiais no Brasil (2005).

Figura 4 – Curva de qualidade da concentração ou medida de cada parâmetro do IQA.



Fonte: Panorama da Qualidade das Águas Superficiais no Brasil (2005).

O IQA é calculado pelo produtório (π) ponderado das qualidades de água correspondentes às variáveis que integram o índice com os nove parâmetros a fórmula utilizada para o cálculo do índice de qualidade de um corpo hídrico é apresentada na Equação 1.

Equação 1 – Fórmula do cálculo do IQA.

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

Fonte: ANA (2004).

Onde:

IQA = Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100, é um indicador das análises com características físicas, químicas e biológicas; é feito por meio do produtório dos nove parâmetros;

q_i = corresponde a qualidade do parâmetro, tem a mesma variação entre 0 e 100, obtido do respectivo gráfico de qualidade, em função de sua concentração ou medida dos resultados das análises;

w_i = corresponde ao peso que foi determinado para cada um dos parâmetros, e varia entre 0 e 1;

n = é o número de variáveis que entram no cálculo do IQA.

Os estados brasileiros constantes no Quadro 3 possuem valores de IQA dentro de faixas. Outros estados possuem pequenas variações nesse índice.

Quadro 3 – Faixas dos valores de IQA.

Faixas de IQA utilizadas nos seguintes Estados: BA, CE, ES, GO, MS, PB, PE, SP.	Avaliação da Qualidade da Água
80-100	Ótima
52-79	Boa
37-51	Razoável
20-36	Ruim
0-19	Péssima

Fonte: ANA (2004).

2.6.1 Oxigênio Dissolvido

O oxigênio dissolvido é um indicador da concentração na água em mg L^{-1} . Sua solubilidade depende de alguns fatores como pressão (altitude), temperatura e sais dissolvidos. Normalmente a concentração de saturação está em torno de 8 mg L^{-1} a 25°C e é um gás pouco solúvel em água (MENDONÇA; GONÇALVES; RIGUE, 2019).

O oxigênio dissolvido é de vital importância para a preservação da vida aquática, como os peixes que precisam de oxigênio para respirar. Com a baixa concentração de oxigênio dissolvido em águas poluídas por esgotos tem como consequência o consumo no processo de decomposição da matéria orgânica. Já as águas limpas apresentam concentrações de oxigênio dissolvido mais elevadas, geralmente superiores a 5 mg L^{-1} (ANA, 2004).

2.6.2 Coliformes Termotolerantes

O grupo coliforme é constituído por um número de bactérias que inclui alguns gêneros, como: *Klebsiella*, *Escherichia*, *Serratia*, *Erwenia* e *Enterobactéria*. As bactérias coliformes termotolerantes ocorrem no trato intestinal de animais e nas fezes e se tornam indicadoras de poluição por esgotos domésticos. Essas bactérias não causam doenças e não são patogênicas, mas sua presença em grande quantidade indica que pode ter possibilidade da existência de microrganismos patogênicos que são responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica como, por exemplo, a desintéria bacilar, febre tifoide e cólera (ANA, 2004).

2.6.3 Potencial Hidrogeniônico - pH

O pH é a medida do potencial hidrogênionico em sua escala logarítmica. Ele descreve se a solução é ácida, base ou neutra. O pH tem uma escala que varia de 0 a 14, quando está no valor 7 a água é considerada neutra, os valores abaixo de 7 e próximos a zero indicam um aumento de acidez, e valores de 7 a 14 indicam aumento de alcalinidade (base). Os valores de pH são devidos a fatores naturais como a dissolução de rochas, absorção de gases atmosféricos, oxidação da matéria orgânica e fotossíntese, e a fatores antropogênicos como o despejo de esgotos domésticos e industriais, devido à oxidação da matéria orgânica e à lavagem ácida de tanques, respectivamente (LOPES, 2010).

O pH afeta o metabolismo de várias espécies aquáticas. A Resolução do CONAMA N. 357 (BRASIL, 2005) estabelece que para a proteção da vida aquática o pH deve estar entre 6 e 9. Quando altera os valores de pH pode ocasionar no aumento do efeito de substâncias químicas que são tóxicas para os organismos aquáticos, como por exemplo metais pesados (ANA, 2004).

2.6.4 Demanda Bioquímica de Oxigênio

A DBO é um indicador que determina a concentração da matéria orgânica biodegradável através da demanda de oxigênio exercida através da respiração por microrganismos. É realizado um teste padrão de DBO_{5,20} a uma temperatura constante de 20°C e compõe um período de incubação de 5 dias. A amostra é coletada, e em seguida é medido o oxigênio dissolvido e após 5 dias, incubado a uma temperatura de 20°C, é feita outra leitura. Quando o resultado apresenta valores altos, isso ocorre pelo lançamento de cargas orgânicas, principalmente esgotos domésticos (FERREIRA, 2018).

2.6.5 Temperatura da Água

A temperatura da água influencia vários parâmetros físico-químicos, como a tensão superficial e a viscosidade. A temperatura fora do padrão de seus limites de tolerância térmica afeta os organismos aquáticos, causa impactos sobre seu crescimento e reprodução. Ao longo do dia, todos os corpos d'água apresentam variações de temperatura, as estações do ano também ocasionam essa mudança. No entanto, o lançamento de efluentes com altas temperaturas pode causar impacto significativo nos corpos d'água (ANA, 2004).

2.6.6 Nitrogênio Total

O nitrogênio tem grande importância no ecossistema aquático. Em corpos d'água o nitrogênio pode ocorrer nas formas de nitrogênio orgânico, amoniacal, nitrito e nitrato, sendo estes tóxicos aos seres humanos. Existem várias variações de fontes de nitrogênio para corpos d'água, uma das principais fontes é o lançamento de esgotos sanitários e efluentes industriais. Os escoamentos de solos em áreas agrícolas também é uma fonte de nitrogênio por receberem fertilizantes, assim como a drenagem de águas pluviais em áreas urbanas, deposição atmosférica

pelas águas das chuvas também causam aporte de nitrogênio aos corpos d'água (SILVA JÚNIOR, 2017).

2.6.7 Fósforo Total

O fósforo é um importante nutriente para os processos biológicos e em excesso pode causar a eutrofização² das águas, prejudicando o abastecimento público. A principal fonte de fósforo na água vem de dejetos humanos, fertilizantes, detergentes e outros responsáveis pelo aumento do fósforo nas águas como esgotos industriais, que acarretam desequilíbrios ecológicos (BRAGA, 2006).

2.6.8 Turbidez

A turbidez ocorre quando a luz passa através do líquido, promovendo a absorção e espalhamento da luz, causado pelos sólidos em suspensão, como silte, areia, argila, algas, detritos, etc. A principal fonte de turbidez nas águas é quando na época das chuvas acontece a erosão dos solos e as águas fluviais acabam trazendo uma quantidade significativa de material sólido, deixando a água turva. As atividades de mineração também é uma fonte de contaminação pelo lançamento de esgotos e de efluentes industriais que causam uma elevação da turbidez das águas. A alta turbidez afeta a preservação dos organismos aquáticos (CORREIA et al., 2008).

2.6.9 Resíduo Total

O resíduo total é a matéria que permanece após a evaporação, secagem ou calcinação da amostra de água durante um determinado tempo e temperatura. O assoreamento é causado quando os resíduos sólidos se depositam nos leitos dos corpos d'água gerando problemas para a navegação e pode aumentar o risco de enchentes. O resíduo total quando depositado no leito causa danos à vida aquática e destroem os organismos que vivem nos sedimentos e servem de alimento para outros organismos, além de danificar os locais de desova de peixes (ANA, 2004).

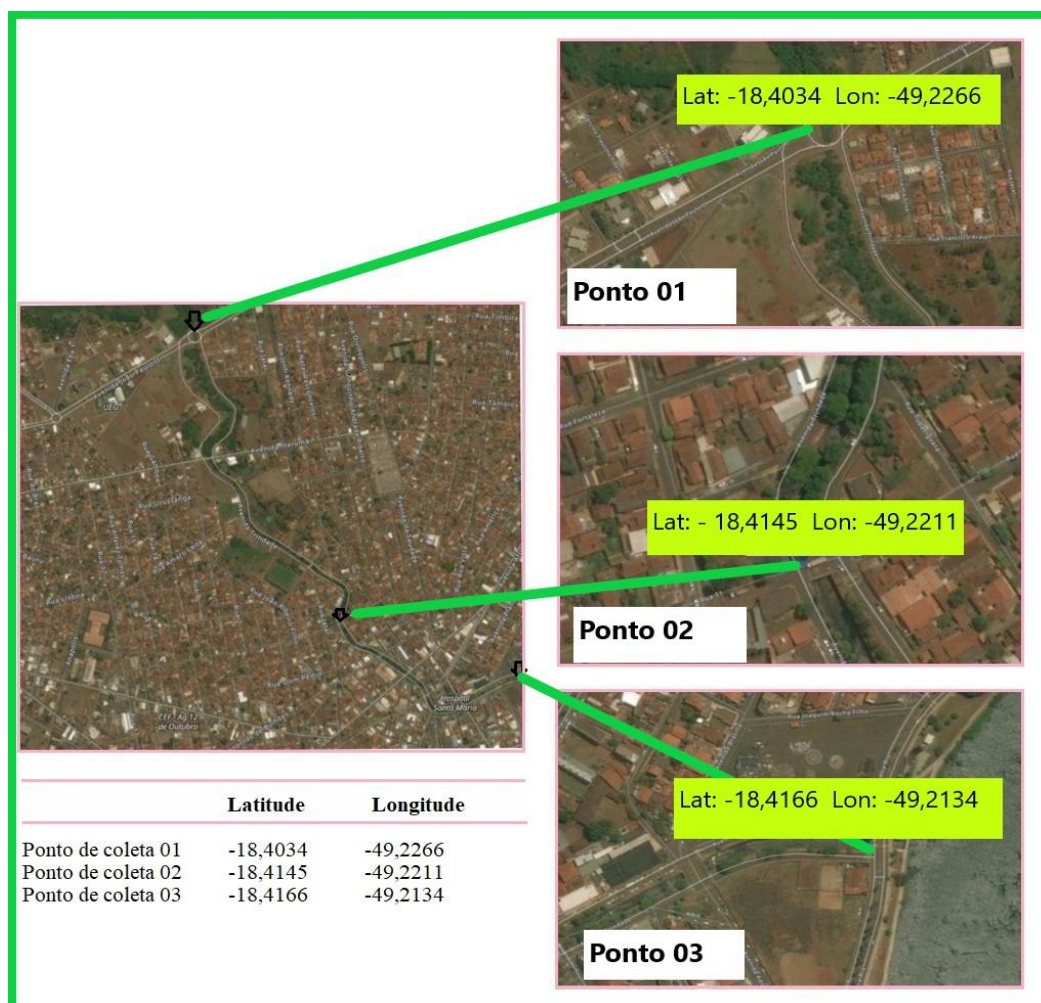
² Eutrofização é o processo de poluição de corpos d'água que adquire uma coloração turva, ficando com níveis baixíssimos de oxigênio dissolvido na água.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Pontos de coleta

Para definição da amostragem foram escolhidos 3 pontos: o primeiro ponto escolhido foi quando o córrego entra na cidade, na rotatória do fórum (latitude -18,4034 e longitude -49,2266); o segundo ponto no meio da cidade, na ponte em frente à “Praça Difusora” (latitude -18,4145 e longitude -49,2211) e; o terceiro ponto no final do córrego, na ponte do “Espaço Arraiá” (latitude -18,4166 e longitude -49,2134), antes de desaguar no rio Paranaíba (Figura 5). As coletas foram executadas no dia 07 do mês de novembro de 2021 na cidade de Itumbiara-GO, após aproximadamente 10 dias sem chuva na região.

Figura 5 – Pontos de coletas



Fonte: GOOGLE EARTH (2021).

3.2 Coleta

A coleta adequada das amostras é de fundamental importância para garantir resultados confiáveis. Segundo o Manual Técnico para Coleta de Amostras de Água (2009), não existem amostras iguais, pois o planeta está em constantes alterações ambientais, dessa forma, o planejamento da coleta foi criterioso para fornecer qualidade e quantidade de amostras suficiente para a realização de todos os testes requeridos.

No momento da coleta utilizou-se um balde com uma corda para pegar a água no córrego (Figura 6) para a transferência da água para os frascos, pois todos os pontos foram em pontes, e em cada ponto foi separado os frascos já identificados (Figura 9) e suas duplicatas juntos para cada tipo de análise (Figura 10).

Figura 6 – Balde e corda utilizada para coleta da água



Fonte: Autoria Própria (2021).

Na análise de pH e Temperatura o IFG disponibilizou os equipamentos para que, durante a coleta, as análises fossem feitas imediatamente (Figura 7). As outras análises (Oxigênio dissolvido; Coliformes termotolerantes (*Escherichia coli*); Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO_{5,20}; Nitrogênio total; Fósforo total; Turbidez; e Resíduo total (Sólidos totais) foram realizadas pelo Laboratório Aqualit. Esse laboratório enviou os frascos em uma caixa térmica como mostrada na (Figura 8). Junto com a caixa e os frascos, veio uma ficha de coleta para cada ponto coletado em que foi preenchida no momento da coleta (Anexo A).

Figura 7 – Medidor de pH (à esquerda) e Termômetro (à direita) disponibilizados pelo Laboratório de Química do IFG – Câmpus Itumbiara



Fonte: Autoria Própria (2021).

Figura 8 – Frascos fornecidos pela Aqualit



Fonte: Autoria Própria (2021).

Figura 9 – Rótulo de identificação da amostra de água para análise de Sólidos totais e DBO (solúvel) em frasco de polipropileno (a); Rótulo de identificação da amostra de água para análise de Oxigênio dissolvido em frasco de winkler (b); Rótulo de identificação da amostra de água para análise de Turbidez em frasco de polipropileno (c); Rótulo de identificação da amostra de água para análise de Fósforo total – físico químico e Nitrogênio total em frasco de vidro âmbar (d); Rótulo de identificação da amostra de água para análise microbiológica (e).



Fonte: Autoria Própria (2021).

Figura 10 – Frascos separados para coleta e coleta em duplicata



Fonte: Autoria Própria (2021).

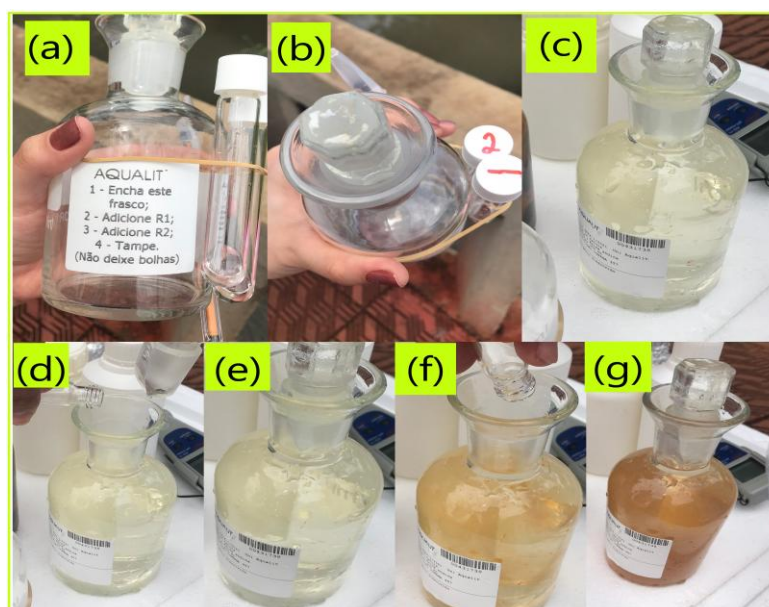
Cada ponto foi feito em duplicata, coletou-se a água no balde, ambientou-se o balde com a água do córrego, e coletou-se novamente. Mediu-se o pH da água coletada e transferiu-se para cada frasco, mediu-se a temperatura com o termômetro diretamente no frasco das amostras, e realizou-se esse procedimento novamente para a duplicata, e em todos os pontos de coleta.

Na coleta da água para análise de coliformes termotolerantes, foi feita a transferência da água do balde para o frasco de *Escherichia coli* com uma pequena abertura na tampa e inserido a água rapidamente para que o frasco não tivesse contato com possíveis contaminantes do ar atmosférico. Esses frascos foram previamente esterilizados pela empresa Aqualit.

Foi enviado um frasco para Sólidos (Resíduo) Totais junto com DBO (solúvel), um frasco para Fósforo Total – físico químico, junto com Nitrogênio Total, um frasco para Turbidez e um frasco para Oxigênio Dissolvido (Figura 9).

Na amostra de Oxigênio Dissolvido o Laboratório Aqualit enviou o frasco de winkler que compunha o rótulo de identificação, um tubo identificado como R1 e outro tubo identificado como R2 e veio escrito no frasco o passo a passo de como coletar a água e preparar a amostra para a análise (Figura 11).

Figura 11 – Frasco winkler com identificação do passo a passo para o preparo da amostra (a); Frasco winkler com os dois tubos identificados como R1 e R2 (b); Frasco com a amostra de água (c); Frasco com a amostra de água inserindo R1 (d); Reação após inserção do R1 (e); Frasco com a amostra de água inserindo R2 (f); Reação após inserção do R1 e R2 (g).



Fonte: Autoria Própria (2021).

Após término de todas as coletas, os frascos foram armazenados em geladeira. No outro dia, esses frascos foram inseridos em caixa térmica com gelo e encaminhados para o laboratório Aqualit onde as análises foram realizadas. Segundo o Manual Técnico para Coleta de Amostras de Água (2009) para manter as amostras refrigeradas, todas as amostras entre coleta e entrega no laboratório tem que estar em uma temperatura de 1°C e 4°C para preservar as características físicas, químicas e biológicas em um prazo (< 24 horas), e para amostras microbiológicas tem que ser refrigeradas entre 2°C e 10°C. E o gelo não deve entrar em contato com as amostras.

Em todo o percurso do córrego Trindade entre o primeiro ponto até o último ponto a autora observou e registrou influências que possivelmente poderiam causar impacto do meio urbano e causas de contaminação hídrica no córrego. Esses registros foram realizados através de fotografias.

Após os resultados das análises, enviados pelo laboratório, procedeu-se aos cálculos de média, desvio padrão e cálculo de IQA realizado em uma planilha fornecida pela CETESB (Anexo C) (CETESB, 1975).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Aspectos do córrego Trindade

O córrego Trindade antes de chegar à cidade, passa por uma região agrícola, onde há diversas plantações e criações de gado. Além disso, antes de desaguar no Rio Paranaíba, o córrego percorre cerca de 3,8 km em perímetro urbano onde em sua maior parte do córrego está canalizado, praticamente sem mata ciliar.

Com o objetivo de identificar os impactos do meio urbano no córrego Trindade a autora na hora que fez as coletas da água registrou pontos que mostram resíduos sólidos urbanos no curso d'água (Figura 12).

Figura 12 – Resíduos sólidos descartados ao longo do curso do Córrego Trindade



Fonte: Autoria Própria (2021).

Além de residências e comércio em geral, também foram verificadas as seguintes atividades: lava jato, horta, feira, pesque-pague e atividades de lazer. Foi registrado um ponto de atividade de lazer onde pessoas podem entrar com carros, e realizarem práticas de banho e pesca (Figura 13).

Figura 13 – Córrego Trindade usado para área de lazer



Fonte: Autoria Própria (2021).

Também foi encontrado despejo de efluente com cor e odor característico de esgoto doméstico, vindo de uma galeria pluvial. Ressalta-se que no dia da coleta, não chovia na cidade (Figura 14).

Figura 14 – Descarte de efluentes no córrego Trindade



Fonte: Autoria Própria (2021).

Tabela 2 – Resultados das amostras, duplicatas, média e o desvio padrão

Ponto 01					
		Amostra	Duplicata	Média	Desvio padrão
No momento da coleta	Temperatura	27	27	27,0	0,00
Laboratório externo	pH	6,10	6,00	6,05	0,07
	DBO	2,00	2,00	2,00	0,00
	Fósforo total	0,01	0,01	0,01	0,00
	Nitrogênio total	0,38	0,48	0,43	0,07
	O. D.	6,10	6,30	6,20	0,14
	Sólidos total	69,0	74,0	71,5	3,54
	Turbidez	7,70	10,00	8,85	1,63
	E. coli	9200	36000	22600	18950
IQA		61	55	58	
Ponto 02					
		Amostra	Duplicata	Média	Desvio padrão
No momento da coleta	Temperatura	29	28	28,5	0,71
Laboratório externo	pH	6,10	6,00	6,05	0,07
	DBO	2,00	2,00	2,00	0,00
	Fósforo total	0,01	0,01	0,01	0,00
	Nitrogênio total	0,66	0,66	0,66	0,00
	O. D.	5,80	6,75	6,28	0,67
	Sólidos total	77,0	50,0	63,5	19,09
	Turbidez	8,70	7,60	8,15	0,78
	E. coli	Ausente	400000	400000	0,00
IQA		86	51	69	
Ponto 03					
		Amostra	Duplicata	Média	Desvio padrão
No momento da coleta	Temperatura	29	29	29,0	0,00
Laboratório externo	pH	5,90	6,00	5,95	0,07
	DBO	2,00	2,00	2,00	0,00
	Fósforo total	0,01	0,01	0,01	0,00
	Nitrogênio total	0,76	0,76	0,76	0,00
	O. D.	6,50	5,00	5,75	1,06
	Sólidos total	60,0	44,0	52,0	11,31
	Turbidez	7,60	4,40	6,00	2,26
	E. coli	400000	930000	665000	374767
IQA		51	49	50	

Fonte: Autoria Própria (2021).

4.2 Potencial Hidrogeniônico – pH e Temperatura da água

O pH e a temperatura da água foram determinados no ato da coleta. De acordo com a Resolução do CONAMA 357 (BRASIL, 2005) para águas de Classe II, o valor de pH pode variar entre 6 e 9. Apenas o ponto 03 foi inferior a 6 o qual foi de 5,9, mas sua duplicata deu dentro do parâmetro, o qual foi 6,0, obtendo a média das duas amostras o valor foi de 5,95 com desvio padrão de $\pm 0,07$ (Tabela 2). Os outros pontos estavam dentro do parâmetro com resultados entre 6,0 (Ponto 1) e 6,1 (Ponto 2). O pH da água ácida pode ser causado por efluentes industriais e domésticos, tais resultados indicam característica ácida, porém esses valores não causam prejuízos significativos para a vida aquática, visto que os valores de pH estão próximos de 6,00 ou dentro do recomendado.

De acordo com ESTEVES (1998, *apud* SANTOS, 2017), o pH pode ser considerado uma das variantes mais difíceis de ser explicado devido ao imenso número de fatores que podem influenciá-lo. As alterações de pH podem ter origem natural como da dissolução de rochas ou da fotossíntese, ou por ações antropogênicas ocasionadas por despejos de efluentes domésticos e industriais, ou até mesmo da quantidade de matéria morta a ser decomposta.

A temperatura interfere em algumas propriedades da água como a densidade, viscosidade, oxigênio dissolvido, entre outras. Essa interferência pode ocasionar alguns reflexos a respeito da vida aquática. Esse parâmetro pode variar em função de causas naturais como energia solar, ou antropogênicas como despejos industriais ou domésticos (ANTUNES et al., 2012, *apud* SANTOS, 2017).

A temperatura tem grande influência no crescimento das espécies vegetais e animais e nas atividades biológicas, uma vez que controla várias espécies de organismos que podem viver ali, como peixes, insetos, plantas aquáticas e outras, cada espécie se adapta melhor em uma determinada faixa de temperatura para crescerem e se desenvolverem. Se tal faixa tiver mudanças bruscas de temperatura pode desfavorecer determinadas espécies de seres vivos, e até levar a extinção (COUTO, s.d).

A resolução do CONAMA nº 357 (BRASIL, 2005) não determina um valor específico para este parâmetro, mesmo a temperatura da água influenciando no meio hídrico e sendo um dos principais culpados da mortalidade entre todas as espécies aquáticas. Entretanto considerando o metabolismo de várias espécies, pode-se ressaltar que para manter a qualidade da vida aquática

esse parâmetro deve variar na faixa entre 17 a 35°C. A temperatura média para a água do córrego Trindade foi de 27,0 a 29,0°C (Tabela 2). Contudo pode-se afirmar que com relação a tal parâmetro o córrego Trindade apresenta boas condições para a vitalidade das espécies que vivem ali.

4.3 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

Os laudos dos resultados dessas análises feitas pelo laboratório Aqualit encontram-se no (Anexo B), ao final deste trabalho. Quando se lança resíduos orgânicos na água, os micro-organismos vão decompor a matéria, se à baixo teor de oxigênio na água, isso mostra que as espécies que vivem naquele ambiente não terão uma vida longa, pois com a falta de oxigênio os seres vivos morrem. A presença de matéria orgânica, torna-se um indicador importante na qualidade das águas (SILVA JÚNIOR, 2017).

A resolução do CONAMA n° 357 (BRASIL, 2005) determina que a DBO tenha que estar até 5 mg/L O₂ para estar dentro do parâmetro. Todos os pontos amostrados tiveram o mesmo resultado menor que 2,0 (Tabela 2) abaixo do Limite de Quantificação (LQ). Portanto, a DBO está dentro do parâmetro.

4.4 Fósforo total

O fósforo encontra-se na água, nas formas de polifosfato, ortofosfato, fósforo orgânico e outros. A presença de fósforo na água pode ocorrer pela dissolução de compostos do solo e pela decomposição da matéria orgânica. A origem antropogênica do fósforo sucede-se de despejos industriais ou domésticos, excrementos³ de animais, fertilizantes, detergentes entre outras (ESTEVES, 1992 *apud* Braga, 2006).

Todos os pontos amostrados tiveram o mesmo resultado que foi <0,01 mg/L (Tabela 2) abaixo do Limite de Quantificação (LQ). A resolução do CONAMA n° 357 (BRASIL, 2005) estabelece um LD para o fósforo de 0,030 mg/L para ambientes lântico⁴, 0,050 mg/L para ambientes intermediário e 0,1 mg/L para ambientes lótico⁵. O córrego Trindade se enquadra em

³ Excrementos de animais é matéria evacuada pelo corpo animal através de vias naturais.

⁴ Lântico é quando a água é parada sem movimento de correnteza.

⁵ Lótico quando um curso d'água tem um alto fluxo de água corrente.

um ambiente lótico por ter água corrente, portanto o fósforo total do córrego está dentro do parâmetro.

4.5 Nitrogênio total

O nitrogênio total aumentou ao longo do trecho percorrido das amostragens do córrego, indicando a presença de nitrato, um composto nitrogenado mais estável em águas, que tem sua origem em função da contaminação do recurso hídrico pelo lançamento de poluição dos dejetos de origem animal e vegetal, ou por meio de atividades agrícolas, sendo prejudicial à saúde das pessoas, dos animais e dos micro-organismos (CARVALHO; SIQUEIRA, 2011). A resolução do CONAMA n° 357 (BRASIL, 2005) não determina um valor específico para este parâmetro. A média dos resultados ficou entre 0,43 a 0,76 mg/L (Tabela 2).

4.6 Oxigênio Dissolvido (OD)

A resolução do CONAMA n° 357 (BRASIL, 2005) determina que para águas de Classe II o Oxigênio Dissolvido tem que estar acima de 5,0 mg/L O₂. A concentração de OD é um parâmetro muito importante para indicar a qualidade de vida de um sistema aquático. Em corpos de água essa concentração é controlada por diversos fatores, um deles é a solubilidade do oxigênio em água. Essa presença de oxigênio se dá em parte pela dissolução do ar atmosférico para água (SILVA JÚNIOR, 2017). De acordo com os resultados obtidos das amostragens, a média do ponto 01 foi 6,20 mg/L O₂, a média do ponto 02 foi 6,28 mg/L O₂ e a média do ponto 03 foi de 5,75 mg/L O₂, todos os pontos estão dentro do parâmetro exigido (Tabela 2).

4.7 Sólidos (Resíduo) totais e Turbidez

Os sólidos totais, ou resíduo total, apesar da presença na água esteja referente a aspectos físicos, podem estar associadas também às propriedades químicas e biológicas. Os parâmetros de sólidos totais e turbidez estão correlacionados, mas não necessariamente são equivalentes. Alguns sólidos ao serem lançados no córrego e estarem limpos pode não alterar o valor de turbidez, mas pode elevar o valor de sólidos totais na água (BRASIL, 2014).

Entretanto para sólidos totais a resolução do CONAMA n° 357 (BRASIL, 2005) não determina um valor específico para este parâmetro, a média calculada desse parâmetro foi entre 71,5 mg/L, 63,5 mg/L e 52,0 mg/L (Tabela 2), isso mostra que teve uma decadência no valor da média dos resultados e isso pode ser explicado na (Figura 13) que mostra um local perto do início do córrego onde foi encontrado um ponto de lazer e pelo lançamento de esgoto (Figura 14) no decorrer do córrego, pelo lançamento de resíduos sólidos urbanos pela população contendo sólidos minerais ou sólidos em suspensão sendo sedimentáveis e não sedimentáveis que são associados à turbidez, sólidos dissolvidos associados à cor, sólidos orgânicos que são voláteis e os minerais são os fixos. (SILVA JÚNIOR, 2017).

A resolução do CONAMA n° 357 (BRASIL, 2005) determina que para água doce de Classe II a turbidez tem que estar até 100 NTU, e os resultados dos pontos amostrados do córrego Trindade ficou em média 8,85, 8,15 e 6,00 NTU (Tabela 2), isso mostra que a turbidez do córrego está dentro dos parâmetros exigidos.

4.8 Coliformes Termotolerantes

Coliformes termotolerantes é considerado o parâmetro mais vilão para o IQA dos corpos de água no Brasil, pois suas maiores fontes para o aumento de *Escherichia coli* são causados por lançamentos de esgotos sanitários e industriais, e lançamentos de resíduos sólidos, entre outras (COSTA; FERREIRA, 2015).

Para água doce de Classe II, encontra-se na Resolução CONAMA n° 357 (BRASIL, 2005) que:

[...] para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA n°274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. [...] (BRASIL, 2005, p. 14).

De acordo com a resolução do CONAMA n° 357 (BRASIL, 2005) a *Escherichia coli* foi o parâmetro usado do grupo de bactérias de Coliformes Termotolerantes e o limite é de 1000 por 100 mililitros. O córrego aumentou gradativamente na média de seus resultados. No Ponto 01 a média teve o valor de 22600 NMP/100 mL e desvio padrão de 18950 NMP/100 mL (Tabela 2).

No Ponto 02 houve uma extrema diferença do resultado da amostra para a amostra duplicata, a amostra foi Ausente de *E. Coli* e a duplicata o valor de 400000 NMP/100 mL (Tabela

2). Nesse parâmetro o ideal seria ter feito em triplicata para não haver dúvidas de resultados, mas as análises foram feitas apenas em duplicata, por questão de custo. Algumas hipóteses para esse fato são relacionadas ao processo de esterilização do frasco, inibição desse microrganismo por algum produto, demora na execução da análise por parte do laboratório, contaminações dentre outros.

No Ponto 03 a média do resultado teve o valor de 665000 NMP/100 mL e desvio padrão de 374767 NMP/100 mL (Tabela 2). Todos os resultados deram um valor muito superior ao permitido, mesmo com ausência de bactéria em um ponto, a *E. Coli* ficou fora dos padrões permitidos pelo CONAMA n° 357 (BRASIL, 2005).

Na planilha do Excel (Anexo C) colocou-se cada resultado de cada ponto e de cada parâmetro e fez-se o cálculo para a média do IQA. O parâmetro citado acima de Coliformes Termotolerantes ficou fora do permitido, sucedeu-se que a média do IQA (Tabela 2), comparado ao Quadro 3, nas faixas de valores de IQA, mostra que o IQA do córrego Trindade ficou entre 58 (Ponto 01), 69 (Ponto 02) e 50 (Ponto 03), caracterizando a água como sendo “BOA” e “RAZOÁVEL”, com exceção da água do Ponto 02 que caracteriza a água como “ÓTIMA”.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelos cálculos do IQA os parâmetros de Temperatura, pH, DBO, Fósforo, Nitrogênio total, OD, Resíduo total e Turbidez ficaram dentro do permitido para classificação de um corpo de água como classe II boa, apenas Coliformes termotolerantes ficou muito fora do permitido, abaixando o valor do IQA para uma água boa e razoável. Esse resultado se deu possivelmente por lançamento de cargas orgânicas, esgotos domésticos e industriais e pela agricultura. Como a avaliação da qualidade da água do córrego Trindade ficou entre boa e razoável isso mostra que há a interferência das atividades antrópicas, ou seja, atividades humanas na qualidade desse córrego.

Visualmente o córrego é muito afetado pela população, torna sua utilização limitada e comprometendo a qualidade da água, causando estado de degradação. Como mostrado nas Figuras 12, 13 e 14 o córrego Trindade recebe resíduos sólidos lançados pela população e é constantemente contaminado por despejo indevido de efluentes característicos de esgoto doméstico vindo de uma galeria fluvial, e também escoamento de água da cidade e da região que cai no córrego, trazendo impurezas, como por exemplo, os produtos químicos usados pela população e uma possível hipótese de agrotóxicos das plantações em torno da cidade próximas a nascente.

Na Figura 14 na qual é apresentado o descarte de efluentes no córrego, é nítido ver que a água está turva e muito esverdeada, o que foi possível de se observar durante a coleta que este ponto tinha um odor muito forte. Esse descarte de efluente no córrego pode ser prejudicial à população, aos pássaros que podem beber essa água ou aos peixes que podem se contaminar, trazendo prejuízo à vida dos animais. Além disso, esse descarte indevido de efluentes no córrego pode acarretar na contaminação das pessoas que pescam no córrego aumentando a bioacumulação na cadeia alimentar de quem consome os peixes infectados e contaminando os banhistas. As pessoas que morram perto desses pontos de despejo de efluentes também são prejudicadas com o forte mau cheiro.

Dos 9 parâmetros analisados (Oxigênio dissolvido; Coliformes termotolerantes (*Escherichia coli*); Potencial hidrogeniônico - pH; Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO 5,20; Temperatura da água; Nitrogênio total; Fósforo total; Turbidez; e Resíduo total (Sólidos totais), apenas coliformes termotolerantes estavam em desacordo com o estabelecido pela resolução do CONAMA nº 357 (BRASIL, 2005). A presença de *Escherichia coli* é considerado

normal para o tipo de recurso hídrico, mas os valores foram muito altos, sendo o causador da má qualidade dessa água.

Conclui-se que mesmo o córrego recebendo todo tipo de poluição (sólido ou líquido) do meio que o cerca, os 8 parâmetros restantes ficaram dentro do permitido para águas doces de Classe II. Enfim, possivelmente existem vários outros fatores que podem contribuir para comprometer a qualidade desta água, porém para a averiguação de tal poluição é necessário se realizar análises específicas.

É válido ressaltar que para o córrego Trindade ter uma água de boa qualidade, precisa-se tirar ou tratar esses efluentes característicos de esgoto que é despejado indevidamente no córrego, e ter monitoramento contínuo, para evitar que resíduos sólidos sejam lançados e para se ter sempre informações da qualidade da água e assim ajudando a impedir futuros fenômenos poluidores.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Águas Ministério do Meio Ambiente. **Panorama da Qualidade das Águas Superficiais no Brasil**. 2005. Disponível em: PANORAMA_DA_QUALIDADE_DAS_AGUAS.pdf. Acesso em: 07 Abr. 2021.

ANA. **Portal da Qualidade das Águas**. 2004. Disponível em: <http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>. Acesso em: 18 Nov. 2020.

ANA. **Portal da Qualidade das Águas**. 2020. Disponível em: Conjuntura (ana.gov.br). Acesso em: 29 Mar. 2021.

ANTUNES, J. V. M. et al. Análise físico-química da qualidade da água do Rio Cricaré para utilização na irrigação de hortaliças. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p.2404-2414, 2012. Apud SANTOS, T. M. Caracterização Físico-Química da Qualidade da Água do Ribeirão Bom Jesus, no Município de Bom Jesus-GO. (Trabalho de Conclusão de Curso) – Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara-Go, Itumbiara, 2017. 52 f.

BOLETIM ABNT. **A Qualidade Da Água**. [s.l.], [s.d.]. Nov/Dez. 2014, volume 11, p. 18. Disponível em: http://abnt.org.br/images/boletim/Boletim_ABNT_142_nov_dez_2014_Net.pdf. Acesso em: 29 Mar. 2021.

BOSCAGLIA, F. **Dinâmica Demográfica e do Consumo de Água no Município da Serra/Região Metropolitana da Grande Vitoria-ES**. Agosto de 2014. Disponível em: http://www.cb2014.agb.org.br/resources/anais/1/1404683259_ARQUIVO_ArtigoCBG.pdf. Acesso em: 26 Mar. 2021.

BRAGA, E. A. S. **Determinação dos Compostos Inorgânicos Nitrogenados (Amônia, Nitrito e Nitrato) e Fósforo Total, na Água do Açude Gavião, e Sua Contribuição Para a Eutrofização**. Agosto, 2006. Disponível em: file:///D:/Downloads/2006_dis_easbraga.pdf. Acesso em 22 Nov. 2021.

BRASIL. Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997, Política Nacional de Recursos Hídricos, Art. 2. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm. Acesso em: 18 Nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS** / Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde. – Funasa: Brasília, 2014. 112p.

BRASIL. Lei nº 14.026 de 15 de julho de 2020, **Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm#art2. Acesso em: 11 Mar. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA**. Resolução N° 357. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 11 Mar. 2021.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA N° 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005 (RETIFICADA -AO FINAL). [s.l.]: , 2007. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcd_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf. Acesso em: 31 Mar. 2021.

CARVALHO, G. L.; SIQUEIRA, E. Q. Qualidade da água do rio meia ponte no perímetro urbano do município de Goiânia-Goiás. **Revista eletrônica de Engenharia Civil**. n°2, v.1 p. 19-33, 2011. Disponível em: Vista do Qualidade da Água Do Rio Meia Ponte no Perímetro Urbano do Município de Goiânia - Goiás (ufg.br). Acesso em: 07 Dez. 2021.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. 1975. Disponível em: <https://sistemainfoaguas.cetesb.sp.gov.br/>. Acesso em: 09 Dez. 2021.

CORREIA, A. et al. Análise da Turbidez da Água em Diferentes Estados de Tratamento. **VIII ERMAC 8 o Encontro Regional de Matemática Aplicada e Computacional**, novembro de 2008. Disponível em: https://dimap.ufrn.br/~sbmac/ermac2008/Anais/Resumos%20Estendidos/Analise%20da%20turbidez_Aislan%20Correia.pdf. Acesso em: 29 Nov. 2021.

COSTA, F. B.; FERREIRA, V. O. Análise de Parâmetros que Compõem o índice de Qualidade das águas (IQA) na Porção Mineira da Bacia do Rio Paranaíba. **Revista Eletrônica de Geografia**, Uberlândia – MG. v. 7, n.18, p. 22-47, Set. 2015.

COUTO, T. C.; NAVAL, L. P.; FARIA, D. C. **Análise das variáveis físico-químicas da água do Rio Javaés, Ilha do Bananal, entorno do Parque Nacional do Araguaia, Tocantins – Brasil**. 2006. s.d.. Disponível em: http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/uruguay30/BR08506_COUTO.pdf. Acesso em: 10 Mar. 2021.

COUTO, J. L. V. **Temperatura da Água**. s.d. Disponível em: [Limnologia/Parâmetros/Físicos/Temperatura \(ufrrj.br\)](#). Acesso em: 06 Dez. de 2021.

CHAVES FILHO, J. T.; LEMES, L. S. Análise morfométrica do Ribeirão Trindade (Itumbiara-Goiás) através do sensoriamento remoto. 2017. In: **I Simpósio Interdisciplinar em Ambiente e Sociedade. Os Desafios e Perspectivas na Relação Homem/Natureza/Sociedade no Século XXI**. Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade da Universidade Estadual de Goiás (PPGAS/UEG) Campus Morrinhos – 09 a 12 de maio de 2017.

ESTEVES, F. D. A. Fundamentos de Limnologia. Interciência, Rio de Janeiro, n. 2ª, 1998. *Apud* BRAGA, E. A. S. **Determinação dos Compostos Inorgânicos Nitrogenados (Amônia, Nitrito e Nitrato) e Fósforo Total, na Água do Açude Gavião, e Sua Contribuição Para a**

Eutrofização. Ago. 2006. Disponível em: file:///D:/Downloads/2006_dis_easbraga.pdf. Acesso em: 22 Nov. 2021.

ESTEVES, F. D. A. Fundamentos de Limnologia. Interciência, Rio de Janeiro, n. 2ª, 1998. *Apud* SANTOS, T. M. **Caracterização Físico-Química da Qualidade da Água do Ribeirão Bom Jesus, no Município de Bom Jesus-GO.** (Trabalho de Conclusão de Curso) – Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara-Go, Itumbiara, 2017. 52 f.

FERREIRA, R. P.S. et al. Caracterização da Qualidade da Água dos Afluentes do Córrego Macuco, Distrito de Ipoema, Itabira (MG). **Research, Society and Development**, v. 7, n. 6, 2018.

FRANCO, R. A. M.; HERNANDEZ, F. B. T. 2012. Qualidade de água na microbacia do Coqueiro, noroeste do Estado de São Paulo, Campina Grande, Pb, Brasil. **WRIM**, v.1, n.1, p. 61-69, 2012. Disponível em: <file:///D:/Downloads/1589-Texto%20do%20artigo-3934-1-10-20191211.pdf>. Acesso em: 30 Mar. 2021.

GOOGLE EARTH. Google Maps. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/@-18.4282179,-49.2225104,2145a,35y,38.84t/data=!3m1!1e3?hl=pt-BR>. Acesso em: 7 Abr. 2021.

GOIÁS. Ministério do Meio ambiente. **Plano estadual de recursos hídricos do estado de Goiás.** 2015. Disponível em: PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS – SEMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Acesso em: 08 Abr. 2021.

GOVERNO DE GOIÁS. **Portal Goiás - Geografia.** 27 nov. 2019. Disponível em: <https://www.goias.gov.br/conheca-goias/geografia.html>. Acesso em: 6 Abr. 2021.

IMB – Instituto Mauro Borges. **Estatística e Estudos Socioeconômicos.** 2003. Disponível em: <http://imb.go.gov.br>. Acesso em: 06 Abr. 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação, 2021.** Disponível em: <https://ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html>. Acesso em: 5 Dez. 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Censo Demográfico 2010.** População no Último Censo. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/itumbiara/panorama>. Acesso em: 5 Dez. 2021.

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água.** Editora Átomo: Campinas, SP, p. 494. 2010.

LOPES, F. W. A.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. M. **Influência das condições naturais de pH sobre o índice de qualidade das águas (IQA) na bacia do Ribeirão de Carrancas.** 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/geografias/article/view/13301/10533>. Acesso em: 7 Abr. 2021.

MACHADO, C. J. S. Recursos hídricos e cidadania no Brasil: limites, alternativas e desafio. **Ambiente & Sociedade**, v.6, p.121-136, 2003.

Manual Técnico para Coleta de Amostras de Água. 2009 [s.l.]: [s.d.]. Disponível em: https://ctec.ufal.br/professor/elca/manual_coleta_%C3%81gua.pdf. Acesso em: 10 Abr. 2021.

MENDONÇA, J. K. A.; GONÇALVES, D. F.; RIGUE, F. M. Experimento para Determinação Semiquantitativa de Oxigênio Dissolvido em Água Doce. **Rev. Sítio Novo**. Palmas, v. 4, n. 1, p. 53-61 jan./mar. 2020.

MESSIAS, C. G. **Análise da degradação ambiental da micro-bacia do Rio do Antônio em Brumado-BA**: contribuições para o desenvolvimento de programas de educação ambiental. 2010. 141 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

MORAIS, J.C. et al. **Relatório de estudo/pesquisa natural, social, econômica e educacional do município de Itumbiara e da região de influência**. Goiânia 2008. Disponível em: http://ifg.edu.br/attachments/article/486/Relat%C3%B3rio_ITUMBIARA_FINAL.pdf. Acesso em: 11 Mar. 2021.

OLIVEIRA, L. F.; OLIVEIRA, B. O. S.; LIMA, L. B. Avaliação da qualidade da água de três córregos na área urbana de Humaitá-AM. **UnilaSalle Canoas**, v. 12, n. 3. 2018. Disponível em: <file:///D:/Downloads/3606-16555-2-PB.pdf>. Acesso em: 31 Mar. 2021.

PINTO, D. B. F. et al, Qualidade da água do Ribeirão Lavrinha na região Alto Rio Grande - MG, Brasil, **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 4, p. 1145–1152, 2009.

RIBEIRO, A. **Diferença entre rio, córrego, riacho e ribeirão**. 2021. Disponível em: <https://www.preparaenem.com/geografia/diferenca-entre-rio-corrego-riacho-ribeirao.htm#:~:text=C%C3%B3rrego%3A%20%C3%89%20um%20rio%20pequenino,rio%20o%20em%20um%20lago%3B&text=Ribeir%C3%A3o%3A%20%C3%89%20um%20curso%20de,de%20grande%20volume%20de%20%C3%A1gua>. Acesso em: 01 Mai. 2021.

SABBATINI, J. **Qualidade da Água**. Tratamento de Água. 22 de Set. de 2015. Disponível em: <https://tratamentodeagua.com.br/artigo/qualidade-da-agua/#:~:text=No%20c%C3%A1lculo%20do%20IQA%20s%C3%A3o,n%C3%ADveis%20de%20qualidade%20descritos%20abaixo>. Acesso em: 26 Mar. 2021.

Saneamento de Goiás S/A-SANEAGO. 2020. Disponível em: <https://www.saneago.com.br/dicas/#abastecimento>. Acesso em: 03 Mar. 2021.

SANTOS, G. O; HERNANDEZ, F. B. T. Uso do solo e Monitoramento dos Recursos Hídricos no Córrego do Ipê, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n.1, p.60-68, 2013.

SILVA JÚNIOR, N. F. Avaliação do impacto causado pela atividade humana sobre os três principais córregos de Itumbiara– GO. (Trabalho de Conclusão de Curso) – Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara-Go, Itumbiara, 2017.

TARGA, M. S. et al. Urbanização e Escoamento Superficial na Bacia Hidrográfica do Igarapé Tucunduba, Belém, PA, Brasil. **Ambiente & Água**, v. 7, n. 2, p. 120-142. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ambiagua/v7n2/v7n2a12.pdf>. Acesso em: 30 Mar. 2021.

ANEXO A - FICHA DE COLETA DE IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

AQUALIT			FICHA DE COLETA		
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA					
Ponto de coleta:	01 (Estação Furação)				
Data:	07/11/21	Proposta:	3684/2021	Número:	
Hora:	13:03	Tipo:	Água in natura	Código:	431736
Coletor:	Alayne	Plano de amostragem:	3684/2021	Item:	1 - Água in natura
IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE					
Razão Social/Empresa: ALYNE SANTANA MATOS					
Nome Fantasia: ALYNE SANTANA MATOS					
Endereço: Rua Cotovia, S/N Qd. 27 L803, Ulisses Guimarães				Cidade/UF: Itumbiara/GO	
Fone: (64) 99205-7078		Contato: Alayne Santana		Acompanhante:	
CONDIÇÕES AMBIENTAIS					
Tempo Nublado		Vento		Chuva de Véspera	
Chuva		Tempo Limpo		Outros:	X
TIPO DE PONTO DE COLETA					
Cisterna		Hemodilúse		Fossa Séptica	
Margem	X	Entrada ETA		Caixa S.A.O	
Nascente		Saída ETA		Caixa De Gordura	
Piezômetro		Saída Caixa D'Água		Effluente Bruto	
Ponte	X	Saída Poço		Effluente Em Tratamento	
Montante		Poço de monitoramento		Effluente Tratado	
Jusante		Torneira		Outros:	
AVALIAÇÃO DO AMBIENTE					
Algas		Lixo	X	Jusante a lançamento de ETE	
Comedeira		Macrófitas		Óleo	
Espuma		Material Orgânico		Odores	
Fluxo		Montante a lançamento de ETE		Outros:	
ANÁLISE NAS INSTALAÇÕES DO CLIENTE					
pH:	6,1	Hora da Análise:	15:18		
Temperatura Ambiente:	34°C	Hora da Análise:	13:03		
Temperatura Amostra:	23°C	Hora da Análise:	13:03		
Cloro Residual Livre:		Hora da Análise:			
Oxigênio dissolvido:		Hora da Análise:			
ANÁLISE CONTROLE DE QUALIDADE					
OD Zero		Hora da Análise:			
MRC pH 4		Hora da Análise:			
MRC pH 7		Hora da Análise:			
MRC pH 10		Hora da Análise:			
MRC Cloro Residual 1mg/L		Hora da Análise:			
EQUIPAMENTOS-TAG		INSUMO-LOTE		RECEBIMENTO	
Clorímetro:	OD Zero:	Branco de Temperatura:			
Sonda:	MRC pH 4:	Data de Recebimento:			
pHmetro:	MRC pH 7:	Hora de Recebimento:			
Oxímetro:	MRC pH 10:	Frascos Conforme? [] Sim [X] Não			
Termômetro:	MRC Cloro:	Recebido por:			
Obs.:					
FR 031 REVISÃO 07					



FICHA DE COLETA

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

Ponto de coleta: 01 (Pátio de Estima) Duplente
 Data: 07/11/21 Proposta: 3684/2021 Número:
 Hora: 13:19 Tipo: Água in natura Código: 431737
 Coletor: J. J. Plano de amostragem: 3684/2021 Item: 1 - Água in natura

IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

Razão Social/Empresa: ALYNE SANTANA MATOS
 Nome Fantasia: ALYNE SANTANA MATOS
 Endereço: Rua Cobovia, S/N Qd. 22 Lt01, Ulisses Guimarães Cidade/UF: Itumbiara/GO
 Fone: (64) 99205-7078 Contato: Alyne Santana Acompanhante:

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Tempo Nublado Vento Chuva de Vespere
 Chuva Tempo Limpo X Outros:

TIPO DE PONTO DE COLETA

Cisterna	Hemodálise	Fossa Séptica
Margem	x Entrada ETA	Caixa S.A.O
Nascente	Saída ETA	Caixa De Gordura
Piezômetro	Saída Caixa D'Água	Efluente Bruto
Ponte	x Saída Poço	Efluente Em Tratamento
Montante	Poço de monitoramento	Efluente Tratado
Jusante	Torneira	Outros:

AVALIAÇÃO DO AMBIENTE

Algas	Lixo	Jusante a lançamento de ETE
Corredeira	Macrófitas	Óleo
Espuma	Material Orgânico	Odores
Fluxo	Montante a lançamento de ETE	Outros:

ANÁLISE NAS INSTALAÇÕES DO CLIENTE

pH:	6,0	Hora da Análise:	13:21
Temperatura Ambiente:	34°C	Hora da Análise:	13:20
Temperatura Amostra:	27°C	Hora da Análise:	13:20
Cloro Residual Livre:		Hora da Análise:	
Oxigênio dissolvido:		Hora da Análise:	

ANÁLISE CONTROLE DE QUALIDADE

OD Zero	Hora da Análise:	
MRC pH 4	Hora da Análise:	
MRC pH 7	Hora da Análise:	
MRC pH 10	Hora da Análise:	
MRC Cloro Residual 1mg/L	Hora da Análise:	

EQUIPAMENTOS:TAG

INSUMO:LOTE

RECEBIMENTO

Conímetro:	OD Zero:	Branco de Temperatura:
Sonda:	MRC pH 4:	Data de Recebimento:
pHmetro:	MRC pH 7:	Hora de Recebimento:
Oxímetro:	MRC pH 10:	Frascos Conforme? [Sim] [Não]
Termômetro:	MRC Cloro:	Recebido por:

Obs.:



FICHA DE COLETA

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

Ponto de coleta: 02 (Rua Rufina)
 Data: 07/11/21 Proposta: 3684/2021 Número:
 Hora: 13:43 Tipo: Água in natura Código: 431738
 Coletor: [assinatura] Plano de amostragem: 3684/2021 Item: 1 - Água in natura

IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

Razão Social/Empresa: ALYNE SANTANA MATOS
 Nome Fantasia: ALYNE SANTANA MATOS
 Endereço: Rua Cotovia, S/N Qd.22 Lt01, Ulisses Guimarães Cidade/UF: Itumbiera/GO
 Fone: (64) 99205-7078 Contato: Alyne Santana Acompanhante:

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Tempo Nublado Vento Chuva de Véspera
 Chuva Tempo Limpo ☒ Outros:

TIPO DE PONTO DE COLETA

Cisterna	Hemodiálise	Fossa Séptica
Margem	Entrada ETA	Caixa S.A.O
Nascente	Saída ETA	Caixa De Gordura
Piezômetro	Saída Caixa D'Água	Efluente Bruto
Ponte	☒ Saída Poço	Efluente Em Tratamento
Montante	Poço de monitoramento	Efluente Tratado
Jusante	Torneira	Outros:

AVALIAÇÃO DO AMBIENTE

Algas	Lixo	☒ Jusante a lançamento de ETE
Corredeira	Macrófitas	Óleo
Espuma	Material Orgânico	Odores ☒
Fluxo	☒ Montante a lançamento de ETE	Outros:

ANÁLISE NAS INSTALAÇÕES DO CLIENTE

pH:	6.1	Hora da Análise:	13:50
Temperatura Ambiente:	32°C	Hora da Análise:	13:48
Temperatura Amostra:	29°C	Hora da Análise:	13:47
Cloro Residual Livre:		Hora da Análise:	
Oxigênio dissolvido:		Hora da Análise:	

ANÁLISE CONTROLE DE QUALIDADE

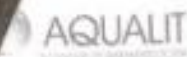
OD Zero	Hora da Análise:	
MRC pH 4	Hora da Análise:	
MRC pH 7	Hora da Análise:	
MRC pH 10	Hora da Análise:	
MRC Cloro Residual 1mg/L	Hora da Análise:	

EQUIPAMENTOS:TAG

INSUMO:LOTE

RECEBIMENTO

Clorímetro:	OD Zero:	Branco de Temperatura:
Sonda:	MRC pH 4:	Data de Recebimento:
pHmetro:	MRC pH 7:	Hora de Recebimento:
Oxímetro:	MRC pH 10:	Frascos Conforme? ☐ Sim ☒ Não
Termômetro:	MRC Cloro:	Recebido por:
Obs.:		



FICHA DE COLETA

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

Ponto de coleta: 02 (Bacia de Jussara) Duplicata
 Data: 02/11/21 Proposta: 3684/2021 Número:
 Hora: 13:50 Tipo: Água in natura Código: 431739
 Coletor: J. J. Plano de amostragem: 3684/2021 Item: 1 - Água in natura

IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

Razão Social/Empresa: ALYNE SANTANA MATOS
 Nome Fantasia: ALYNE SANTANA MATOS
 Endereço: Rua Cotovia, S/N Qd.22 Lt01, Ulisses Guimarães Cidade/UF: Itumbiana/GO
 Fone: (64) 99205-7078 Contato: Alyne Santana Acompanhante:

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Tempo Nublado Vento Chuva de Véspera
 Chuva Tempo Limpo X Outros:

TIPO DE PONTO DE COLETA

Cisterna	Hemodíalise	Fossa Séptica
Margem	Entrada ETA	Caixa S.A.O
Nascente	Saída ETA	Caixa De Gordura
Piezômetro	Saída Caixa D'Água	Efluente Bruto
Porte	X Saída Poço	Efluente Em Tratamento
Montante	Poço de monitoramento	Efluente Tratado
Jusante	Torneira	Outros:

AVALIAÇÃO DO AMBIENTE

Algas	Lixo	X Jusante a lançamento de ETE
Corredeira	Macrófitas	Óleo
Espuma	Material Orgânico	Odores X
Fluxo	X Montante a lançamento de ETE	Outros:

ANÁLISE NAS INSTALAÇÕES DO CLIENTE

pH:	6,0	Hora da Análise:	14:00
Temperatura Ambiente:	32°C	Hora da Análise:	13:58
Temperatura Amostra:	32°C	Hora da Análise:	13:59
Cloro Residual Livre:		Hora da Análise:	
Oxigênio dissolvido:		Hora da Análise:	

ANÁLISE CONTROLE DE QUALIDADE

OD Zero	Hora da Análise:	
MRC pH 4	Hora da Análise:	
MRC pH 7	Hora da Análise:	
MRC pH 10	Hora da Análise:	
MRC Cloro Residual 1mg/L	Hora da Análise:	

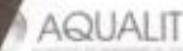
EQUIPAMENTOS:TAG

INSUMO:LOTE

RECEBIMENTO

Clorímetro:	OD Zero:	Branco de Temperatura:
Sonda:	MRC pH 4:	Data de Recebimento:
pHmetro:	MRC pH 7:	Hora de Recebimento:
Oxímetro:	MRC pH 10:	Frascos Conforme? [Sim] [Não]
Termômetro:	MRC Cloro:	Recebido por:

Obs.:



FICHA DE COLETA

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

Ponto de coleta: 03 (Ponte, Lagoa de Jureia)
 Data: 07/11/21 Proposta: 3684/2021 Número:
 Hora: 14:11 Tipo: Água in natura Código: 431740
 Coletor: J. Silva Plano de amostragem: 3684/2021 Item: 1 - Água in natura

IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

Razão Social/Empresa: ALYNE SANTANA MATOS
 Nome Fantasia: ALYNE SANTANA MATOS
 Endereço: Rua Cotovia, S/N Qd.22 Lt01, Ulisses Guimarães Cidade/UF: Itumbiara/GO
 Fone: (64) 99205-7078 Contato: Alyne Santana Acompanhante:

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Tempo Nublado Vento Chuva de Véspera
 Chuva Tempo Limpo ☒ Outros:

TIPO DE PONTO DE COLETA

Cisterna	Hemodiálise	Fossa Séptica
Margem	Entrada ETA	Caixa S.A.O
Nascente	Saída ETA	Caixa De Gordura
Piezômetro	Saída Caixa D'Água	Efluente Bruto
Ponte	☒ Saída Poço	Efluente Em Tratamento
Montante	Poço de monitoramento	Efluente Tratado
Jusante	Tomeira	Outros:

AVALIAÇÃO DO AMBIENTE

Algas	Lixo	☒ Jusante a lançamento de ETE
Corredeira	☒ Macrofitas	Óleo
Espuma	Material Orgânico	Odores
Fluxo	☒ Montante a lançamento de ETE	Outros:

ANÁLISE NAS INSTALAÇÕES DO CLIENTE

pH:	5.9	Hora da Análise:	14:15
Temperatura Ambiente:	36°C	Hora da Análise:	14:18
Temperatura Amostra:	29°C	Hora da Análise:	14:12
Cloro Residual Livre:		Hora da Análise:	
Oxigênio dissolvido:		Hora da Análise:	

ANÁLISE CONTROLE DE QUALIDADE

OD Zero		Hora da Análise:	
MRC pH 4		Hora da Análise:	
MRC pH 7		Hora da Análise:	
MRC pH 10		Hora da Análise:	
MRC Cloro Residual 1mg/L		Hora da Análise:	

EQUIPAMENTOS:TAG

INSUMO:LOTE

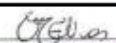
RECEBIMENTO

Clorímetro:	OD Zero:	Branco de Temperatura:
Sonda:	MRC pH 4:	Data de Recebimento:
pHmetro:	MRC pH 7:	Hora de Recebimento:
Oxímetro:	MRC pH 10:	Frascos Conforme? ☐ Sim ☐ Não
Termômetro:	MRC Cloro:	Recebido por:
Obs.:		

AQUALIT		FICHA DE COLETA	
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA			
Ponto de coleta: 03 (Rota Pequena de Água) Duphete			
Data: 07/11/21	Proposta: 3684/2021	Número:	
Hora: 14:20	Tipo: Água in natura	Código: 431741	
Coletor: Jlyce	Plano de amostragem: 3684/2021	Item: 1 - Água in natura	
IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE			
Razão Social/Empresa: ALYNE SANTANA MATOS			
Nome Fantasia: ALYNE SANTANA MATOS			
Endereço: Rua Cotovia, S/N Qd.22 L101, Ulisses Guimarães		Cidade/UF: Itumbiana/GO	
Fone: (64) 99205-7078	Contato: Alyne Santana	Acompanhante:	
CONDIÇÕES AMBIENTAIS			
Tempo Nublado	Vento	Chuva de Véspera	
Chuva	Tempo Limpo	Outros:	
TIPO DE PONTO DE COLETA			
Cisterna	Hemodíalise	Fossa Séptica	
Margem	Entrada ETA	Caixa S.A.O	
Nascente	Saída ETA	Caixa De Gordura	
Piezômetro	Saída Caixa D'Água	Efúente Bruto	
Ponte	Saída Poço	Efúente Em Tratamento	
Montante	Poço de monitoramento	Efúente Tratado	
Jusante	Torneira	Outros:	
AValiação DO AMBIENTE			
Algas	Lixo	X Jusante a lançamento de ETE	
Corredeira	X Macrófitas	Óleo	
Espuma	Material Orgânico	Odores	
Fluxo	X Montante a lançamento de ETE	Outros:	
ANÁLISE NAS INSTALAÇÕES DO CLIENTE			
pH:	6,0	Hora da Análise: 14:27	
Temperatura Ambiente:	36°C	Hora da Análise: 14:25	
Temperatura Amostra:	24°C	Hora da Análise: 14:24	
Cloro Residual Livre:		Hora da Análise: :	
Oxigênio dissolvido:		Hora da Análise: :	
ANÁLISE CONTROLE DE QUALIDADE			
OD Zero		Hora da Análise: :	
MRC pH 4		Hora da Análise: :	
MRC pH 7		Hora da Análise: :	
MRC pH 10		Hora da Análise: :	
MRC Cloro Residual 3mg/L		Hora da Análise: :	
EQUIPAMENTOS:TAG		INSUMO:LOTE	
Clorímetro:	OD Zero:	RECEBIMENTO	
Sonda:	MRC pH 4:	Branco de Temperatura:	
pHmetro:	MRC pH 7:	Data de Recebimento: / /	
Oxímetro:	MRC pH 10:	Hora de Recebimento: :	
Termômetro:	MRC Cloro:	Frascos Conforme? [Sim] [Não]	
Obs.:		Recebido por:	
FR 031 REVISÃO 07			

ANEXO B – LAUDO DOS RESULTADOS DOS PONTOS DE COLETAS




RELATÓRIO DE ENSAIO NÚMERO 29495/2021 - 0 - B						
AMOSTRA NÚMERO: 28695/2021						
Dados do Cliente						
Cliente: ALYNE SANTANA MATOS Município: Itumbiara-GO Endereço: Rua Cotovia, S/N Qd.22 Lt01, Ulisses Guimarães.						
Dados da Amostra						
Material: Água in natura Ponto de Coleta: 01 (Rotatória fórum)		Temp.amb.no local °C: 34,0 Temp.amostra no local °C: 27,0 Chuvvas: Não Coletor da Amostra: Interessado		Data da Coleta: 07/11/21 13:03 Data entrada laboratório: 08/11/2021 17:40:00 Data da elaboração do relatório: 25/11/21 12:13 Plano de Amostragem: 3684/2021		
Parâmetros	Resultados	Unidade	LQ	Resolução CONAMA 357	*Método	Data de Análise
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO5 dias a 20°C)	< 2,0	mgO2/L	2,00	até 5 mg/L O2	SMWW 5210B	11/11/21
Fósforo total	<0,01	mgP/L	0,01	ambiente fénico: 0,030 mg/L; ambiente intermediário 0,050 mg/L; ambiente lótico 0,1 mg/L	SMWW 4500-P B e E	10/11/21
Nitrogênio total	0,36	mg/L	0,01	---	SMWW 4500-Nitro B	11/11/21
Oxigênio dissolvido	6,10	mgO2/L	0,05	não inferior a 5,0mg/L O2	SMWW 4500-O C	09/11/21
Sólidos totais	69,0	mg/L	2,5	---	SMWW 2540B	16/11/21
Turbidez	7,7	NTU	0,1	até 100 NTU	SMWW 2130B	09/11/21
Escherichia coli	9,2 x 10 ³	NMP/100 mL	1,8	---	SMWW 9221F	09/11/21
OBSERVAÇÕES						
1 - Amostra coletada, transportada e enviada pelo interessado. 2 - De acordo com a Classe II da Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, pode-se afirmar que o(s) parâmetro(s) analisado(s) satisfazem os limites permitidos.						
Declaração da Incerteza de Medição Nos arquivos da Gerência da Qualidade constam a incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2), que será disponibilizada sempre que solicitado pelo cliente.				Legenda: LQ: Limite de quantificação do método; NA: Não aplica; VK: Virtualmente ausente.		
Método de Referência: SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23ed. EPA - US Environmental Protection Agency; CAPP - H2 Microscópica Reaction Analytical Systems Inc.				Responsabilidade Técnica: Os ensaios foram realizados sob a responsabilidade técnica do profissional Wanderlei Elias Peraz, CRF/GO nº 1259		
Revisores: Isabella Caetano		 Thaissa Machado Elias		GOIÂNIA - GO: 25/11/2021		
Chave de Validação: 3dce6ea212f56d85d4e40b160ad01de						
PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA - OS RESULTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE ÀS AMOSTRAS ANALISADAS						

FR 001 - Revisão 02
 RE 29495/2021 - 0 - B

Página: 3 de 1

Rua 203, Qd.I, Lt. 35, Setor Leste Universitário - CEP: 74603-060 - Goiânia - GO - CNPJ: 01.657.265/0001-20
 www.aqualit.com.br - Email: aqualit@aqualit.com.br - Fone/Fax: (62) 3218-5810 - Fone: (62) 3218-6245 / 3218-6774



RELATÓRIO DE ENSAIO NÚMERO 29496/2021 - 0 - B

AMOSTRA NÚMERO: 28696/2021

Dados do Cliente

Cliente: ALYNE SANTANA MATOS

Município: Itumbiera-GO

Endereço: Rua Cotovia, S/N Qd.22 L101, Ulisses Guimarães.

Dados da Amostra

Material: Água in natura
Ponto de Coleta: 01 (Rotatória do Fórum) Duplicata
Temp. ambiente local °C: 34,0
Temp. amostra no local °C: 27,0
Chuvas: Não
Coletor da Amostra: Interessado
Data da Coleta: 07/11/21 13:19
Data entrada laboratório: 08/11/2021 17:40:00
Data da elaboração do relatório: 25/11/21 12:14
Plano de Amostragem: 3684/2021

Parâmetros	Resultados	Unidade	LQ	Resolução CONAMA 357	Método	Data de Análise
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO5 dias a 20°C)	< 2,0	mgO2/L	2,00	até 5 mg/L O2	SMWW 5210B	11/11/21
Fósforo total	< 0,01	mgP/L	0,01	ambiente límpico: 0,030 mg/L, ambiente intermediário 0,050 mg/L, ambiente lúxico 0,1 mg/L	SMWW 4500-P B e E	10/11/21
Nitrogênio total	0,48	mg/L	0,01	---	SMWW 4500-Nitro B	11/11/21
Oxigênio dissolvido	6,30	mgO2/L	0,05	não inferior a 5,0 mg/L O2	SMWW 4500-O C	09/11/21
Sólidos totais	74,0	mg/L	2,5	---	SMWW 2540B	16/11/21
Turbidez	10,0	NTU	0,1	até 10,0 NTU	SMWW 2130B	09/11/21
Escherichia coli	3,6 x 10 ⁴	NMP/100 mL	1,8	---	SMWW 9221F	09/11/21

OBSERVAÇÕES

- Amostra coletada, transportada e enviada pelo interessado.
- De acordo com a Classe II da Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, pode-se afirmar que o(s) parâmetro(s) analisado(s) satisfaz(em) os limites permitidos.

Declaração da Incerteza de Medição

Nos arquivos da Gerência de Qualidade constam a incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2), que será disponibilizada sempre que solicitado pelo cliente.

Método de Referência:

SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23ed;
EPA - US Environmental Protection Agency;
CNP - Kit Microscópios Beacon Analytical Systems Inc.

Legenda:

LQ: Limite de quantificação do método;
NA: Não aplica;
VA: Virtualmente ausente.

Responsabilidade Técnica: Os ensaios foram realizados sob a responsabilidade técnica do profissional Wanderlei Elias Perez, CRF/GO nº 1250

Revisores:

Isabella Caetano

Thaissa Machado Elias

GOIÂNIA - GO: 25/11/2021

Chave de Validação: 6802b9 8067b3d 8f86b71 a6416d5 4064a

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA - OS RESULTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE ÀS AMOSTRAS ANALISADAS



RELATÓRIO DE ENSAIO NÚMERO 29497/2021 - 0 - B

AMOSTRA NÚMERO: 28697/2021

Dados do Cliente

Cliente: ALYNE SANTANA MATOS

Município: Itumbiara-GO

Endereço: Rua Cotovia, S/N Qd 22 L101, Ulisses Guimarães.

Dados da Amostra

Material: Água in natura
Ponto de Coleta: 02 (Praça Difusora)

Temp. amb. no local °C: 32,0
Temp. amostra no local °C: 29,0
Chuvos: Não
Coletor da Amostra: Interessado

Data da Coleta: 07/11/21 13:43
Data entrada laboratório: 08/11/2021 17:40:00
Data da elaboração do relatório: 25/11/21 12:14
Plano de Amostragem: 3684/2021

Parâmetros	Resultados	Unidade	LQ	Resolução CONAMA 357	Método	Data de Análise
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO5 dias a 20°C)	< 2,0	mgO2/L	2,00	até 6 mg/L O2	SMWW 5210B	11/11/21
Fósforo total	< 0,01	mgP/L	0,01	ambiente lítico: 0,030 mg/L; ambiente intermediário 0,050 mg/L; ambiente lótico 0,1 mg/L	SMWW 4500-P B e E	10/11/21
Nitrogênio total	0,66	mg/L	0,01	---	SMWW 4500-Norg B	11/11/21
Oxigênio dissolvido	5,80	mgO2/L	0,05	não inferior a 5,0 mg/L O2	SMWW 4500-O C	09/11/21
Sólidos totais	77,0	mg/L	2,5	---	SMWW 2540B	16/11/21
Turbidez	8,7	NTU	0,1	até 100 NTU	SMWW 2130B	09/11/21
Escherichia coli	Ausente	NMP/100 mL	1,8	---	SMWW 9221F	09/11/21

OBSERVAÇÕES

1 - Amostra coletada, transportada e enviada pelo interessado.

2 - De acordo com a Classe II da Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, pode-se afirmar que o(s) parâmetro(s) analisado(s) satisfaz(em) os limites permitidos.

Declaração da Incerteza de Medição

Nos arquivos da Gerência da Qualidade constam a incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2), que será disponibilizada sempre que solicitado pelo cliente.

Método de Referência:

SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23ed;
EPA - US Environmental Protection Agency;
CPR - KJ Microdialysis Beacon Analytical Systems Inc.

Legenda:

LQ: Limite de quantificação do método;
NA: Não aplica;
VA: Virtualmente ausente.

Responsabilidade Técnica: Os ensaios foram realizados sob a responsabilidade técnica do profissional Wanderlei Elias Perez, CREF/GO nº 1.250

Revisores:

Isabella Caetano

Thaissa Machado Elias

GOIÂNIA - GO: 25/11/2021

Chave de Validação: 399a38d5a9e70528b4092b4a5fecc04

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA - OS RESULTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE ÀS AMOSTRAS ANALISADAS



RELATÓRIO DE ENSAIO NÚMERO 29498/2021 - 0 - B

AMOSTRA NÚMERO: 28698/2021

Dados do Cliente

Cliente: ALYNE SANTANA MATOS

Município: Itumbiara-GO

Endereço: Rua Cotovia, S/N Qd.22 Lt.01, Ulisses Guimarães.

Dados da Amostra

Material: Água in natura
Ponto de Coleta: 02 (Praça Difusora) Duplicata

Temp.amb.no local °C: 32,0
Temp.amostra no local °C: 28,0
Chuvvas: Não
Coletor da Amostra: Interessado

Data da Coleta: 07/11/21 13:50
Data entrada laboratório: 08/11/2021 17:40:00
Data da elaboração do relatório: 25/11/21 12:15
Plano de Amostragem: 3684/2021

Parâmetros	Resultados	Unidade	LQ	Resolução CONAMA 357	*Método	Data de Análise
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO5 dias a 20°C)	< 2,0	mgO2/L	2,00	até 5 mg/L O2	SMWW 5210B	11/11/21
Fósforo total	<0,01	mgP/L	0,01	ambiente Iônico: 0,030 mg/L ambiente intermediário 0,050 mg/L ambiente Iônico 0,1 mg/L	SMWW 4500-P B e E	10/11/21
Nitrogênio total	0,66	mg/L	0,01	---	SMWW 4500-Norg B	11/11/21
Oxigênio dissolvido	6,75	mgO2/L	0,05	não inferior a 5,0mg/L O2	SMWW 4500-O C	09/11/21
Sólidos totais	50,0	mg/L	2,5	---	SMWW 254.0B	16/11/21
Turbidez	7,6	NTU	0,1	até 100 NTU	SMWW 213.0B	09/11/21
Escherichia coli	4,0 x 10 ³	NMP/100 mL	1,8	---	SMWW 9221F	09/11/21

OBSERVAÇÕES

1 - Amostra coletada, transportada e enviada pelo interessado.

2 - De acordo com a Classe II da Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, pode-se afirmar que o(s) parâmetro(s) analisado(s): satisfaz(em) os limites permitidos.

Declaração da Incerteza da Medição

Nos arquivos da Gerência da Qualidade constam a incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2), que será disponibilizada sempre que solicitado pelo cliente.

Método de Referência:

SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23ed.
EPA - US Environmental Protection Agency;
CNP - KJ Microsystems Braun Analytical Systems Inc.

Legenda:

LQ: Limite de quantificação do método;
NA: Não aplica;
VA: Virtualmente ausente.

Responsabilidade Técnica: Os ensaios foram realizados sob a responsabilidade técnica do profissional Wanderlei Elias Perez, CRF/GO nº 1250

Revisores:

Isabella Caetano

Thaissa Machado Elias

GOIÂNIA - GO: 25/11/2021

Chave de Validação: 7309629af3e05982da2cb9bf7305f0a0

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA - OS RESULTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE ÀS AMOSTRAS ANALISADAS



RELATÓRIO DE ENSAIO NÚMERO 29499/2021 - 0 - B

AMOSTRA NÚMERO: 28699/2021

Dados do Cliente

Cliente: ALYNE SANTANA MATOS

Município: Itumbiara-GO

Endereço: Rua Cotovia, S/N Qd 22 L01, Ulisses Guimarães.

Dados da Amostra

Material: Água in natura
Ponto de Coleta: 03 (Ponte Capim de Ouro)

Temp. amb. no local °C: 36,0
Temp. amostra no local °C: 29,0
Chuvvas: Não
Coletor da Amostra: Interessado

Data da Coleta: 07/11/21 14:11
Data entrada laboratório: 08/11/2021 17:40:00
Data da elaboração do relatório: 25/11/21 12:16
Plano de Amostragem: 3684/2021

Parâmetros	Resultados	Unidade	LQ	Resolução CONAMA 357	*Método	Data de Análise
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO5 dias a 20°C)	< 2,0	mgO2/L	2,00	até 5 mg/L O2	SMWW 5210B	11/11/21
Fósforo total	< 0,01	mgP/L	0,01	ambiente lítico: 0,030 mg/L, ambiente intermediário 0,050 mg/L, ambiente lítico 0,1 mg/L	SMWW 4500-P B e E	10/11/21
Nitrogênio total	0,76	mg/L	0,01	---	SMWW 4500-Norg B	11/11/21
Oxigênio dissolvido	6,50	mgO2/L	0,05	não inferior a 5,0 mg/L O2	SMWW 4500-O C	09/11/21
Sólidos totais	60,0	mg/L	2,5	---	SMWW 2540B	16/11/21
Turbidez	7,6	NTU	0,1	até 100 NTU	SMWW 2130B	09/11/21
Escherichia coli	4,0 x 10 ³	NMP/100 mL	1,8	---	SMWW 9221F	09/11/21

OBSERVAÇÕES

- 1 - Amostra coletada, transportada e enviada pelo interessado.
- 2 - De acordo com a Classe II da Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, pode-se afirmar que o(s) parâmetro(s) analisado(s) satisfaz(em) os limites permitidos.

Declaração da Incerteza de Medição

Nos arquivos da Gerência da Qualidade constam a incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2), que será disponibilizada sempre que solicitado pelo cliente.

Legenda:

LQ: Limite de quantificação do método;
NA: Não aplica;
VA: Virtualmente ausente.

Método de Referência:

SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23rd.
EPA - US Environmental Protection Agency;
CPR - KJ Microsistems Reaction Analytical Systems Inc.

Responsabilidade Técnica: Os ensaios foram realizados sob a responsabilidade técnica do profissional Wanderlei Elias Perez, CRF-GO nº 1250

Revisores:

Isabella Caetano

Thaísia Machado Elias

GOIÂNIA - GO: 25/11/2021

Chave de Validação: 94900e569ac727e8b37c54dfbf2ace7

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA - OS RESULTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE ÀS AMOSTRAS ANALISADAS



RELATÓRIO DE ENSAIO NÚMERO 29500/2021 - 0 - B

AMOSTRA NÚMERO: 28700/2021

Dados do Cliente

Cliente: ALYNE SANTANA MATOS

Município: Iumbiera-GO

Endereço: Rua Cotovia, S/N Qd.22 Lt.01, Ulisses Guimarães.

Dados da Amostra

Material: Água in natura

Ponto de Coleta: 03 (Ponte Capim de Ouro)

Duplicata

Temp.amb.no local °C: 36,0

Temp.amostra no local °C: 29,0

Chuvas: Não

Coletor da Amostra: Interessado

Data da Coleta: 07/11/21 14:20

Data entrada laboratório: 08/11/2021 17:40:00

Data da elaboração do relatório: 25/11/21 12:17

Plano de Amostragem: 3684/2021

Parâmetros	Resultados	Unidade	LQ	Resolução CONAMA 357	Método	Data de Análise
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO5 dias a 20°C)	< 2,0	mgO2/L	2,00	até 5 mg/L O2	SMWW 5210B	11/11/21
Fósforo total	<0,01	mgP/L	0,01	ambiente lótico: 0,030 mg/L, ambiente intermediário 0,050 mg/L, ambiente lótico 0,1 mg/L	SMWW 4500-P B e E	10/11/21
Nitrogênio total	0,76	mg/L	0,01	---	SMWW 4500-Norg B	11/11/21
Oxigênio dissolvido	5,00	mgO2/L	0,05	não inferior a 5,0mg/L O2	SMWW 4500-O C	09/11/21
Sólidos totais	44,0	mg/L	2,5	---	SMWW 2540B	16/11/21
Turbidez	4,4	NTU	0,1	até 100 NTU	SMWW 2130B	09/11/21
Escherichia coli	9,3 x 10 ⁶	NMP/100 mL	1,8	---	SMWW 9221F	09/11/21

OBSERVAÇÕES

1 - Amostra coletada, transportada e enviada pelo interessado.

2 - De acordo com a Classe II da Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, pode-se afirmar que o(s) parâmetro(s) analisado(s) satisfaz(em) os limites permitidos.

Declaração da Incerteza de Medição

Nos arquivos da Gerência da Qualidade constam a incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2), que será disponibilizada sempre que solicitado pelo cliente.

Legenda:

LQ: Limite de quantificação do método;

NA: Não aplica;

VA: Virtualmente ausente.

Método de Referência:

SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23rd.

EPA - US Environmental Protection Agency;

CPP - KJ Microdilines Beacon Analytical Systems Inc.

Responsabilidade Técnica: Os ensaios foram realizados sob a responsabilidade técnica do profissional Wanderlei Elias Perez, CRF/GO nº 1250

Revisores:

Isabella Caetano

Thaissa Machado Elias

GOIÂNIA - GO: 25/11/2021

Chave de Validação: 9db0eeef76162c2a65653079050b8a44

PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA - OS RESULTADOS REFEREM-SE EXCLUSIVAMENTE ÀS AMOSTRAS ANALISADAS

ANEXO C – CÁLCULO DO IQA NA PLANILHA DO EXCEL

Ponto 01 (Rotatória Fórum).

IQA - National Sanitation Foundation

Preencher as células em amarelo:

Altitude (m):	467
Temperatura do líquido (oC):	27
OD da amostra (mg/L)	6,1

Parâmetro	Nomenclatura	Unidade	Resultados da análise	Nota qi	Peso w	qi^w	qi^w máximo possível (=100^w)	Porcentagem do qi^w máximo possível (%) (nota/(qi máx poss))
			de água	(0 a 100)				
Coli termotolerantes	Coli	NMP/100mL	9200	9,2	0,15	1,40	2,00	69,9%
pH	pH		6,10	64,9	0,12	1,65	1,74	95,0%
DBO5	DBO	mg/L	2	78,1	0,10	1,55	1,58	97,6%
Nitrogênio total	NT	mgN/L	0,38	96,9	0,10	1,58	1,58	99,7%
Fósforo total	PT	mgP/L	0,01	96,3	0,10	1,58	1,58	99,6%
Difer. temperat.	DifT	oC	0,0	94,0	0,10	1,58	1,58	99,4%
Turbidez	Turb	NTU	7,7	81,8	0,08	1,42	1,45	98,4%
Sólidos totais	ST	mg/L	69	86,0	0,08	1,43	1,45	98,8%
OD	OD	% satur	80,4	86,5	0,17	2,13	2,19	97,6%

IQA = 61

Ponto 01 (Rotatória Fórum) duplicata.

IQA - National Sanitation Foundation

Preencher as células em amarelo:

Altitude (m):	467
Temperatura do líquido (oC):	27
OD da amostra (mg/L)	6,3

Parâmetro	Nomenclatura	Unidade	Resultados da análise	Nota qi	Peso w	qi^w	qi^w máximo possível (=100^w)	Porcentagem do qi^w máximo possível (%) (nota/(qi máx poss))
			de água	(0 a 100)				
Coli termotolerantes	Coli	NMP/100mL	36000	5,4	0,15	1,29	2,00	64,5%
pH	pH		6,00	60,3	0,12	1,64	1,74	94,1%
DBO5	DBO	mg/L	2	78,1	0,10	1,55	1,58	97,6%
Nitrogênio total	NT	mgN/L	0,48	96,1	0,10	1,58	1,58	99,6%
Fósforo total	PT	mgP/L	0,01	96,3	0,10	1,58	1,58	99,6%
Difer. temperat.	DifT	oC	0,0	94,0	0,10	1,58	1,58	99,4%
Turbidez	Turb	NTU	10	77,2	0,08	1,42	1,45	98,0%
Sólidos totais	ST	mg/L	74	86,1	0,08	1,43	1,45	98,8%
OD	OD	% satur	83,1	88,4	0,17	2,14	2,19	97,9%

IQA = 55

Ponto 02 (Praça Difusora).

IQA - National Sanitation Foundation

Preencher as células em amarelo:

Altitude (m):	454
Temperatura do líquido (oC):	29
OD da amostra (mg/L)	5,8

Parâmetro	Nomenclatura	Unidade	Resultados da análise	Nota qi	Peso w	qi^w	qi^w máximo possível (=100^w)	Porcentagem do qi^w máximo possível (%) (nota/(qi máx poss))
			de água	(0 a 100)				
Coli termotolerantes	Coli	NMP/100mL	0	100,0	0,15	2,00	2,00	100,0%
pH	pH		6,10	64,9	0,12	1,65	1,74	95,0%
DBO5	DBO	mg/L	2	78,1	0,10	1,55	1,58	97,6%
Nitrogênio total	NT	mgN/L	0,66	94,7	0,10	1,58	1,58	99,5%
Fósforo total	PT	mgP/L	0,01	96,3	0,10	1,58	1,58	99,6%
Difer. temperat.	DifT	oC	0,0	94,0	0,10	1,58	1,58	99,4%
Turbidez	Turb	NTU	8,7	79,8	0,08	1,42	1,45	98,2%
Sólidos totais	ST	mg/L	77	86,1	0,08	1,43	1,45	98,8%
OD	OD	% satur	79,1	85,4	0,17	2,13	2,19	97,4%

IQA = 86

Ponto 02 (Praça Difusora) duplicata.

IQA - National Sanitation Foundation

Preencher as células em amarelo:

Altitude (m):	454
Temperatura do líquido (oC):	28
OD da amostra (mg/L)	6,8

Parâmetro	Nomenclatura	Unidade	Resultados da análise	Nota qi	Peso w	qi^w	qi^w máximo possível (=100^w)	Porcentagem do qi^w máximo possível (%) (nota/(qi máx poss))
			de água	(0 a 100)				
Coli termotolerantes	Coli	NMP/100mL	400000	3,0	0,15	1,18	2,00	59,1%
pH	pH		6,00	60,3	0,12	1,64	1,74	94,1%
DBO5	DBO	mg/L	2	78,1	0,10	1,55	1,58	97,6%
Nitrogênio total	NT	mgN/L	0,66	94,7	0,10	1,58	1,58	99,5%
Fósforo total	PT	mgP/L	0,01	96,3	0,10	1,58	1,58	99,6%
Difer. temperat.	DifT	oC	0,0	94,0	0,10	1,58	1,58	99,4%
Turbidez	Turb	NTU	7,6	82,1	0,08	1,42	1,45	98,4%
Sólidos totais	ST	mg/L	50	85,3	0,08	1,43	1,45	98,7%
OD	OD	% satur	90,5	93,4	0,17	2,16	2,19	98,8%

IQA = 51

Ponto 03 (Ponte Capim de Ouro).

IQA - National Sanitation Foundation

Preencher as células em amarelo:

Altitude (m):	441
Temperatura do líquido (oC):	29
OD da amostra (mg/L)	6,5

Parâmetro	Nomenclatura	Unidade	Resultados da análise	Nota qi	Peso w	qi^w	qi^w máximo possível (=100^w)	Porcentagem do qi^w máximo possível (%) (nota/(qi máx poss))
			de água	(0 a 100)				
Coli termotolerantes	Coli	NMP/100mL	400000	3,0	0,15	1,18	2,00	59,1%
pH	pH		5,90	55,8	0,12	1,62	1,74	93,2%
DBO5	DBO	mg/L	2	78,1	0,10	1,55	1,58	97,6%
Nitrogênio total	NT	mgN/L	0,76	94,0	0,10	1,58	1,58	99,4%
Fósforo total	PT	mgP/L	0,01	96,3	0,10	1,58	1,58	99,6%
Difer. temperat.	DifT	oC	0,0	94,0	0,10	1,58	1,58	99,4%
Turbidez	Turb	NTU	7,6	82,1	0,08	1,42	1,45	98,4%
Sólidos totais	ST	mg/L	60	85,8	0,08	1,43	1,45	98,8%
OD	OD	% satur	88,5	92,0	0,17	2,16	2,19	98,6%

IQA = 51

Ponto 03 (Ponte Capim de Ouro) duplicata.

IQA - National Sanitation Foundation

Preencher as células em amarelo:

Altitude (m):	441
Temperatura do líquido (oC):	29
OD da amostra (mg/L)	5,0

Parâmetro	Nomenclatura	Unidade	Resultados da análise	Nota qi	Peso w	qi^w	qi^w máximo possível (=100^w)	Porcentagem do qi^w máximo possível (%) (nota/(qi máx poss))
			de água	(0 a 100)				
Coli termotolerantes	Coli	NMP/100mL	930000	3,0	0,15	1,18	2,00	59,1%
pH	pH		6,00	60,3	0,12	1,64	1,74	94,1%
DBO5	DBO	mg/L	2	78,1	0,10	1,55	1,58	97,6%
Nitrogênio total	NT	mgN/L	0,76	94,0	0,10	1,58	1,58	99,4%
Fósforo total	PT	mgP/L	0,01	96,3	0,10	1,58	1,58	99,6%
Difer. temperat.	DifT	oC	0,0	94,0	0,10	1,58	1,58	99,4%
Turbidez	Turb	NTU	4,4	89,2	0,08	1,43	1,45	99,1%
Sólidos totais	ST	mg/L	44	84,9	0,08	1,43	1,45	98,7%
OD	OD	% satur	68,1	72,4	0,17	2,07	2,19	94,7%

IQA = 49