



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Urutaí
Programa de Pós-Graduação em Conservação de
Recursos Naturais do Cerrado

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA BACIA DO CÓRREGO MUQUÉM NO MUNICÍPIO DE URUTAÍ-GO

DIRCEU TORRES NASCENTE

Orientadora: Profa. Dra. Débora Astoni Moreira

Urutaí, maio de 2026



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano

Reitor

Prof. Dr. Elias de Pádua Monteiro

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação e Inovação

Prof. Dr. Alan Carlos da Costa

Campus Urutaí

Diretor Geral

Prof. Dr. Paulo César Ribeiro Cunha

Diretor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

Prof. Dr. Anderson Rodrigo da Silva

Programa de Pós-Graduação em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado

Coordenadora

Profa. Dra. Débora Astoni Moreira

Urutaí, maio 2026

DIRCEU TORRES NASCENTE

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA BACIA DO CÓRREGO MUQUÉM NO MUNICÍPIO DE URUTAÍ-GO

Orientadora

Profa. Dra. Débora Astoni Moreira

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado para obtenção do título de Mestre.

URUTAÍ (GO)

2026

Os direitos de tradução e reprodução reservados.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser gravada, armazenada em sistemas eletrônicos, fotocopiada ou reproduzida por meios mecânicos ou eletrônicos ou utilizada sem a observância das normas de direito autoral.

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBi**

N244d Torres Nascentes, Dirceu
Diagnóstico Ambiental da Bacia do Córrego Muquém no
Município de Urutaí-GO / Dirceu Torres Nascentes. Urutaí 2026.
32f. il.
Orientador: Profa. Dra. Débora Astoni Moreira.
Dissertação (Mestre) - Instituto Federal Goiano, curso de
0133094 - Mestrado Profissional em Conservação de Recursos
Naturais do Cerrado (Campus Urutaí).
1. Recursos hídricos. 2. Qualidade da água. 3. IQA. I. Título.



FICHA DE APROVAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Título da dissertação:	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA BACIA DO CÓRREGO MUQUÉM NO MUNICÍPIO DE URUTAÍ-GO
Orientadora	Débora Astoni Moreira
Autor:	Dirceu Torres Nascentes

Trabalho de conclusão de curso **APROVADO** em 22 de maio de 2026, como parte das exigências para obtenção do Título de **MESTRE EM CONSERVAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS DO CERRADO**, pela Banca Examinadora especificada a seguir.

Profa. Dra Débora Astoni Moreira
Orientadora, IF Goiano – Campus Urutaí
Presidente

Prof. Dr. José Antônio Rodrigues de Souza
IF Goiano – Campus Urutaí
Membro titular

Prof. Dra. Ellen Lemes Silva
Membro titular

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado) | <input type="checkbox"/> Artigo científico |
| <input checked="" type="checkbox"/> Dissertação (mestrado) | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC (graduação) | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo: **Relatório Técnico Conclusivo**

Nome completo do autor:

Dirceu Torres Nascentes

Matrícula:

2024101330940007

Título do trabalho:

Diagnóstico ambiental da bacia do Corrego Muquém no município de Urutai-GO

RESTRICÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: **28/05/2026**

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

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;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano 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;
- Que 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 Goiano.

Documento assinado digitalmente
gov.br
DIRCEU TORRES NASCENTE
Data: 28/05/2024 09:30:48-0300
Verifique em <https://sistemas.ifgoiano.edu.br>

Urutai - GO | **28/05/2026**
Local Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)

Documento assinado digitalmente
gov.br
DEBORAHASTON MOREIRA
Data: 28/05/2024 08:46:04-0300
Verifique em <https://sistemas.ifgoiano.edu.br>



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

FOLHA DE APROVAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Título da dissertação: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA BACIA DO CÓRREGO MUQUÉM NO MUNICÍPIO DE URUTAÍ-GO

Autora: Dirceu Torres Nascente

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Débora Astoni Moreira

Dissertação de Mestrado Profissional apresentada e aprovada pelos membros da Banca Avaliadora em 22 de maio de 2026, como parte das exigências para obtenção do Título **MESTRE EM CONSERVAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS DO CERRADO**, pela Banca Examinadora especificada a seguir:

Prof^a. Dr^a. Débora Astoni Moreira

Prof. Dr. José Antônio Rodrigues de Souza

Dr^a. Ellen Lemes Silva

Documento assinado eletronicamente por:

- **Debora Astoni Moreira, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO** , em 22/05/2026 21:20:21.
- **Jose Antonio Rodrigues de Souza, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO** , em 22/05/2026 21:22:08.
- **Ellen Lemes Silva, 049.312.591-46 - Usuário Externo** , em 26/05/2026 08:38:01.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 19/05/2026. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 821345

Código de Autenticação: d765664873



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Urutaí
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, SN, Zona Rural, URUTAÍ / GO, CEP 75790-000
(64) 3465-1900



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 44/2026 - REPG-URT/DPGPI-UR/CMPURT/IFGOIANO

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE MESTRADO

Aos vinte e dois dias de maio do ano de dois mil e vinte e seis às nove horas, reuniram-se os membros da banca examinadora em sessão pública realizada virtualmente para proceder à avaliação da defesa de Trabalho de Conclusão de Curso de mestrado profissional, de autoria de **Dirceu Torres Nascente** discente do **Programa de Pós-Graduação em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado do Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí**, com trabalho intitulado: **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA BACIA DO CÓRREGO MUQUÉM NO MUNICÍPIO DE URUTAÍ-GO**. A sessão foi aberta pelo presidente da banca examinadora, Prof^º. Dr^º. **Débora Astoni Moreira (Orientadora)**, que fez a apresentação formal dos membros da banca. A palavra, a seguir, foi concedida a autora para, em até 40 minutos, proceder à apresentação de seu Trabalho. Terminada a apresentação, cada membro da banca arguiu o candidato, tendo-se adotado o sistema de diálogo sequencial. Terminada a fase de arguição, procedeu-se à avaliação e parecer pela banca. Tendo-se em vista o Regulamento do Programa de Pós-Graduação em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado, o Trabalho de Conclusão de Curso foi **APROVADO**, considerando-se integralmente cumprido este requisito para fins de obtenção do título de **MESTRE EM CONSERVAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS DO CERRADO**, na área de concentração em **Ciências Ambientais**. A conclusão do curso dar-se-á quando da entrega na secretaria do Programa de Pós-Graduação em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado do comprovante de depósito da versão definitiva do Trabalho de Conclusão de Curso, com as devidas correções apontadas pela banca e orientador, junto ao Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF. Assim sendo, a defesa perderá a validade se não cumprida essa condição em até **60 (sessenta) dias** da sua ocorrência. Cumpridas as formalidades, a presidência da banca avaliadora encerrou a sessão de defesa e, para constar, foi lavrada a presente ata, que, após lida e achada conforme, será assinada eletronicamente pelos membros da banca examinadora.

Membros da Banca Examinadora:

Nome	Instituição	Situação no Programa
Prof ^º . Dr ^º . Débora Astoni Moreira	IF Goiano	Orientadora/Presidente
Prof. Dr. José Antônio Rodrigues de Souza	IF Goiano	Membro interno
Dr ^º . Ellen Lemes Silva	Bolsista FAPEG	Membra externa

Documento assinado eletronicamente por:

- **Debora Astoni Moreira, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO**, em 22/05/2026 21:19:23.
- **Jose Antonio Rodrigues de Souza, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO**, em 22/05/2026 21:22:32.
- **Ellen Lemes Silva, 049.312.591-46 - Usuário Externo**, em 26/05/2026 06:36:58.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 19/05/2026. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.fgolano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 821334
Código de Autenticação: b8d9fdbca2



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Urutá
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2.5, SN, Zona Rural, URUTÁ / GO, CEP 75790-000
(64) 3465-1900

AGRADECIMENTOS

Nesta caminhada, contei com a colaboração de muitas pessoas e instituições. Aqui deixo meu sincero agradecimento a todos que acreditaram e contribuíram para a concretização do meu mestrado.

A Deus, pelo dom da vida, pela sabedoria concedida e pelo seu amor, expresso a cada dia através daqueles que me rodeiam e que tornaram esta jornada possível.

À minha família: meus pais (in memoriam), filhas e netos, meus irmãos, cunhadas e sobrinhos; alicerce de tudo o que sou e de tudo o que conquistei. À minha esposa Adinéia Alves, obrigado pelo amor incondicional, pelo apoio constante, pela paciência nos momentos de ausência e pelas palavras de incentivo que me impulsionaram a seguir em frente. Esta conquista também é de todos vocês.

Ao Instituto Federal Goiano, instituição da qual tenho orgulho de fazer parte há décadas, pela oportunidade de crescimento pessoal, profissional e acadêmico, e por investir continuamente na formação de seus servidores.

Ao Campus Urutaí, espaço de aprendizado e convivência, que me acolheu e ofereceu as condições necessárias para que eu pudesse trilhar este caminho com dedicação.

Ao Diretor-Geral do Campus Urutaí, Professor Doutor Paulo César Ribeiro da Cunha, pelo apoio institucional, pela sensibilidade em compreender a importância da qualificação também para os servidores técnico-administrativos e pelo apoio e incentivo que recebi ao longo desse percurso.

Ao Programa de Pós-Graduação em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado (PPG-CRENAC), pela oportunidade de ingressar em um curso de excelência, pelos conhecimentos compartilhados e pelo empenho de toda a equipe em promover uma formação sólida e transformadora.

Aos professores do PPG-CRENAC, em especial à Doutora Débora Astoni Moreira (Orientadora de/por Excelência), ao Dr. José Antônio de Souza Rodrigues, e ao Dr. Anderson Rodrigo da Silva, pelos ensinamentos generosamente transmitidos, pelo rigor científico, pela dedicação e por inspirarem em mim o gosto pela pesquisa e pelo conhecimento.

À Doutora Ellen Lemes da Silva pelo incentivo e colaboração diferenciada também. Aos meus colegas Nelson Donizete Ferreira (Nelsinho), João Bosco de Andrade e Vinícius Viana, pela parceria, pelas trocas de experiências, pelas conversas enriquecedoras e pela amizade construída e fortalecida ao longo dos anos de serviços e do mestrado. Levarei comigo cada momento compartilhado.

À Banca Examinadora, por aceitar o convite para avaliar este trabalho, contribuindo com olhar criterioso e sugestões valiosas para o seu aperfeiçoamento.

A todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte desta caminhada, meu mais sincero muito obrigado!

SUMÁRIO

SUMÁRIO EXECUTIVO	1
EXECUTIVE SUMMARY.....	1
1. APRESENTAÇÃO	2
2. O PRODUTO.....	3
3. DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO.....	3
4. PERSPECTIVA E RELEVÂNCIA DO PRODUTO.....	7
4.1. Aderência	7
4.2. Impacto	8
4.3. Aplicabilidade	8
4.4 Inovação.....	8
4.5. Complexidade	9
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	9
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	15
7. REFERÊNCIAS.....	16

SUMÁRIO EXECUTIVO

Com este trabalho, buscou-se determinar a qualidade da água em um trecho do ribeirão Muquém, pertencente a bacia do Rio Paranaíba, localizado no município de Urutaí, Goiás-GO, de modo a fomentar os órgãos ambientais, por meio de um Relatório Técnico Conclusivo (RTC), para tomada de decisões quanto a conservação das águas no bioma Cerrado. Este trabalho contribui para o cumprimento das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 6 (Água Potável e Saneamento) e para a divulgação e promoção da Agenda 2030. Para fins de discussão, os parâmetros analisados tiveram seus valores comparados à Resolução CONAMA 357/2005 (CONAMA, 2005) para águas doces de classe 2, bem como Portaria GM/MS n.º 888/2021 do Ministério da Saúde. Verificou-se ser necessária, por meio dos órgãos ambientais municipais e estaduais políticas de uso e ocupação do solo de modo a se obter água de qualidade para as gerações atuais e futuras. Nas condições experimentais e de acordo com os resultados obtidos concluiu-se que, as águas do ribeirão Muquém apresenta sinais de poluição, sendo necessária tratamento de suas águas para consumo humano. É importante que haja equilíbrio entre urbanização e preservação, sendo, para isso, recomendado a implementação de um zoneamento ambiental eficaz e, investimento em saneamento público. Continuar monitorando a qualidade da água na microbacia do ribeirão Muquém é importante para identificar mudanças na qualidade da água e tomar medidas adequadas para mitigar os impactos negativos.

Palavras-chave: Qualidade da água, IQA, ribeirão

EXECUTIVE SUMMARY

With this study, we sought to determine the water quality in a stretch of the Muquém stream, belonging to the Paranaíba River basin, located in the municipality of Urutaí, Goiás-GO, in order to foster environmental bodies, through a Technical Conclusive Report (TCR), to make decisions regarding the conservation of waters in the Cerrado biome. This study contributes to the achievement of the targets of the Sustainable Development Goals (SDGs), especially SDG 6 (Drinking Water and Sanitation) and for the dissemination and promotion of the 2030 Agenda. For the purposes of discussion, the analyzed parameters had their values compared to CONAMA Resolution 357/2005 (CONAMA, 2005) for sweet waters class 2, as well as Ordinance GM/MS no. 888/2021 of the Ministry of Health. It was found to be necessary, through municipal and state environmental bodies, policies of land use and occupation in order to obtain quality water for current and future generations. In the experimental conditions and according to the results obtained, it was concluded that the waters of the Muquém stream show signs of pollution, and its water treatment for consumption is necessary. It is important that there is a balance between urbanization and preservation, for which the implementation of effective environmental zoning and investment in public sanitation are recommended. Continue monitoring water quality in the microbasin of the Muquém stream is of paramount importance to identify any changes in water quality and take appropriate measures to mitigate negative impacts.

Key words: water quality, IQA, river

1. APRESENTAÇÃO

A bacia hidrográfica é uma unidade territorial que abrange a área de drenagem de um rio principal e seus afluentes, delimitada pelos divisores de água, sendo considerada um sistema integrado, que envolve aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos, e que reflete as condições ambientais de uma região (Melo et al., 2020).

A qualidade da água de uma bacia hidrográfica depende de diversos fatores tais como o uso e a ocupação do solo, as atividades antrópicas, o clima, a geologia, a geomorfologia, a vegetação, entre outros (Oliveira e Sais, 2020). É um indicador da saúde ambiental, e tem implicações diretas na disponibilidade e na sustentabilidade dos recursos hídricos, bem como na saúde e no bem-estar das populações humanas e dos ecossistemas aquáticos (Oliveira e Sais, 2020).

Os recursos hídricos passaram por alterações na qualidade de suas águas ao longo dos anos, que comprometeram diretamente a manutenção dos seus múltiplos usos, porém, somente durante as últimas três décadas a preocupação com a qualidade da água foi extremamente sentida, de modo que, até agora, a qualidade adquiriu muita importância quanto à quantidade de água. Nesse sentido, a principal maneira para a constatação de alteração na qualidade da água é o monitoramento contínuo *in situ* de determinados corpos hídricos (Ramos et. al., 2019).

Uma importante ferramenta existente para abordagem da qualidade de água dos mais variados corpos hídricos é o Índice de Qualidade de Água (IQA), o qual é utilizado como metodologia integradora, por converter várias informações em um único resultado numérico.

O ribeirão Muquém é um dos cursos d'água mais importantes do município de Urutaí, localizado no estado de Goiás, o qual deságua no rio Corumbá. Este córrego apresenta grande extensão e constitui-se em importante fonte de abastecimento de água para as diversas propriedades rurais do município, cuja população é de mais de 3,5 mil habitantes (IBGE, 2022).

No entanto, o córrego Muquém vem sofrendo com diversos problemas ambientais, os quais comprometem a sua qualidade e a sua integridade. Entre esses problemas, destacam-se: a degradação da vegetação ciliar, que provoca a erosão do solo e o assoreamento do leito; a poluição por esgotos, a produção agropecuária como a avicultura e o confinamento bovino, que aumentam a carga orgânica e a presença de microrganismos patogênicos, e também a produção agrícola com o cultivo da soja a poluição por agrotóxicos e fertilizantes, que altera os parâmetros físico-químicos e eutrofiza a água; a poluição por resíduos sólidos, que geram impactos estéticos e sanitários; a interferência antrópica no curso natural do ribeirão, que modifica sua morfologia e sua hidrodinâmica; e a exploração excessiva da água, que reduz sua disponibilidade e o seu fluxo (Oliveira e Sais, 2020).

Diante desse cenário, é fundamental realizar o diagnóstico e a caracterização ambiental da bacia do córrego Muquém, que constitui etapa fundamental para compreender a dinâmica ecológica,

geográfica e socioambiental desta microbacia. Esse diagnóstico possibilitara ações efetivas de gestão, conservação e uso sustentável dos recursos naturais do Cerrado, influenciando a qualidade de vida das populações humanas, agrícolas e dos ecossistemas adjacentes.

Este trabalho foi desenvolvido de forma a avaliar a situação atual do ribeirão Muquém, bem como identificar as principais fontes e fatores impactos de degradação. Além disso, propor medidas de conservação, de recuperação e de monitoramento da bacia do córrego Muquém, visando a sua preservação e o seu uso sustentável.

2. O PRODUTO

O Produto Técnico Tecnológico (PTT) proposto consistiu na confecção de Relatório Técnico Conclusivo (RTC) de modo a servir como ferramenta aos órgãos ambientais para elaboração de medidas de preservação e conservação dos recursos hídricos. Com este estudo fomenta-se a prefeitura, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Urutaí, bem como a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH) para tomada de decisão de modo a manter ou melhorar a qualidade da água do córrego Muquém. Assim, a confecção deste PTT disponibilizará os resultados obtidos das análises de qualidade da água, bem como sua comparação com os parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para corpos hídricos Classe 2 e pela Portaria GM/MS n.º 888/2021, sobre potabilidade da água.

Estes resultados não apenas contribuirão para o avanço científico, mas terão impactos práticos e direto, pois gera informação para gestão ambiental local, promovendo a conservação dos recursos hídricos e a sustentabilidade do bioma Cerrado, beneficiando tanto o meio ambiente quanto as comunidades locais. Este trabalho contribui para o cumprimento das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 6 (Água Potável e Saneamento), bem como para a divulgação e promoção da Agenda 2030 (Romano et al., 2023).

3. DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

O estudo foi conduzido em um trecho do ribeirão Muquém, pertencente à Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba, e está localizada no município de Urutaí – GO. Para avaliar os possíveis impactos negativos advindos das atividades antrópicas na qualidade da água do ribeirão Muquém, foram estabelecidos quatro pontos de monitoramento da água (Figura 1) durante os períodos chuvoso e de estiagem, e descritos com coordenadas geográficas na Tabela 1, conforme South American Datum 1969 (SAD69).

Ponto 1



Ponto 2



Ponto 3



Ponto 4



Figura 1. Imagens dos pontos de coleta de água no período de estiagem.
Fonte: O autor (2025)

Tabela 1 – Coordenadas Geográficas (SAD 69) dos pontos avaliados ao longo do ribeirão Muquém em Urutaí-GO

Pontos	Altitude (m)	Longitude (O)	Latitude (N)
Ponto 1	736	756288	8088635
Ponto 2	742	798529	8076256
Ponto 3	738	798367	8076263
Ponto 4	716	797841	8076044

Foram realizadas análises físicas, químicas e microbiológicas da água. A temperatura e pH foram realizadas “in situ” e, para as demais características, amostras de água foram coletadas em frascos previamente esterilizados, acondicionadas em caixa térmica sendo, imediatamente, conduzidas ao Laboratório de Pesquisas e Análises Químicas (LAPAQ) do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí.

Foram determinados o nitrato (SMEWW 4500 NO3 E - Cadm), fósforo total (SMEWW 4500-P E - Ascorbic Acid Method), sólidos totais (ST) (SMEWW 2540 C - Total Dissolved Solids Dried at 180°C), oxigênio dissolvido (OD) (SMEWW 4500-O C – Azide Modification), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) (SMEWW 5210 B - 5 Days BOD Test), potencial hidrogeniônico (pH) (SMEWW 4500-H+ - Eletrometric Method), turbidez (SMEWW 2130 – Turbidity), condutividade elétrica (CE) (SMEWW 2510 - Laboratory Method), coliformes totais (Colif. Totais) e termotolerantes (Colif. Termo) (SMEWW 9223 A, B – Enzyme Substrate Coliform Test), segundo a metodologias descritas em APHA (2017).

A partir dos dados coletados, determinou-se o índice de qualidade de água (IQA), por meio do produtório dos nove parâmetros (Tabela 2), conforme Equação 1, sugerida por Cetesb (2008).

Tabela 2. Parâmetros de Qualidade da Água do IQA e respectivo peso

Parâmetro	Unidade	Peso (w)
Oxigênio Dissolvido	% saturação	0,17
Coliformes Fecais	NMP/100ml	0,15
pH	-	0,12
DBO ₅	mg O ₂ /L	0,10
Nitrato	mg NO ₃ ⁻ /L	0,10
Fósforo Total	mg PO ₄ ³⁻ /L	0,10
Turbidez	UNT	0,08
Sólidos Totais	mg/L	0,08
Variação de Temperatura	°C	0,10

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i} \quad (\text{Equação 1})$$

sendo: IQA = Índice de Qualidade das Águas (varia de 0 a 100); q_i = qualidade do parâmetro i-ésimo, obtido através da curva média de variação de qualidade de cada parâmetro, em função do valor obtido; w_i = peso atribuído ao i-ésimo parâmetro em função da sua relevância; n = número de parâmetros (n = 9).

A utilização de uma escala espectral colorida para ilustrar a qualidade da água obtida para determinado trecho do curso de água foi instituída para facilitar a rápida interpretação das condições ambientais e facilitar o entendimento do público (Quadro 1).

Quadro 1. Classificação do IQA conforme a ANA

Nível de Qualidade	Variação do IQA: BA, CE, ES, GO, MS, PB, PE, SP.	Variação do IQA: AL, MG, MT, PR, RJ, RN, RS.
Ótima	80 a 100	91 a 100
Boa	52 a 79	71 a 90
Razoável	37 a 51	51 a 70
Ruim	20 a 36	26 a 50
Péssima	0 a 19	0 a 25

Fonte: ANA (2020)

Também, determinou-se o Índice Estado Trófico (IET) por meio da Equações 2, a partir dos valores de fósforo total, segundo proposto por Lamparelli (2004).

$$IET (PT) = 10 * (6 - ((0,42 - 0,36 * (\ln PT)) / \ln 2)) - 20 \quad (\text{Equação 2})$$

O modelo matemático proposto por Lamparelli (2004) propõe a classificação dos cursos de água segundo os índices de estado trófico, dividindo-se em ultraoligotrófico, oligotrófico, mesotrófico, eutrófico, supereutrófico e hipereutrófico (Quadro 2). Esse índice, quando estão em

níveis elevados, podem causar diversos problemas ambientais, dentre eles, a eutrofização, no qual consiste justamente no enriquecimento excessivo dos nutrientes e a formação de vegetação na superfície das águas.

Quadro 2. Faixas de classificação do Índice de Estado Trófico e suas características

VALOR DO IET	GRAUS DE TROFIA	CARACTERÍSTICAS
$IET \leq 47$	ULTRAOLIGOTRÓFICO	Corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.
$47 < IET \leq 52$	OLIGOTRÓFICO	Corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença nutrientes.
$52 < IET \leq 59$	MESOTRÓFICO	Corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.
$59 < IET \leq 63$	EUTRÓFICO	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos.
$63 < IET \leq 67$	SUPEREUTRÓFICO	condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com frequência alterações indesejáveis na qualidade da água, como a ocorrência de episódios florações de algas, e interferências nos seus múltiplos usos.
$IET > 67$	HIPEREUTRÓFICO	Corpos d'água afetados significativamente pelas $IET > 67$ HIPEREUTRÓFICO elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, como comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios florações de algas ou mortandades de peixes, com consequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas.

Fonte: CETESB (2007); Lamparelli (2004).

Para fins de discussão, os parâmetros analisados tiveram seus valores comparados à Resolução CONAMA 357/2005 (CONAMA, 2005) para águas doces de classe 2, bem como Portaria GM/MS n.º 888/2021 do Ministério da Saúde, quanto à sua potabilidade.

4. PERSPECTIVA E RELEVÂNCIA DO PRODUTO

4.1. Aderência

O PTT apresenta total aderência com ao Programa de Pós Graduação em Conservação dos Recursos Naturais do Cerrado, do Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, em Urutaí – GO (PPG – CRENAC), visto que a conservação e preservação de corpo hídrico é um recurso natural de suma importância para o bioma Cerrado. Com este trabalho objetivou-se avaliar a qualidade da água em um trecho do ribeirão Muquém, em Urutaí -GO, por meio de análises físicas, químicas e microbiológicas. A determinação do IQA e do IET permite implantar medidas de controle,

preservação e recuperação dos cursos de água, bem como comparar com corpos d'água ao longo de um trecho e ao longo das diferentes estações climatológicas.

4.2. Impacto

Os resultados obtidos contribuirão não apenas para o avanço científico, mas, também, terão impactos práticos e direto, uma vez que gera informações importantes ao tomador de decisão, quanto a gestão ambiental local, estadual e federal, promovendo-se a conservação dos recursos hídricos e a sustentabilidade do bioma Cerrado, beneficiando tanto o meio ambiente quanto a comunidade.

Os impactos indiretos positivos se refere à limpeza do ribeirão, conscientização da população, e aumento da qualidade de vida das pessoas que vivem próximo ao ribeirão, aproveitando-se da água, favorecendo o turismo, regeneração do ecossistema aquático, devolvendo sua biodiversidade, descontaminação da água, diminuição do processo de eutrofização (o qual tem um elevado impacto negativo para os ecossistemas aquáticos) e a diminuição das doenças de veiculação hídrica.

4.3. Aplicabilidade

Este estudo resultou em um PPT abrangente, contendo análises detalhadas dos parâmetros físicos, químicos e microbiológicos da água do ribeirão Muquém, o qual subsidiará a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, em Urutaí -GO, e a bem como a SEMAR (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos) na tomada de decisões, promovendo-se medidas de gestão e conservação das águas.

Pode-se, também, realizar cursos de formação e conscientização ambiental da comunidade local e ribeirinha, esclarecendo-as sobre a importância do ribeirão e de sua preservação. Trata-se, portanto, de um produto de fácil aplicabilidade, bastando apenas realizar a leitura do PPT e compreender o relatório, para aplica-lo na prática.

4.4 Inovação

O PTT possui elevado potencial para a geração de produtos tecnológicos e de inovação ao articular pesquisa científica aplicada, desenvolvimento de metodologias analíticas e proposição de soluções voltadas à gestão sustentável dos recursos hídricos. A sistematização e análise de dados de qualidade da água possibilitam o desenvolvimento de protocolos técnicos, indicadores de desempenho ambiental, comparação de qualidades de água entre trechos do ribeirão ou de bacias

hidrográficas diferentes e, ferramentas de apoio à tomada de decisão, com aplicabilidade direta em sistemas produtivos, órgãos gestores e empresas de saneamento.

4.5. Complexidade

O estudo foi conduzido em um trecho do ribeirão Muquém, o qual pertence à bacia hidrográfica do Rio Paranaíba e está localizado no município de Urutaí – GO. Apresenta média complexidade, considerando sua aderência aos princípios e metas do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 (ODS 6), especialmente no que se refere à garantia da disponibilidade e gestão sustentável da água e ao monitoramento da qualidade dos recursos hídricos.

O estudo contempla a avaliação integrada de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos, conforme metodologias reconhecidas e em consonância com as diretrizes estabelecidas pelas resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), em especial a Resolução n° 357/2005 e suas atualizações, bem como sua potabilidade, pela Portaria GM/MS n.º 888/2021 do Ministério da Saúde.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das análises das amostras de água coletadas na estação chuvosa e de estiagem, e os valores do IQA e IET, estão apresentados nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3 – Parâmetros físicos, químicos e microbiológicos determinados durante o período chuvoso no ribeirão Muquém – GO

Pontos	T	pH	Turbidez	CE	ST	N-NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	OD	DBO	CT	CF	IQA	IET
	°C		UNT	μS cm ⁻¹					mg L ⁻¹		
1	24	6,94	6,7	31,82	238,00	0,5066	0,00001	5,6	0,6	17.230,00	1.220,00	67,99	10,02
2	23	7,22	7,4	31,27	302,00	0,1001	0,0003	7,1	1,4	11.870,00	630,00	71,82	27,69
3	24	6,93	7,0	30,64	176,00	0,4142	0,0008	7,5	0,6	11.620,00	840,00	72,76	32,78
4	23	6,95	7,0	30,78	340,00	0,1924	0,00001	7,0	1,4	16.070,00	850,00	70,13	10,02

Sendo: T = temperatura; CE = condutividade elétrica; pH = potencial hidrogeniônico; ST = sólidos totais; N-NO₃⁻ = nitrogênio na forma nítrica; PO₄³⁻ = fosfato total; OD = oxigênio dissolvido; DBO = demanda bioquímica de oxigênio; CT = coliformes totais; CF = coliformes termotolerantes; UNT – Unidade Nefelométrica de Turbidez; μS cm⁻¹ – micro siemens por centímetro; mg L⁻¹ – miligrama por litro; NMP – Número mais provável. : IQA- Índice de qualidade da água IET - Índice de Estado Trófico

Tabela 4 – Parâmetros físicos, químicos e microbiológicos determinados durante o período de estiagem no ribeirão Muquém – GO

Pontos	T	pH	Turbidez	CE	ST	N-NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	OD	DBO	CT	CF	IQA	IET
	°C		UNT	μS cm ⁻¹					mg L ⁻¹		
1	23	8,36	2,70	35,83	52,00	ND	0,003	6,4	0,4	21.720,00	400,00	73,76	39,65
2	24	8,16	2,30	35,98	36,00	0,160	0,009	7,0	0,1	17.140,00	1.020,00	72,33	45,35
3	23	7,83	2,50	35,91	60,00	0,247	0,004	6,7	0,7	15.340,00	600,00	74,06	41,14
4	24	7,50	2,40	35,59	60,00	0,149	0,007	6,7	1,2	17.600,00	2.200,00	69,17	44,05

Sendo: T = temperatura; CE = condutividade elétrica; pH = potencial hidrogeniônico; ST = sólidos totais; N-NO₃⁻ = nitrogênio na forma nítrica; PO₄³⁻ = fosfato total; OD = oxigênio dissolvido; DBO = demanda bioquímica de oxigênio; CT = coliformes totais; CF = coliformes termotolerantes; UNT – Unidade Nefelométrica de Turbidez; μS cm⁻¹ – micro siemens por centímetro; mg L⁻¹ – miligrama por litro; NMP – Número mais provável; IQA - Índice de qualidade da água IET - Índice de Estado Trófico.

A temperatura é um dos padrões, ou características organolépticas, de qualidade das águas atrelada à sensibilidade dos organismos vivos, que tornam uma água atraente ou não para o consumo. Quando a alteração da temperatura de um corpo hídrico é significativa, a ponto de alterar a sua qualidade, a mesma passa a ser caracterizada como poluição térmica (Souza et al, 2015). Assim, as temperaturas observadas (23° - 24°C) tanto da estação chuvosa, como na estação de estiagem, não refletiram qualquer atividade antrópica que estivesse ocorrendo nas águas, verificando-se apenas elevação de seus níveis em virtude do incremento da temperatura do ar ao longo das coletas, visto que a região apresenta clima tropical úmido, com temperatura média anual variando entre 18°C e 25°C.

A variação de pH da água refere-se às mudanças nos níveis de acidez ou alcalinidade. A faixa de pH observada (6,94 - 8,36) é considerada normal, estando em concordância com o padrão de qualidade de águas superficiais da Resolução CONAMA nº 357/2005 e de potabilidade, conforme Portaria GM/MS n.º 888/2021 do Ministério da Saúde, não sendo evidenciado um padrão espacial de ocorrência e, isoladamente, não indicam qualquer efeito da ação humana na qualidade das águas.

Embora a turbidez possa ter origem natural, não trazendo inconvenientes sanitários diretos, esteticamente é desagradável na água potável, e os sólidos em suspensão podem servir de abrigo para microrganismos patogênicos (Melo, 2016). Assim, os valores de turbidez, para a estação de chuvosa, estão acima do padrão de aceitação para consumo humano sem tratamento prévio que, conforme Portaria GM/MS n.º 888/2021, que estabelece o limite de 5 UNT, em complementação às exigências microbiológicas. De modo geral, os valores observados estão diretamente ligados às concentrações de sólidos totais, sendo maiores no período chuvoso, indicando mau uso e ocupação do solo, no qual proporciona maior carreamento de sólidos ao curso de água.

Segundo CETESB (2012), a condutividade elétrica representa medida indireta do efeito antrópico, já que depende das concentrações iônicas e da temperatura, indicando a quantidade de sais existentes na água. Esses sais podem ter origem natural ou antrópica, e podem ser de diferentes tipos, como nitratos, fosfatos, metais pesados, entre outros. Cada tipo de sal tem um efeito diferente sobre a qualidade da água, a saúde humana e ambiental. Não há valores de referência para condutividade na Resolução CONAMA 357/2005, entretanto, valores entre 10 e 100 $\mu\text{S cm}^{-1}$, para águas naturais, foram descritos por Von Sperling (2014) como águas não poluídas. Assim, verifica-se que todos pontos monitorados ao longo do período experimental indicavam ações antrópicas, que podem estar associados ao uso e ocupação do solo.

A Portaria GM/MS n.º 888/2021 estabelece que o valor máximo permitido para os sólidos totais dissolvidos totais é de 500 mg L⁻¹, enquanto a Resolução CONAMA 357/2005 não define um limite para esse parâmetro. Os resultados mostraram que os valores dos sólidos totais dissolvidos nas

amostras de água coletadas estavam dentro do padrão estabelecido pela Portaria GM/MS n.º 888/2021.

A presença de compostos de nitrogênio nos seus diferentes estados de oxidação é indicativo de contaminação do aquífero e de possíveis condições higiênico-sanitárias insatisfatórias. O nitrato em excesso provoca dois efeitos adversos à saúde, quais sejam, a indução à metemoglobinemia, especialmente em crianças e, a formação potencial de nitrosaminas e nitrosamidas, ambas carcinogênicas (Scorsafava et al., 2010). Também, o nitrogênio, quando em excesso, pode resultar no desenvolvimento exagerado desses organismos, fenômeno conhecido como eutrofização.

Por isso, apesar do valor máximo permitido estabelecido pela Portaria GM/MS n.º 888/2021 do Ministério da Saúde ser de $10 \text{ mg L}^{-1} \text{ N-NO}_3$ na água potável, valores superiores a 3 mg L^{-1} já são considerados que a fonte de água está sendo contaminada (Cordeiro et al., 2011). Dessa forma, constata-se, com limite apresentado de $10 \text{ mg L}^{-1} \text{ N-NO}_3$, que o consumo das águas do ribeirão Muquém “in natura” não provocaria tais enfermidades e, no que concerne a contaminação por atividades antropogênicas, os pontos avaliados nas diferentes estações climatológicas, não indicaram que estas fontes de água estejam contaminadas.

Do mesmo modo que o nitrogênio, o fósforo é um importante nutriente para os processos biológicos e seu excesso na água pode causar eutrofização. De acordo com Resolução CONAMA 357/05 os limites para ambientes lênticos apresenta o valor máximo de $0,030 \text{ mg L}^{-1}$ e, para ambientes intermediários, apresenta valor máximo de $0,050 \text{ mg L}^{-1}$. Assim, verifica-se, que todos os pontos analisados apresentaram valores de fósforo dentro da faixa estabelecido tanto pela CONAMA 357/05, como pela Portaria GM/MS n.º 888/2021.

O oxigênio dissolvido (OD) é um fator limitante para manutenção da vida aquática e de processos de autodepuração em sistemas aquáticos naturais. Durante a degradação da matéria orgânica, as bactérias usam o oxigênio nos seus processos respiratórios, podendo causar redução de sua concentração no meio (Costa, 2022). A concentração de OD varia conforme a pressão atmosférica (altitude) e com a temperatura do meio, apresentando, normalmente, concentrações em torno de 8 mg L^{-1} a 25°C , em águas naturais e ao nível do mar (EMBRAPA, 2001). O teor de OD é um indicador das condições de poluição por matéria orgânica. Portanto, uma água não poluída deve estar saturada de oxigênio. Por outro lado, teores baixos de OD podem indicar que houve uma intensa atividade bacteriana decompondo matéria orgânica lançada na água (Mota, 2012). Uma das causas mais frequentes de mortandade na vida aquática é a queda na concentração de oxigênio nos corpos d'água. O valor mínimo de oxigênio dissolvido (OD) para a preservação da vida aquática, estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 é de $5,0 \text{ mg L}^{-1}$, mas existe uma variação na tolerância de espécie para espécie.

As amostras de água do ribeirão Muquém analisadas apresentaram moderadas taxas de OD e, os valores encontrados para a taxa de OD relacionam-se, diretamente, aos valores de DBO e à quantidade de matéria orgânica dissolvida, sendo menores no período de estiagem (Matos *et al.*, 2023). Observa-se que os pontos analisados apresentaram teores de OD superiores àqueles considerado necessário para manutenção da vida aquática plena, sendo os valores superiores a 5 mgL^{-1} .

A DBO representa a quantidade de oxigênio molecular necessário à estabilização da matéria orgânica decomposta aerobicamente por via biológica (Mota, 2012). Esse parâmetro é utilizado para exprimir o valor da poluição produzida por matéria orgânica, que corresponde à 25 quantidade de oxigênio que é consumida pelos microrganismos do esgoto ou águas poluídas, na oxidação biológica, quando mantidos a uma dada temperatura por um espaço de tempo convencional (Matos *et al.*, 2023). Para a Resolução 357/05 do CONAMA estabelece limite para rios de Classe 2, a qual ressalta máximo de 5 mg L^{-1} . Assim, todos os pontos avaliados estavam em acordo com o valor de DBO inferior ao preconizado pela legislação, tanto no período chuvoso como na estiagem.

A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microrganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica. Já a presença de coliformes termotolerantes indica a possibilidade de ocorrência de outros microrganismos patogênicos entéricos na água e a possibilidade de contaminação fecal (Moura *et al.*, 2009). Segundo Portaria GM/MS n.º 888/202, em termos microbiológicos, a potabilidade da água pode ser determinada pela ausência de contagem de coliformes totais e termotolerantes em 100 mL de amostra.

Observando-se as Tabelas 3 e 4, verifica-se que os pontos de amostragem da qualidade das águas do córrego Muquém não apresentaram condições de serem consumidas “in natura”, sendo necessário um processo de desinfecção a fim de torna-las aptas ao consumo devido ao alto grau de contaminação. Este parâmetro é um indicativo de contaminação pelo uso e ocupação do solo, uma vez que os coliformes estavam presentes ao longo dos pontos amostrais nas diferentes estações climatológicas avaliadas (Castro *et al.*, 2020).

Verifica-se que, todos os pontos analisados avaliados, tanto no período chuvoso como na estiagem, apresentaram coliformes totais superiores à legislação pertinente. Já, no que concerne a relação aos coliformes termotolerantes, observa-se que apenas o Ponto 1, no período chuvoso e, os Pontos 2 e 4, no período de estiagem, apresentaram contagem de coliformes superiores ao limite estabelecidos pela CONAMA 357/2005, que não deveria ser excedido ao limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros.

É importante ressaltar que a presença de coliformes nas amostras serve como indicador de contaminação fecal, normalmente encontrada em grande quantidade nos esgotos domésticos.

Scorsafava et al. (2010) e Costa (2022) ressaltam que o consumo direto de água não tratada ou mesmo manipulada de forma errônea pode levar a casos de diarreia, cólera, hepatite, febre tifoide e até mesmo poliomielite quando digerida.

A eutrofização pode ser natural ou artificial/cultural. Quando natural, o processo é lento e contínuo, resultante do aporte de nutrientes trazidos pelas chuvas e pelas águas superficiais que, erodem, e lavam a superfície terrestre. A eutrofização natural corresponde ao que poderia ser chamado de “envelhecimento natural” e pode até ser benéfico, aumentando a capacidade de produção de todo o sistema, desde que não cause desequilíbrio ecológico (Quevedo, 2009). Acredita-se que a definição de um valor de referência que indique a qualidade de um corpo hídrico seja o primeiro passo o delineamento de ações pautadas na gestão das águas.

O Índice de Estado Trófico (IET) se mostrou com nível de predominância do grau ultraoligotrófico em todos os pontos avaliados ao longo do período experimental, considerado com características de corpos de água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.

Verifica-se que maiores valores de IET ocorreram no período de estiagem nos diferentes pontos avaliados, o qual pode estar relacionado ao menor escoamento superficial e a conseqüente redução da vazão do curso de água, que proporciona concentração do carreamento de partículas de solo. Embora a qualidade da água no do trecho analisado do ribeirão Muquém tenha sido classificada como boa, para manter esse nível ou até mesmo subir para o nível de classificação ótimo, devem ser intensificadas medidas para o uso dos recursos hídricos de forma adequada e sustentável.

Com base no planejamento de políticas públicas em conjunto com a população que se utiliza desses recursos, podem ser citadas sugestões para a conservação do ribeirão, tais como remanejamento das famílias residentes às margens do canal, limpeza periódica do canal fluvial e das margens do rio, para retirada de resíduos sólidos; fiscalização por órgãos de proteção ao meio ambiente; implantação de programas de saneamento básico para os municípios que se localizam nas áreas de influência da bacia hidrográfica; bem como ações de educação ambiental para a população local estimulando a cultura de conservação e conscientização.

O índice de qualidade da água (IQA) que engloba nove parâmetro, representa um panorama geral da qualidade da água em um determinado ponto ou estação de monitoramento. Consiste basicamente em um produto ponderado, onde o resultado de múltiplos parâmetros é representado em um único valor. Este índice tornou-se importante ferramenta para a avaliação da qualidade das águas, permitindo a comparação com os corpos d'água de outras regiões e países, e ao longo das diferentes estações climatológicas (Perpetuo, 2014).

A determinação do IQA na microbacia do ribeirão Muquém resultou em valores que variaram entre 67,42 a 72,76 no período chuvoso e, de 69,17 a 74,06 no período de estiagem. As análises

realizadas durante o período experimental determinaram que todos os pontos amostrais apresentaram o IQA “Bom”, indicando que há necessidade de se realizar ao menos os tratamentos simplificados como a cloração, coagulação, floculação e filtração, para o consumo da água.

Embora a qualidade da água no trecho analisado do ribeirão Muquém tenha sido classificada como boa, para manter esse nível ou até mesmo subir para o nível de classificação ótimo, devem ser intensificadas medidas para o uso dos recursos hídricos de forma adequada e sustentável.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados obtidos, foi possível constatar que a microbacia do ribeirão Muquém apresenta sinais de poluição. Isso é evidenciado pelo Índice de Qualidade das Águas (IQA), que foi classificado como ‘Boa’. Portanto, mesmo com uma classificação de IQA ‘Boa’, é importante continuar monitorando todos os parâmetros individualmente para garantir que a qualidade da água seja mantida e melhorada, de modo a identificar, rapidamente, qualquer mudança potencialmente prejudicial.

Também, embora a qualidade da água no do trecho analisado do ribeirão Muquém tenha sido classificada como ultraoligrotófico, indicando corpos d’água relativamente limpo, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água. Entretanto para manter esse nível ou até mesmo subir para o nível de classificação ótimo, devem ser intensificadas medidas para o uso dos recursos hídricos de forma adequada e sustentável.

É importante que haja equilíbrio entre urbanização e preservação. Para isso, recomenda-se a implementação de um zoneamento ambiental eficaz e investimento em saneamento público. Continuar monitorando a qualidade da água na microbacia do ribeirão Muquém é de suma importância para identificar qualquer mudança na qualidade da água, e tomar medidas adequadas de modo a mitigar os impactos ambientais negativos

A integração dos resultados do diagnóstico é essencial para propor um Plano de Ação Ambiental que contemple a recuperação de áreas degradadas, práticas conservacionistas (como plantio de faixas de proteção e terraceamento de solo), e programas de monitoramento contínuo da qualidade da água. Além disso, recomenda-se a elaboração de material educativo e oficinas com a comunidade local, fomentando a cultura de cuidado com a bacia e fortalecendo a capacidade local de gestão ambiental.

7. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Indicadores de qualidade: índice de qualidade das águas (IQA). Disponível em <<http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-índice-águas.aspx>>. Acesso em: 15 mai. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Portal da Qualidade das Águas. (2020). Disponível em: <http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-águas.aspx>. Acesso em: 4 mar nov. 2026.

APHA - RICE, E. W.; BRIDGEWATER, L.; AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (Eds.). Standard methods for the examination of water and wastewater. 23. ed. Washington, DC: American public health association, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 maio 2021. Seção 1, p. 41-44. BRASIL.

CASTRO, R. S. D.; CRUVINEL, V. R. N.; OLIVEIRA, J. L. D. M. (2020). Correlação entre qualidade da água e ocorrência de diarreia e hepatite A no Distrito Federal/Brasil. Saúde em Debate, 43, 8-19. <https://doi.org/10.1590/0103-11042019S301>.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, 2008. 540 p.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo: 2006. São Paulo: CETESB, 2007. (Série Relatórios)

CETESB, Relatório Companhia da de qualidade tecnologia das de águas saneamento interiores ambiental, do estado São de Paulo (2012). Paulo 2012/CETESB. São Paulo: CETESB. Disponível em < http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35_publicacoes/-relatorios>. Acesso em: 25 Jan. 2026.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Seção 1, p. 58- 63.

CORDEIRO, M. R. et al. Avaliação da contaminação de efluentes domésticos em poços sobre área de restinga. Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, v. 5, n. 1, p. 89- 102, 2011.

COSTA, L. G. Panorama da qualidade da água utilizada pela população da zona rural de Urutaí – GO. 2022. 40 p. Dissertação (Mestrado em Conservação dos Recursos Naturais do Cerrado) – IFGoiano, Urutaí-GO, 2022.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (CNPMA). 2001. Oxigênio dissolvido. Disponível em, <https://www.cnpma.embrapa.br/projetos/ecoagua/eco/oxigdiss.html>. Acesso em 25 de fev. 2024. EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2008. Cerrado: Desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável. Disponível em, <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/570979/cerrado-desafios-eoportunidades-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em 14 de mar. 2026. 31 FIORESE, C. H. U.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Demográfico 2022.

LAMPARELLI, M. C. Grau de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento. São Paulo : USP/ Departamento de Ecologia., 2004. 235 f. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, 2004.

MATOS, A. S.; SILVA JÚNIOR, N. F.; MEDEIROS, M. S. JÚNIOR, C. I.; GOULART, S. M. Caracterização da qualidade da água dos afluentes do córrego trindade em Itumbiara-GO. Revista Ifes Ciência, v. 9, n. 1, p. 01-10, 2023. Disponível em, [file:///C:/Users/User/Downloads/1798-Texto%20do%20Artigo-14493-1-10-20230405%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/1798-Texto%20do%20Artigo-14493-1-10-20230405%20(1).pdf). Acesso em: 29 mar. 2026.

MELO, R. A. Qualidade físico-química e microbiológica da água fornecida em bebedouros de escolas municipais em Cabedelo-PB. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.

MOTA, S. Introdução à engenharia ambiental. 5. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2012. NAYAK, J. G.; PATIL, L. G.; PATKI, V. K. Development of water quality index for Godavari River (India) based on fuzzy inference system. Groundwater for sustainable development, v. 10, p. 100350, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2020.100350>. Acesso em: 4 mar. 2026. NATIONAL SANITATION FOUNDATION - NSF. Water quality index-WQI. 2006.

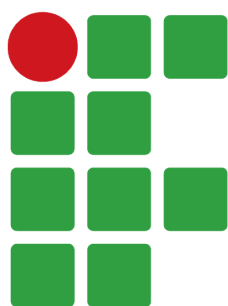
MOURA, R. S.; PELLI, A; TERRA, A. P. S; OKURA, M. H. Qualidade da água de minas em área urbana na cidade de Uberaba (MG). Revista Baiana de saúde pública. v. 33, n. 2, p. 231-242, 2009.

OLIVEIRA, R. E.DE; SAIS, A. C. Diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do córrego Araruna para restauração florestal em áreas produtoras de água, Araras-SP. Revista Ciência, Tecnologia & Ambiente, v. 10, n. 1, p. 1-14, 2020.

PERPETUO, E. A. Parâmetros de caracterização da qualidade das águas e efluentes industriais. São Paulo: CEPEMA-USP 2014. Disponível em: <https://encurtador.com.br/kzAM9>. Acesso em: 7 mar. 2026.

- PORTO, M. F.A.; PORTO, R. L. L..Gestão de bacias hidrográficas. Estudos avançados, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 43-60, 2008
- QUEVEDO, C. M. G. de. As atividades do homem e a evolução da dinâmica do fósforo no meio ambiente. 2009. 247. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo , 2009.
- RAMOS, A. S.; OLIVEIRA, V. P.S.; ARAÚJO, T. M. R. Qualidade da água: parâmetros e métodos mais utilizados para análise de água de recursos hídricos superficiais. *Holos Environment*, v. 19, n.2, p. 205-219, 2019.
- ROMANO, R. G., CARBONE, A. S., KNISS, C. T., SILVA, G. M. N. , GOMES JUNIOR,J. C., MELO, M. G. S., BARBOSA, V. C., SOBRAL, M. C. M., PHILIPPI JR., A., SAMPAIO, C. A. C. Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030 da ONU: desafios e avanços a partir da experiência da formação de clusters temáticos. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, v. 58, n.1 , p 157-169, 2023.
- MELO, D., SANTOS, L., DE GOIS BARBOSA, A., MENDES, L. (2020). Caracterização morfométrica da Bacia Hidrográfica do rio Real pelo uso de dados SRTM e tecnologias SIG. *Revista Brasileira de Geografia Física*. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v13.07.p3554-3570>.
- SCORSAFAVA, M. A.; SOUZA, A.; STOFER, M.; NUNES, C. A.; MILANEZ, T. V. Avaliação físico-química da qualidade de água de poços e minas destinada ao consumo humano. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 69, n. 2, p. 229-232, 2010.
- SOUZA, J. A. R.; MOREIRA, D. A.; CONDÉ, N. M.; CARVALHO, W. B.; CARVALHO, C. V. M. Análise das condições de potabilidade das águas de surgências em Ubá, MG. *Rev. Ambient. Água*, v. 10, n. 3, 2015.
- SOUZA, M. M.; GASTALDINI, M. C. C. Avaliação da qualidade da água em bacias hidrográficas com diferentes impactos antrópicos. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 19, n. 3, p. 263-274, 2014.
- VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3. ed. Minas Gerais: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, v. 1, 452 p., 2014





**INSTITUTO
FEDERAL**

Goiano

Campus
Urutaí