



## **ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**

### **ESTUDO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM TRÊS PONTOS DE AMOSTRAGEM NO RIBEIRÃO ABÓBORA**

**WENDER CORDEIRO DE MORAIS**

**RIO VERDE-GO**

**2025**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
GOIANO-CAMPUS RIO VERDE**

**ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**

**ESTUDO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM TRES PONTOS DE  
AMOSTRAGEM NO RIBEIRÃO ABOBORA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal Goiano-Campus Rio Verde, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dra. Patricia Caldeira de Souza

**RIO VERDE-GO**

**2025**

# 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

Tese (doutorado)

Dissertação (mestrado)

Monografia (especialização)

TCC (graduação)

Artigo científico

Capítulo de livro

Livro

Trabalho apresentado em evento

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Matrícula:

Título do trabalho:

## RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial:    Não    Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano:    /    /

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 inclusos 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  
 **WENDER CORDEIRO DE MORAIS**  
Data: 25/08/2025 08:12:11-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Local    /    /  
Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)

Documento assinado digitalmente  
 **PATRICIA CALDEIRA DE SOUZA**  
Data: 27/08/2025 20:02:06-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

## Regulamento de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) – IF Goiano - Campus Rio Verde

### ANEXO V - ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos 14 dias do mês de agosto de dois mil e vinte e cinco às 14:00 horas, reuniu-se a Banca Examinadora composta por: Prof<sup>a</sup>. Patrícia Caldeira de Souza (orientadora), Prof. Bruno de Oliveira Costa Couto (membro interno) e Prof. Edio Damasio da Silva Junior (membro interno), para examinar o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “**Estudo da Qualidade da Água em Três Pontos de Amostragem no Ribeirão Abóbora**” do **Wender Cordeiro de Moraes**, estudante do curso de Engenharia Ambiental do IF Goiano – Campus Rio Verde, sob Matrícula n<sup>o</sup> **2019102200740050**. A palavra foi concedida ao estudante para a apresentação oral do TC, em seguida houve arguição do candidato pelos membros da Banca Examinadora. Após tal etapa, a Banca Examinadora decidiu pela **APROVAÇÃO** do estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata, que, após apresentação da versão corrigida do TC, foi assinada pelos membros da Banca Examinadora.

Rio Verde, 14 de agosto de 2025.

*(Assinado eletronicamente)*

Patrícia Caldeira de Souza

Orientadora

*(Assinado eletronicamente)*

Bruno de Oliveira Costa Couto

Membro da Banca Examinadora

*(Assinado eletronicamente)*

Edio Damasio da Silva Junior

Membro da Banca Examinadora

Documento assinado eletronicamente por:

- **Patricia Caldeira de Souza, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO** , em 20/08/2025 10:50:03.
- **Edio Damasio da Silva Junior, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO** , em 20/08/2025 11:03:29.
- **Bruno de Oliveira Costa Couto, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO** , em 20/08/2025 11:26:00.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 14/08/2025. 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:** 732631

**Código de Autenticação:** 4e8273261f



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

M828e MORAIS, WENDER CORDEIRO DE  
ESTUDO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM TRES PONTOS  
DE AMOSTRAGEM NO RIBEIRÃO ABOBORA. / WENDER  
CORDEIRO DE MORAIS. Rio Verde 2025.

38f. il.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Patricia Caldeira de Souza.  
Monografia (Bacharel) - Instituto Federal Goiano, curso de  
0220074 - Bacharelado em Engenharia Ambiental - Integral -  
Rio Verde (Campus Rio Verde).  
I. Título.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por me presentear com oportunidades tão únicas, por cuidar de mim, por me ensinar, por me fortalecer e por me capacitar a concluir este trabalho. Agradeço ao Instituto Federal Goiano a oportunidade de aprendizado e crescimento. E a todos os professores, que me ajudaram e contribuíram nessa trajetória acadêmica até hoje.

Aos meus pais, Marcia e Elvecio, obrigada por tudo que fazem por nossa família. Reconheço cada renúncia que fizeram e sou imensamente grata por todo amor e tempo dedicado. A vocês todo meu amor, e agradecimento por me incentivarem.

Aos meus irmãos Monica, Walisson e Welisson, por ser meu motivo de alegria, por fazer quase todas as minhas vontades e me aturar nos momentos de estresse e me ajudarem do no dia a dia, e nos aprendizados

A minha sobrinha Maria Cecilia que me anima e motiva, pensando em um futuro melhor onde ela possa crescer com um tio que a ama muito.

Todos vocês se tornaram a melhor parte do curso. Aos professores, em especial minha orientadora Patrícia por todo conhecimento compartilhado e confiança depositada em mim. A todos que fizeram parte desta caminhada, o meu muito obrigado.

## RESUMO

MORAIS, Wender Cordeiro de. **Estudo da Qualidade da Água em Três Pontos de Amostragem no Ribeirão Abóbora**. 2024. 39 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2025.

O presente trabalho investigou os impactos ambientais dos resíduos sólidos urbanos, na qualidade da água do Ribeirão Abóbora, que está localizado no município de Rio Verde-GO. O consumo de água tem aumentado de maneira significativa oriundo do crescimento populacional do município, tornando essencial as análises das qualidades dos recursos hídricos. Desta forma, foram realizadas coletas em três pontos do ribeirão, sendo eles, o primeiro próximo à nascente (Ponto A), o segundo na metade do percurso (Ponto B) e por fim o terceiro na confluência do ribeirão (Ponto C). Onde os parâmetros analisados incluíram: temperatura; pH; condutividade elétrica; sólidos totais dissolvidos; salinidade; e presença de coliformes, assim atendendo à Resolução CONAMA 357/2005. Os resultados indicaram que, embora os parâmetros físicos, químicos e microbiológicos tenham ficado dentro dos limites aceitáveis para um rio de classe 2, os pontos B e C mostraram sinais de alteração ambiental, tendo a variação do pH e presença de coliformes, sendo assim possivelmente resultantes de atividades antrópicas e manejo inadequado dos resíduos sólidos. Contudo, os dados reforçam a necessidade de utilização de práticas sustentáveis e de políticas públicas externas para a preservação da qualidade da água do Ribeirão Abóbora e de outros cursos d'água próximos, para que a qualidade da água esteja em acordo com as normativas vigentes.

**Palavras-chave:** água para abastecimento, escassez de água, degradação ambiental.

## SUMMARY

This course completion work investigated the environmental impacts of urban solid waste on the water quality of Ribeirão Abóbora, which is in Rio Verde-GO. As we see, water consumption has increased significantly, making analysis of the qualities of water resources essential. With this, collections were conducted at three points of the stream, the first being close to the source (Point A), the second halfway along the route (Point B) and finally the third at the exit of the stream (Point C). Where the parameters analyzed included temperature, pH, electrical conductivity, distributed solids, salinity, and presence of coliforms, thus complying with CONAMA Resolution 357/2005. Thus, the results indicated that, although the physical and chemical parameters were within acceptable limits for a class 2 river, points B and C showed signs of environmental change, with increased turbidity and the presence of coliforms, thus possibly resulting from human activities and inadequate management of solid waste. However, the data reinforces the need to use sustainable practices and external public policies to preserve the water quality of Ribeirão Abóbora and other nearby watercourses, so that the water quality is in accordance with standards.

Keywords: water supply, water scarcity, environmental degradation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da Bacia.....	12
Figura 2: Mapa hidrológico. ....	12
Figura 3: Mapa geológico.....	13
Figura 4: Mapa de ordem de curso da Bacia. ....	14
Figura 5: Mapa do ponto de coleta A.....	22
Figura 6: Mapa do ponto de coleta B.....	22
Figura 7: Mapa do ponto de coleta C.....	23
Figura 8: Gráfico de temperatura .....	25
Figura 9: Gráfico Ph.....	26
Figura 10: Gráfico de condução.....	27
Figura 11: Gráfico TDS.....	28
Figura 12: Gráfico de salinidade.....	29
Figura 13: Gráfico de oxigênio dissolvido .....	30
Figura 14: Gráfico de DBO .....	31
Figura 15: Gráfico de coliformes. ....	32
Figura 16: Mapa do ponto de coleta A, B e C. ....	33
Figura 17: Foto do ponto de coleta-A.....	34
Figura 18: Foto do ponto de coleta B.....	34
Figura 19: Foto do ponto de coleta C.....	35

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Qualidade da água.....	19
Tabela 2: Uso da água .....	19
Tabela 4: Planilha de Coliformes.....	31
Tabela 5: Lanilha com dados obtidos.....	35

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	09
2 OBJETIVOS. ....	11
2.1 Objetivo Geral. ....	11
2.2 Objetivos Específicos. ....	11
3 LOCALIZAÇÃO .....	11
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
4.1 Parâmetros de Qualidade da Água .....	14
4.1.1 Parâmetros Físicos.....	14
4.1.2 Parâmetros Químicos.....	17
4.1.3 Parâmetros Biológicos. ....	17
4.2 Gestão de Recursos Hídricos. ....	17
5 MATERIAIS E MÉTODOS .....	21
5.1 Método para Coleta de Amostras. ....	21
5.1.1 Local da Coleta.....	21
5.1.2 Equipamentos Utilizados. ....	23
5.1.3 Procedimento de Coleta.....	23
5.2 Material Utilizado.....	23
5.3 Tabela de Procedimento de Bacteriologia. ....	24
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	24
7 CONCLUSÃO .....	33
8 ANEXOS.....	34
9 REFERÊNCIAS.....	36

## INTRODUÇÃO

A água é um recurso essencial à vida no nosso planeta, desempenhando um papel fundamental em inúmeras atividades humanas e nos ecossistemas naturais. No entanto, sua qualidade é cada vez mais ameaçada pela poluição, especialmente pelos resíduos domésticos. Este trabalho busca analisar a complexa interação entre a poluição da água proveniente de resíduos domésticos e a análise de sua qualidade, seja para consumo humano, seja para a conservação ambiental.

Nas últimas décadas, a poluição hídrica causada por resíduos domésticos tem se tornado um dos principais problemas ambientais no mundo. A urbanização acelerada, o crescimento populacional e o avanço das atividades industriais contribuíram diretamente para o aumento na geração de resíduos das rotinas diárias. Entre eles, destacam-se o esgoto doméstico, os produtos de limpeza e os medicamentos descartados de forma inadequada. Esses poluentes, ao serem lançados em rios e ribeirões, provocam diversos impactos negativos no meio ambiente e oferecem riscos significativos à saúde pública.

Conforme ressaltam Ertugay e Ugurlu (2018), a poluição da água por resíduos domésticos representa uma das principais fontes de contaminação dos corpos hídricos, contribuindo para a degradação da qualidade da água e para a perda de biodiversidade aquática. Os poluentes presentes nos resíduos domésticos, tais como nutrientes, metais pesados, substâncias tóxicas e microrganismos patogênicos, podem causar danos irreparáveis aos ecossistemas aquáticos e à saúde humana, caso não sejam adequadamente tratados e gerenciados.

Diante desse contexto desafiador, a análise da qualidade da água surge como uma ferramenta essencial para avaliar e monitorar os impactos da poluição por resíduos domésticos. Segundo Abdallah et al. (2020), a análise da qualidade da água desempenha um papel crucial na identificação de fontes de poluição, na avaliação da extensão dos danos causados e na implementação de medidas de proteção e gestão dos recursos hídricos. Por meio da medição de parâmetros físicos, químicos e biológicos da água, é possível detectar a presença e a concentração de poluentes, bem como determinar os riscos associados à contaminação para a saúde humana e para a biodiversidade aquática.

No que diz respeito ao consumo humano, a análise da qualidade da água desempenha um papel central na garantia de água potável segura. Conforme destaca Doria et al. (2019), a detecção precoce de contaminantes na água permite a implementação de medidas de tratamento adequadas, visando à remoção ou à redução dos poluentes e, assim, à proteção da saúde da população. Além disso, a análise da água também é fundamental para garantir o cumprimento das normas de qualidade estabelecidas por órgãos reguladores, assegurando que a água fornecida para consumo atenda aos padrões de segurança vigentes.

No entanto, a análise da qualidade da água não se restringe apenas ao consumo humano. Também desempenha um papel fundamental na preservação dos ecossistemas aquáticos e na manutenção da biodiversidade. Conforme salientado por Jjemba (2019), a contaminação da água por resíduos domésticos pode ter efeitos devastadores sobre a vida aquática, afetando desde pequenos organismos até espécies inteiras e ecossistemas complexos. Portanto, compreender os impactos da poluição da água e implementar medidas eficazes de proteção e gestão são ações indispensáveis para garantir a saúde e a sustentabilidade dos sistemas aquáticos.

Os recursos hídricos estão cada vez mais sujeitos à intervenção humana, acarretando efeitos que dificultam o uso da água em determinadas atividades. Nesse sentido, é necessário monitorar e controlar essas ações para garantir a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos (TOSCANO e SILVA, 2012).

Fatores como urbanização, industrialização, mineração, recreação, resíduos sólidos e águas residuais domésticas têm alterado a qualidade da água dessas fontes. Considerando isso, medidas de controle devem ser implementadas visando assegurar tanto a qualidade quanto a quantidade da água disponível (TSUTIYA, 2006).

No município de Rio Verde, no Estado de Goiás, a principal fonte utilizada para abastecimento é o Ribeirão Abóbora, sendo 83% dessa água destinada à população, captada superficialmente pelo Ribeirão Abóbora e pelo Sistema Lajes. O restante, 17%, é proveniente de captação subterrânea (GARCIA et al., 2007).

Para que a gestão adequada dos corpos hídricos garanta padrões satisfatórios de qualidade da água bruta, é necessário cumprir os parâmetros estabelecidos pela Resolução nº 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (BRASIL, 2005).

A qualidade da água é determinada por parâmetros físicos, químicos e biológicos, que definem seu uso apropriado e o tipo de tratamento necessário (VON SPERLING, 2005). A Bacia do Ribeirão das Abóboras é a principal fonte de abastecimento hídrico do município de Rio Verde (GO), o mais relevante da sub-região sudoeste de Goiás e o quarto mais populoso do estado, com 247.159 habitantes (IBGE, 2022).

A bacia também abastece a unidade da BRF, uma das maiores indústrias alimentícias do mundo, além de ser utilizada para irrigação, dessedentação animal e outros fins. Rio Verde se destaca na produção agrícola, especialmente na de grãos, avicultura e suinocultura. As principais granjas e a própria BRF, que dependem dessa bacia, estão localizadas em sua área de abrangência. O sucesso econômico da região está fortemente relacionado ao uso intensivo de tecnologias avançadas, embora frequentemente sem a devida consideração à sustentabilidade do ecossistema agrícola local. Outros fatores que contribuem são o uso intensivo da terra, a proximidade de grandes centros urbanos, a boa infraestrutura viária e políticas públicas de incentivo.

Nesse contexto, a Bacia do Ribeirão das Abóboras assume importância estratégica, inclusive em escala global, tornando essencial a criação de uma base de dados geográfica para a gestão ambiental. Com base na metodologia de Ross (1994), este trabalho tem como objetivo analisar os impactos ambientais decorrentes da possível poluição do Ribeirão das Abóboras, causada tanto por efluentes quanto por resíduos sólidos domésticos, visando contribuir para a gestão sustentável dos recursos naturais da região.

## **2- OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS:**

### **2.1-Objetivo Geral**

Avaliar se a qualidade das águas do Ribeirão do Abóbora localizado no município de Rio Verde, está de acordo com as normas e padrões da Conama nº 357 /2005.

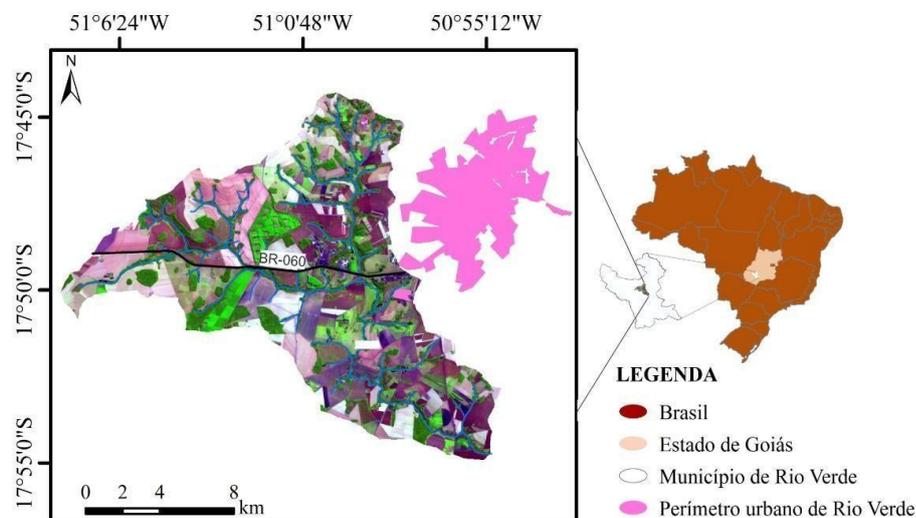
### **2.2-Objetivos específicos:**

- Caracterizar os parâmetros físico-químicos da água (pH, turbidez, sólidos, condutividade elétrica, DBO e OD) em diferentes pontos da bacia do Ribeirão Abóboras.
- Realizar a análise microbiológica da água, com ênfase na detecção de coliformes totais e termotolerantes, como indicadores de contaminação por esgoto doméstico.
- Comparar os resultados obtidos com os padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, verificando a adequação da água aos usos múltiplos previstos.
- Identificar possíveis fontes de poluição difusa e pontual na bacia hidrográfica, relacionando-as ao uso e ocupação do solo.
- Avaliar a variação espacial e temporal da qualidade da água nos pontos amostrados ao longo das quatro semanas de monitoramento.
- Fornecer subsídios técnicos e científicos que possam apoiar políticas públicas de gestão e conservação dos recursos hídricos no município de Rio Verde (GO).
- 

## **3-LOCALIZAÇÃO**

Área de estudo é a bacia do Ribeirão das Abóboras que está localizada no município de Rio Verde no estado de Goiás, Brasil (Figura 1), e este Ribeirão tem origem nas coordenadas geográficas de 50°58'8.239"W e 17°45'. 4.927 "S, e sua foz localiza-se a 640 m de altitude, nas coordenadas 50°55'0,677"W e 17°54'43,223"S, na margem direita do rio São Tomás.

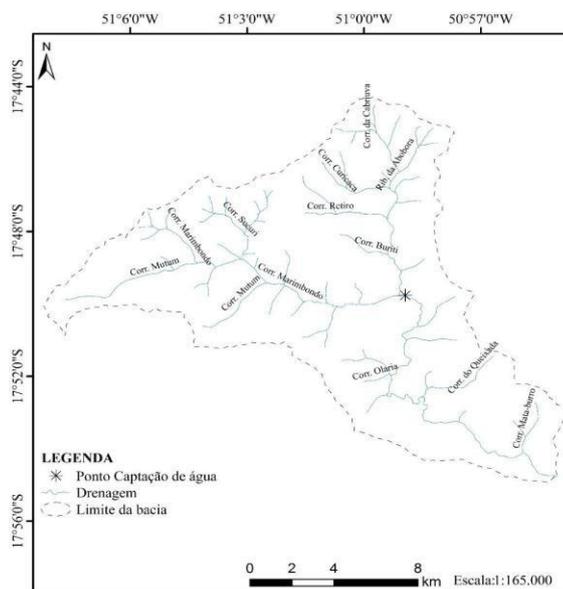
**Figura 1.** Localização da bacia do Ribeirão das Abóboras no município de Rio Verde, Estado de Goiás, Brasil.



Fonte: Elaborado pelos autores WELLMO DOS SANTOS ALVES, IRACI SCOPEL, ALÉCIO PERINI MARTINS a partir de bases geográficas cedidas pelo SIEG (2016).

Para melhor descrever e compreender a área de estudo, foram analisados mapas hidrológicos, geológicos, geomorfológicos e altímetros. O Ribeirão da bacia das Abóboras tem como principais afluentes: os rios Curicaca, Retiro, Buriti, Sucuri, Aterrado-de-cima, Mutum, Olaria, Queixada, Mata-burro e o Marimbondo, sendo este último o principal afluente do Ribeirão das Abóboras, para melhor conhecimento da área e local (Figura 2).

**Figura 2.** Mapa hidrográfico do Ribeirão das Abóboras, localizado no município de Rio Verde (GO).



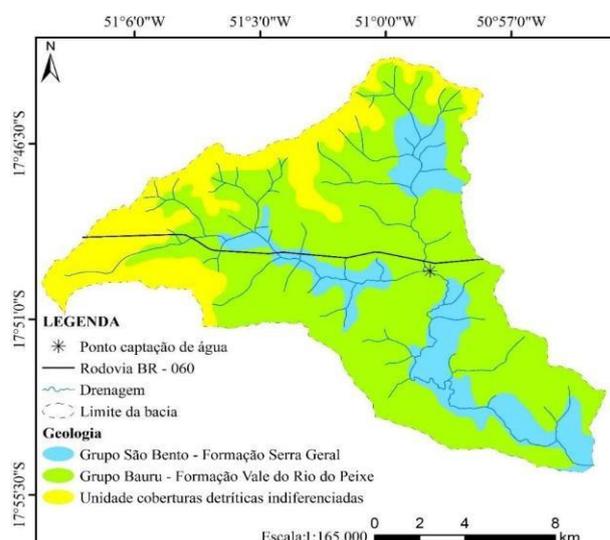
Fonte: Elaborado pelos autores WELLMO DOS SANTOS ALVES, IRACI SCOPEL, ALÉCIO PERINI MARTINS a partir da base hidrográfica de Goiás cedida pelo SIEG (2016).

De acordo com o mapa geológico de Goiás e do Distrito Federal fornecido pelo SIEG (Sistema Estadual de Geoinformação-2016), as rochas subjacentes à bacia do Ribeirão variam em idade do Cretáceo ao Neógeno e os produtos litológicos são (Tabela 1):

- Rochas sedimentares: Grupo Bauru - Formação Vale do Rio do Peixe, com maior extensão;
- Unidade de manta de detritos indiferenciada, segunda maior área;
- Vulcões ígneos: Grupo São Bento - Formação Serra Geral, com menores proporções.

Dois grupos geológicos e unidades indiferenciadas de cobertura clástica presentes na bacia do Ribeirão das Abóboras estão separados espacialmente na Figura 3.

**Figura 3.** Mapa geológico da bacia do Ribeirão das Abóboras, localizada no município de Rio Verde (GO).

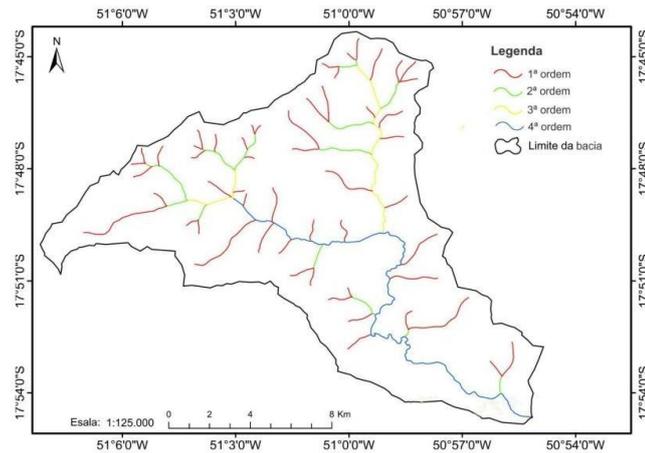


Fonte: Elaborado pelos autores WELLMO DOS SANTOS ALVES, IRACI SCOPEL, ALÉCIO PERINI MARTINS a partir da base geológica de Goiás e Distrito Federal cedida pelo SIEG(2016).

Quanto à geomorfologia, segundo Latrubesse e Carvalho (2006), ilustrado na Figura 4.

- A superfície plana da área IIIB tem altitude de 650 a 750 m, com cota média dissecada e associado a relevos tabulares, maior representação (SRAIIIB-RT).
- Superfície plana IIB tem altitude de 800 a 1000 m, tem resolução média e está associada a relevos tabulares, com menor área superficial (SRAIIB-RT).

**Figura 4.** Mapa da ordem dos cursos de água da bacia do Ribeirão das Abóboras, conforme metodologia de Horton (1945), modificado por Strahler (1952), em Rio Verde – GO, Brasil.



Fonte: Elaborado por Alves, W. S. (2016) a partir de bases de dados geográficas disponibilizadas pelo Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás (SIEG, 2016).

## 4-REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 4.1-Parâmetros de qualidade da água

A água normalmente contém vários componentes que vêm do próprio ambiente natural ou são introduzidos como resultado de atividades humanas. Para determinar as propriedades da água, são determinados vários parâmetros que refletem suas propriedades físicas, químicas e biológicas. Este parâmetro é um indicador da qualidade da água e constitui impurezas se atingir valores superiores aos de uso específico. A seguir serão discutidos os principais indicadores de qualidade da água, divididos em aspectos físicos, químicos e biológicos de acordo com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2024).

#### 4.1.1 – Parâmetros Físicos

**Temperatura** – Trata-se da medição da intensidade térmica; este é um parâmetro importante porque afeta diversas propriedades da água (densidade, viscosidade, oxigênio dissolvido) e influencia diretamente a vida aquática. A temperatura pode variar em função de fontes naturais (energia solar) e fontes antropogênicas, como despejos industriais e águas de resfriamento de máquinas (VON SPERLING, 2005; METCALF; EDDY, 2014).

**Sabor e odor** – Resultam de causas naturais, como algas, vegetação em decomposição, bactérias, fungos e compostos orgânicos (gás sulfídrico e sulfatos), e de causas artificiais, como esgotos domésticos e industriais. O padrão de potabilidade exige água completamente inodora (LIBÂNIO, 2010; SAWYER; McCARTY; PARKIN, 2003).

**Cor** – Decorre da presença de substâncias em solução na água, podendo ser causada por ferro, manganês, decomposição da matéria orgânica (principalmente vegetais), algas ou esgotos domésticos e industriais. O padrão de potabilidade é de intensidade de cor inferior a 5 unidades (TSUTIYA, 2006; CHAPMAN, 1996).

**Turbidez** – Indica a presença de sólidos suspensos, como argila, lodo, matéria orgânica,

organismos microscópicos e outras partículas. O padrão de potabilidade é turbidez inferior a 1 unidade (CONAMA, 2005; LIBÂNIO, 2010).

**Sólidos** – Sólidos suspensos são definidos como os resíduos retidos em filtros, enquanto os sólidos dissolvidos correspondem a substâncias em solução ou em estado coloidal. Altas concentrações comprometem o uso da água e indicam poluição (VON SPERLING, 2005; SAWYER; McCARTY; PARKIN, 2003).

**Condutividade elétrica** – Representa a capacidade da água de conduzir eletricidade, estando relacionada à presença de íons dissolvidos, sendo proporcional à quantidade de sais e minerais presentes (TRATAMENTO DE ÁGUA, 2024; METCALF; EDDY, 2014).

#### 4.1.2 – Parâmetros Químicos

**pH (potencial hidrogeniônico):** indica a acidez ou alcalinidade da água, variando de 0 a 14. O pH ideal para águas naturais e de abastecimento deve estar entre 6 e 9, sendo essencial para a vida aquática e para os processos de tratamento (VON SPERLING, 2005; SAWYER; McCARTY; PARKIN, 2003).

**Alcalinidade:** decorre da presença de sais alcalinos, principalmente sódio e cálcio. Mede a capacidade da água de neutralizar ácidos e influencia os processos de coagulação e tratamento (LIBÂNIO, 2010; METCALF; EDDY, 2014).

**Dureza:** resulta da presença de cálcio e magnésio. Classifica-se em mole (<50 mg/L CaCO<sub>3</sub>), moderada (50–150 mg/L), dura (150–300 mg/L) e muito dura (>300 mg/L). Pode ocasionar incrustações e sabor desagradável (TSUTIYA, 2006; CHAPMAN, 1996).

**Cloretos:** são provenientes da dissolução de minerais, intrusão salina ou despejos domésticos e industriais. Em concentrações elevadas, conferem sabor salgado e propriedades laxativas (LIBÂNIO, 2010; METCALF; EDDY, 2014).

**Ferro e manganês:** podem ter origem na dissolução do solo ou em despejos industriais. Conferem coloração, sabor metálico e favorecem o crescimento de bactérias ferruginosas (VON SPERLING, 2005; SAWYER; McCARTY; PARKIN, 2003).

**Nitrogênio:** pode estar na forma de amônia, nitrito e nitrato. Em excesso, causa eutrofização; o nitrato, em especial, está associado à metemoglobinemia, também conhecida como síndrome do *blue baby* (CHAPMAN, 1996; METCALF; EDDY, 2014).

**Fósforo:** está presente principalmente como fosfatos. Essencial em pequenas quantidades, mas em excesso provoca eutrofização. Suas fontes principais são esgotos, fertilizantes e detergentes (VON SPERLING, 2005; SAWYER; McCARTY; PARKIN, 2003).

**Fluoretos:** em baixas concentrações, são benéficos para a prevenção de cáries; entretanto, em

excesso, provocam fluorose dentária e óssea (LIBÂNIO, 2010; WHO, 2011).

**Oxigênio Dissolvido (OD):** é fundamental para a sobrevivência de organismos aeróbios. Baixos teores indicam poluição orgânica e comprometem a capacidade de autodepuração dos corpos hídricos (TSUTIYA, 2006; METCALF; EDDY, 2014).

**Matéria orgânica:** está associada ao consumo de oxigênio e a desequilíbrios ecológicos. Seus principais indicadores são a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e a Demanda Química de Oxigênio (DQO) (VON SPERLING, 2005; SAWYER; McCARTY; PARKIN, 2003).

**DBO:** mede a quantidade de oxigênio consumido por microrganismos aeróbios durante a decomposição da matéria orgânica em cinco dias a 20 °C (LIBÂNIO, 2010; METCALF; EDDY, 2014).

**DQO:** mede o oxigênio necessário à oxidação química da matéria orgânica, sendo sempre superior ao valor da DBO (TSUTIYA, 2006; SAWYER; McCARTY; PARKIN, 2003).

**Componentes inorgânicos:** incluem metais pesados como cádmio, chumbo, mercúrio e cromo, os quais são altamente tóxicos, frequentemente oriundos de atividades industriais e mineradoras (CHAPMAN, 1996; METCALF; EDDY, 2014).

**Componentes orgânicos:** abrangem compostos como pesticidas, detergentes e solventes, que apresentam resistência à degradação biológica e podem acumular-se na cadeia alimentar (VON SPERLING, 2005; SAWYER; McCARTY; PARKIN, 2003).

#### 4.1.3 – Parâmetros Biológicos

**Coliformes:** constituem indicadores clássicos de contaminação fecal. A presença de coliformes termotolerantes indica contato da água com esgotos domésticos (LIBÂNIO, 2010; METCALF; EDDY, 2014).

**Algas:** são responsáveis pela produção de oxigênio dissolvido. Quando em excesso, devido à eutrofização, provocam alterações de sabor, odor, toxidez e dificuldades no tratamento da água (TSUTIYA, 2006; CHAPMAN, 1996).

#### 4.2-Gestão de recursos hídricos:

O modelo de gestão hídrica do Brasil é inspirado no modelo francês. É considerada integrada, descentralizada e participativa (FRACALANZA, 2010; ROSSI, 2013). utiliza o pedágio como ferramenta econômica. Este modelo é a chamada Lei das Águas, Lei 9.433/97, apresentada no Instrumento Estadual de Política Hídrica Recursos hídricos, cujo objetivo é garantir o controle

quantitativo e qualitativo do uso da água (ROCHA et al., 2020). Os objetivos da política nacional da água são:

I - Assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;

II - A utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;

III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais;

IV - Incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais. Para cumprir esses objetivos, a Política Nacional dos Recursos Hídricos utiliza de alguns instrumentos, sendo eles:

V-Os Planos de Recursos Hídricos;

VI-O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;

VII-A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;

VIII-A cobrança pelo uso de recursos hídricos;

IX-A compensação a municípios;

X-Ao Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos

A classificação das águas brasileiras é feita por classe com base em: Qualidade da água dos corpos hídricos por uso (SOARES, 2018). Fatores determinantes descritos na Resolução CONAMA 357/2005 (BRASIL, 1997), nesta resolução os corpos hídricos são definidos como classe especial, apresenta excelente qualidade e é classificado nas classes 1, 2, 3, 4 e especial respectivamente.

À medida que a DBO e a turbidez aumentam e o oxigênio dissolvido diminui. Eles são mostrados na Tabela 1. Estado natural para aulas especiais corpo d'água.

**Tabela1.**Qualidade da água dos corpos hídricos segundo o enquadramento em classes.

Parâmetro	Classe1	Classe2	Classe3	Classe4
DBO <sub>5,20</sub> (mgO <sub>2</sub> /L)	<3	<5	<10	<10
OD (mgO <sub>2</sub> /L)	>6	>5	>4	>2
Turbidez (NTU)	40	100	100	101
Ph	6 a 9	6 a 9	6 a 9	6 a 9
SDT (mg/L)	500	500	500	500
Cloreto (mg/L)	250	250	250	250
Ferro (mg/L)	0,3	0,3	5	5
Nitrato (mg/L)	10	10	10	10
Nitrito (mg/L)	1	1	1	1
NH <sub>3</sub> (mg/L) p/ pH<7,5	3,7	3,7	13,3	13,8
NH <sub>3</sub> (mg/L) p/pH>7,5	2	2	5,6	5,6

Fonte: Resolução CONAMA357/05(BRASIL,2005).

O uso da água é determinado pela classificação, ou seja, pelos impactos decorrentes do uso do solo nas áreas adjacentes aos corpos d'água. A Tabela 2 mostra as restrições de uso por classificação.

**Tabela2.** Usos da água conforme sua classificação.

Classes	Usos
Classe especial	Destinada ao consumo humano, abastece os domicílios sem prévia ou com simples desinfecção. Também é utilizada para preservar o equilíbrio natural das comunidades aquáticas.
Classe 1	Destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento simples; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário (natação, esqui e mergulho); à irrigação de hortaliças consumidas cruas e de frutas que cresçam rentes ao solo e sejam ingeridas sem remoção de película; e à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

Classe 2	Águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário; à irrigação de hortaliças e frutíferas; e à criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana.
Classe 3	Destinadas ao consumo humano, após tratamento convencional; à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; e à dessedentação de animais.
Classe 4	Águas destinadas à navegação, harmonia paisagística e aos usos menos exigentes.

Fonte: Portal Tratamento de Água, enquadramento e classificação dos corpos d'água 2024.

#### **Uso do solo:**

Rio Verde é uma cidade do estado de Goiás de grande importância econômica, pois neste local concentram-se grandes produtores agrícolas, manufaturas alimentícias, agronegócios e atividades agropecuárias.

Como resultado, o desenvolvimento urbano avança em ritmo acelerado. Isso fez com que a população da cidade aumentasse exponencialmente. e tornou-se a 4ª cidade mais populosa do estado de Goiás (de acordo com o último censo realizado pelo IBGE em 2020), com uma população estimada de 241.518 pessoas.

Para 2020, segundo Soares (2018), o aumento dramático de águas residuais é um resultado do crescimento populacional. Isto tem contribuído para um aumento na utilização de recursos naturais para satisfazer o desenvolvimento das atividades econômicas nos setores industrial, agrícola e pecuário, bem como as necessidades básicas da população.

Com o rápido crescimento populacional, os impactos ambientais da utilização da água têm um impacto direto na qualidade e quantidade dos recursos disponíveis, e com o descarte inadequado de esgoto doméstico e resíduos sólidos no Ribeirão do Sapo é suas beiradas das estradas que passam pela cidade de Rio Verde e é utilizada com a coleta de dados para a implantação do projeto “Esgoto e Estradas do Banco de Rio Verde 2010”, implementado pela prefeitura de Rio Verde, a Área de Preservação permanente (APP),

localizada às margens do Rio Ribeirão Do Sapo, situada em área urbana, centro geográfico da cidade de Rio Verde, está ocupada ilegalmente há cerca de 30 anos, resultando na deterioração do ambiente e as massas de água, a falta de infraestruturas locais e o ser humano diretamente relacionado com o leito do rio.

## **5.MATERIAL E MÉTODOS:**

O trabalho foi realizado no município de Rio Verde, no Ribeirão Abóbora, Goiás, onde foram analisados três pontos de coleta. Esses pontos estão localizados no início, no meio e próximo ao final da bacia hidrográfica do Ribeirão Abóbora, permitindo uma análise simplificada dos possíveis impactos do uso e da ocupação do solo. Os principais afluentes são pequenos cursos d'água semelhantes a veias capilares. Além disso, são apresentadas todas as bacias de descarga.

O ribeirão converge para um ponto situado em nível inferior. Foram realizados testes físicos que avaliaram características organolépticas, como cor, turbidez, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos em suspensão, odor e sabor, bem como testes químicos que determinaram a quantidade de minerais e matéria orgânica que afetam a qualidade da água.

Os testes de DQO (Demanda Química de Oxigênio), pH e microbiológicos são considerados os mais importantes, pois revelam a presença de bactérias e outros microrganismos. Por exemplo, a análise microbiológica da água determina a presença de organismos patogênicos, como bactérias coliformes termotolerantes, que indicam possível contaminação fecal (ALFAKIT, 2024).

### **5.1Método para coleta de Amostra**

Local da Coleta:

A bacia do Ribeirão das Abóboras é a principal fonte de água que abastece a cidade de Rio Verde (GO) o Ribeirão das Abóboras nasce no local com coordenadas geográficas de 50°58'8,239"W e 17°45'4,927"S, em altitude de 853 m, e deságua no Rio São Tomaz, na sua margem esquerda, com localização de 50°55'0,677"W e 17°54'43,223"S, em altitude de 641 m.

Com isso foi determinado três pontos de coleta no decorrer da bacia do Ribeirão Aboboras, com os pontos A, B e C, sendo:

Ponto A: Coordenadas geográficas: 17° 47' 50.257" S 50° 59' 13.163" W

**Figura 5. Mapa dos ponto de coleta “A” da bacia do Ribeirão das Abóboras, localizada no município de Rio Verde (GO).**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir das coordenadas geográficas do Google Earth  
Ponto A:Coordenadas geográficas: 17° 47' 50.257" S ;50° 59' 13.163" W

**Figura 6. Mapa dos ponto de coleta “B” da bacia do Ribeirão das Abóboras, localizada no município de Rio Verde (GO).**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir das coordenadas geográficas do Google Earth.  
Ponto B:Coordenadas geográficas: 17° 49' 47.928" S ;50° 58' 52.615" W

**Figura 7. Mapa dos ponto de coleta “C” da bacia do Ribeirão das Abóboras, localizada no município de Rio Verde (GO).**



Fonte: Elaborado pelo autor a partir das coordenadas geográficas do Google Earth  
Ponto C: Coordenadas geográficas: 17° 52' 2.414" S 50° 59' 16.253" W

### **5.1.2 – Equipamentos Utilizados**

Foram empregados frascos de coleta esterilizados, pipetas, luvas descartáveis, prancheta e caneta, seguindo as recomendações da ABNT (NBR 9897/1987) e dos Standard Methods (APHA, AWWA, WEF, 2023).

### **5.1.3 – Procedimento de Coleta**

A coleta de amostras de água foi realizada em conformidade com o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater – Método 1060 B (2023), que estabelece as condições para amostragem, preservação e transporte de amostras. Foram definidos três pontos de coleta (A, B e C), distribuídos ao longo da bacia do Ribeirão Abóbora, de forma a representar as condições de montante, trecho intermediário e jusante.

## **5.2 – Material Utilizado**

Para as análises físico-químicas in situ, utilizou-se o equipamento AK8 Medidor Multiparâmetro de Água, calibrado de acordo com as instruções do fabricante e em conformidade com o Standard Methods – Método 4500-H+ B (pH), 2510 B (Condutividade), 4500-O G (Oxigênio Dissolvido).

### **5.3 – Ensaios Microbiológicos**

As análises bacteriológicas foram conduzidas segundo os protocolos estabelecidos no Standard Methods – Método 9221 (Coliformes Totais e Termotolerantes) e 9222 (Técnica de Membrana Filtrante), utilizando-se os equipamentos e meios de cultura recomendados, devidamente preparados e esterilizados conforme normas técnicas.

### **6.RESULTADOS E DISCUSSÕES:**

A temperatura da água nos pontos coletados variou entre 22°C e 25°C, sendo que as menores foram encontradas no ponto A, sendo a menor encontrada no primeiro dia de coleta, no dia 11 de junho de 2024 e maior foi no ponto C, na última coleta no dia 02 de julho de 2024.

A temperatura da água é um parâmetro de grande importância para a comunidade aquática, já que influencia a maioria dos processos físicos, químicos e biológicos na coluna d'água (ESTEVEZ, 1998).

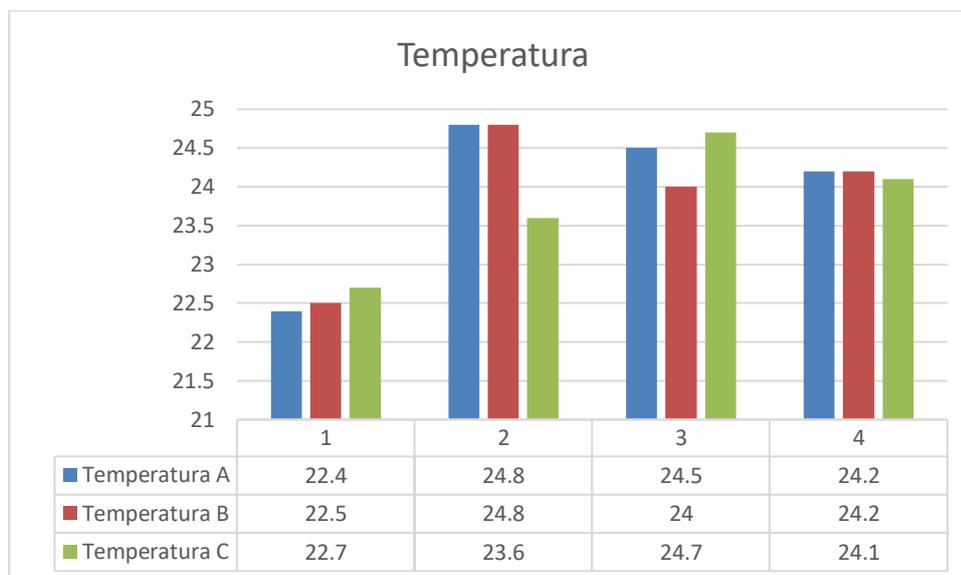
A temperatura da água varia conforme as flutuações sazonais, sendo influenciada pela latitude, altitude, épocas do ano, hora do dia, profundidade do leito. Essas variações acontecem de forma gradual, uma vez que a água pode absorver ou perder calor sem alterações significativas (EMBRAPA, 2004).

As maiores temperaturas foram encontradas no ponto C, que é o último ponto de coleta do Ribeirão Abobora, sendo que a maior temperatura aferida foi no campo do dia 02 de julho. Neste averiguamos a existência de uma mata ciliar em torno rio, e na última coleta o volume de água, estava maior em relação às coletas das semanas anteriores.

Examinou que no período de estiagem as temperaturas mantiveram a média, conforme a figura 8.

No entanto as menores temperaturas encontradas possivelmente se devem ao fato da pequena incidência de raios solares o ponto A apresentou menores temperaturas em relação aos outros por conter mais mata ciliares em volta do ribeirão do que nos pontos B e C.

**Figura 8- Temperatura da água dos três pontos de coleta do Ribeirão Abobora.**



Fonte: Resultados obtidos através de análises no laboratório de águas, no Instituto Federal Goiano-Campus Rio Verde, MORAIS, Wender Cordeiro de.

A escala pH varia de 0 a 14 isto é extremamente ácido (0) passa por neutro (7), até alcalinidade máxima (14), (EMBRAPA 2004). A respeito do pH, a resolução CONAMA n.357/2005 (Conselho Nacional do Meio Ambiente) define que as águas destinadas ao abastecimento e ao consumo humano deve variar entre 6 e 9. Observou-se que os índices de pH (Figura 9) variaram entre 7,28 e 8,63, sendo que o um valor de pH inferior a 7,35 indica uma acidose encontrado no ponto C, no campo do dia 18 de junho, e o mais alcalino ponto A encontrado no campo do dia 02 de junho.

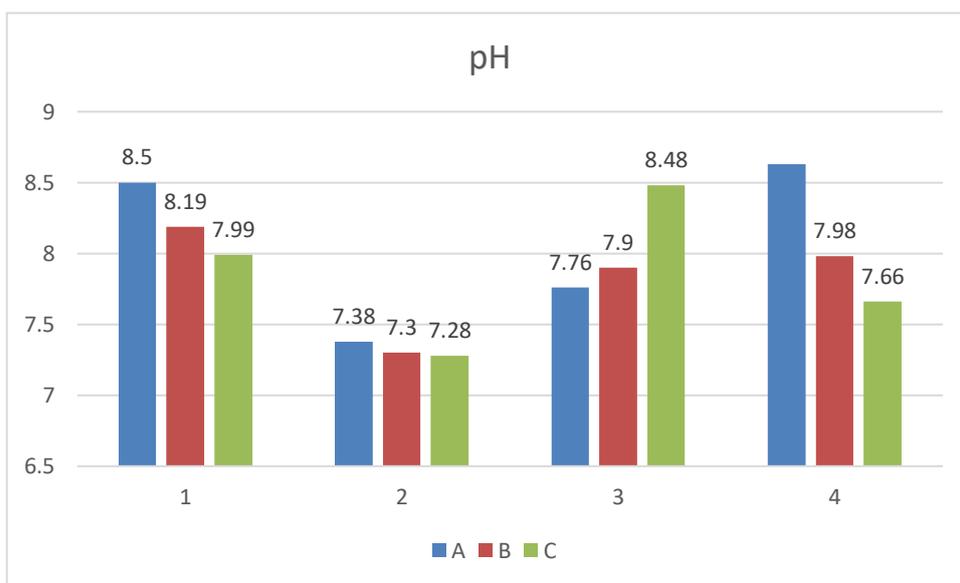
Cabe ressaltar que o solo da região da bacia do Ribeirão Abobora é tipicamente alcalino e, com a necessidade da correção do pH do solo por meio da adição de calcário, o que aumenta a concentração de íons  $Ca^{2+}$  nas águas, por meio do processo de lixiviação do material para o leito da água (MORAGAS, 2005).

Quando o pH baixa, a corrosividade da água geralmente aumenta, trazendo para a solução ferro e manganésio, por exemplo, que lhe dão um gosto desagradável. Valores de pH altos também podem atacar os metais. Para a vida aquática, o pH deve ser entre 6.0 e

9.0. O pH altera a solubilidade e, por isso, a disponibilidade de muitas substâncias, mas também afeta a toxicidade de substâncias como o ferro, chumbo, crômio, amoníaco, mercúrio e outros elementos. De acordo com Barcelos et al, em (2013). O pH do ponto A estava mais ácido que os pontos B e C.

A (Figura 9) apresenta os valores de pH. Em 2024 foi encontrado o pH variando entre 7,28 e 8,63, os valores do pH do ponto A cresceu em média 36% tendo um aumento e baixo com decorrer das semanas, já nos outros pontos os valores oscilaram pouco. Este crescimento se deve ao fato de estar próxima a chácaras e granjas locais. A Figura 10 apresentará os valores de pH.

**Figura 09 – pH dos três pontos de coleta do Ribeirão Abobora.**



Fonte: Resultados obtidos através de análises no laboratório de águas, no Instituto Federal Goiano-Campus Rio Verde, MORAIS, Wender Cordeiro de.

O parâmetro da CE é definido pela capacidade desta em conduzir corrente elétrica, associada à concentração de íons dissolvidos (teor de sal), que são 87 partículas carregadas eletricamente (ESTEVEES, 1998; PAULA, 2010). De acordo com o gráfico 3 a variação da CE variou entre 60,01  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a 286  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

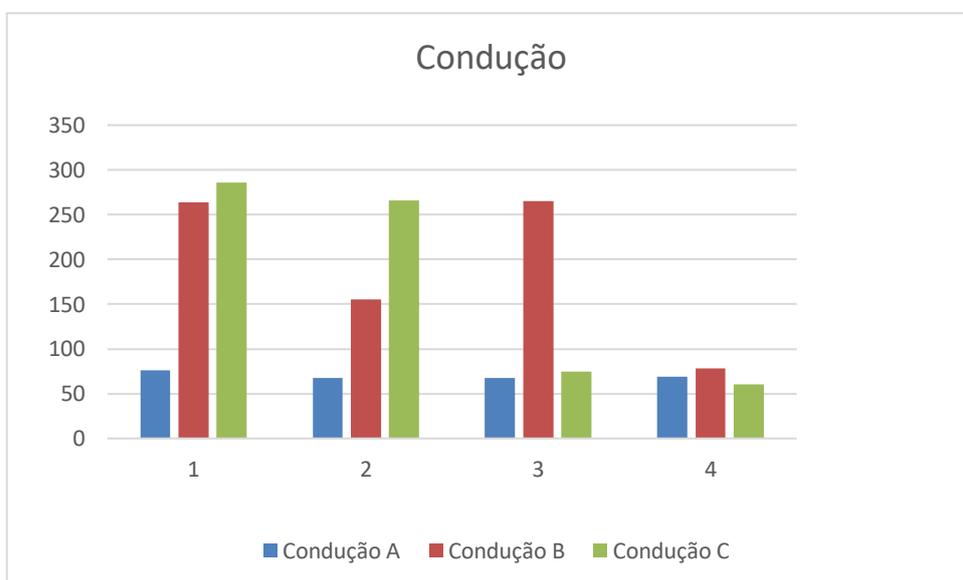
Observando o gráfico 3, notou-se que aconteceu uma grande discrepância entre os valores obtidos, no ponto A máxima foi 76,02  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , isso no campo de 11 de junho, já no ponto B a máxima foi de 264  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , também no campo do 11 de junho e no ponto C a máxima foi de 286  $\mu\text{S}/\text{cm}$  no campo do dia 11 de junho. De acordo com estudos realizados pela EMBRAPA (2004) demonstra que, quanto mais turva é a água maior a quantidade de material em suspensão e 35 maior será a CE.

No ponto A encontra-se o próximo a nascente do Ribeirão Abobora e por ser próximo a nascente do ribeirão as águas são mais transparentes e os valores de CE também são menores que nos outros pontos. Nos pontos B e C foi visto que água se apresenta com

cor escura, provavelmente devido lançamento clandestino de efluentes domésticos, com isso os valores de CE tiveram um acréscimo muito significativo em relação ao ponto A.

Segundo a CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) níveis superiores a 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  indica ambiente impactado. A alta concentração de CE sugere grande concentração de íons dissolvidos na água. Dependendo do tipo de íons encontrados e suas concentrações, a água poderá ser imprópria para consumo humano, isso porque, entre esses íons, podem estar relacionadas ocorrências de íons de metais pesados, que são nocivos à saúde humana. E que o nível de CE está acima do permitido isso pode prejudicar a qualidade da água e pôr em risco a saúde dos seres humanos, isso devido à quantidade de metais pesados. A seguir o (figura 10) apresentará os dados verificados de CE.

**Figura 10 – Condutividade Elétrica dos três pontos de coleta Ribeirão Abobora.**



Fonte: Resultados obtidos através de análises no laboratório de águas, no Instituto Federal Goiano-Campus Rio Verde, MORAIS, Wender Cordeiro de.

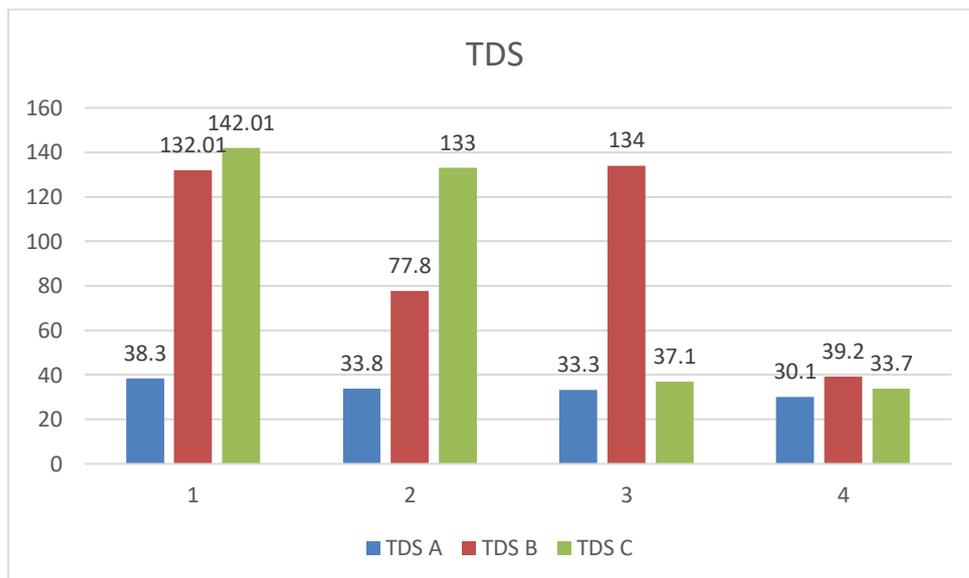
A Figura 11 demonstra que valores de TDS (Total de Sólidos Dissolvidos) que variaram de 30,1 mg/L no ponto A no campo B foi encontrado o segundo maior valor em 25 de junho e 134, o mg/L no campo de 11 de junho. Os maiores valores de TDS foram encontrados no ponto C e nos campos realizados em 11 e 18 de junho de 142,01 mg/L e 133 mg/L.

Foi observado que os menores valores de TDS foram encontrados no ponto A, e os maiores foram encontrados no ponto C como mostra o gráfico 4.

Analisando os dados obtidos em 2024 percebe-se que o TDS do ponto A não variou tanto em relação a semanas de coleta, ficou entre 30,01 mg/L e 38,3 mg/L.

Segundo a resolução CONAMA n° 357/2005 destina-se ao consumo humano água doce com até 500 mg/L de TDS e cloreto de sódio. Todos os pontos ficaram abaixo do recomendado pela Resolução 357 CONAMA.

**Figura 11 –Total de Sólidos Dissolvidos dos três pontos de coleta do Ribeirão Abobora.**



Fonte: Resultados obtidos através de análises no laboratório de águas, no Instituto Federal Goiano-Campus Rio Verde, MORAIS, Wender Cordeiro de.

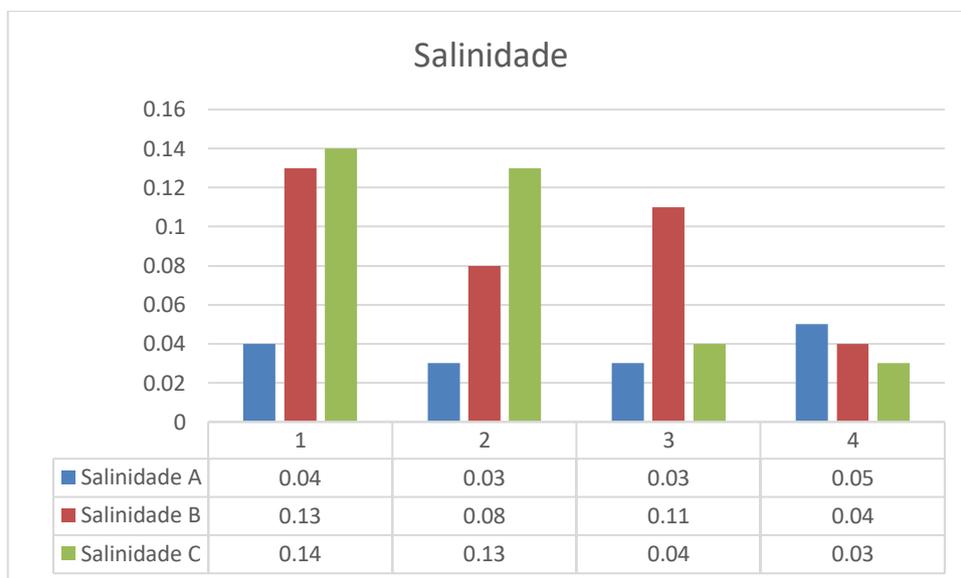
Salinidade é a soma dos sais dissolvidos na água (TUNDISI, 2008). Desta forma, a resolução CONAMA de 2005 determina que os valores para água doce devem ser inferiores a 0,5‰; os valores adquiridos nesta pesquisa estão em unidade de mg/L. Analisando o gráfico 5, (salinidade) verificou-se que os menores valores de salinidade foram encontrados no ponto A. Observou-se que os valores de Na Cl variaram de 0,03 mg/L a mínima encontrado no campo do dia 18 de junho no ponto A e máxima de 0,14 mg/L no ponto C, no campo de 11 de junho de 2024.

Esses valores podem ser explicados considerando que no ponto A não existe o lançamento de efluentes clandestinos, já no ponto B no campo de 11 de junho, encontra-se nas proximidades da indústria alimentícia BRF, é justificável o valor encontrado no ponto B e C no campo do dia 11 de junho conforme mostra a figura 13. No ponto B, observou-se o lançamento de água pela BRF, isso aumentou os valores de Na Cl.

Em 2024 o menor resultado encontrado foi no primeiro ponto, local na área periférica da cidade e próximo a nascente, neste local os valores variaram entre 0,03 e 0,05 mg/L, enquanto no segundo ponto a salinidade variou entre 0,04 e 0,13 mg/L, local

próximo a BRF, o terceiro e último ponto a salinidade também ficou bem elevada variou entre 0,03 e 0,14 mg/L. conseqüentemente se a salinidade é elevada, maior será a condutividade elétrica, devido a maior quantidade de sólido dissolvidos.

**Figura 12 – Salinidade Na Cl dos três pontos de coleta Ribeirão do Abobora.**



Fonte: Resultados obtidos através de análises no laboratório de águas, no Instituto Federal Goiano-Campus Rio Verde, MORAIS, Wender Cordeiro de.

O oxigênio dissolvido é um dos principais indicadores da qualidade da água, sendo essencial para a sobrevivência da vida aquática. Conforme os dados apresentados, os valores de OD variaram de acordo com os pontos de coleta e as semanas de amostragem:

Ponto A apresentou os maiores índices de oxigênio dissolvido, variando entre 7,6 e 8,0 mg/L, com média de 7,83 mg/L.

Ponto B apresentou valores entre 5,5 e 5,8 mg/L.

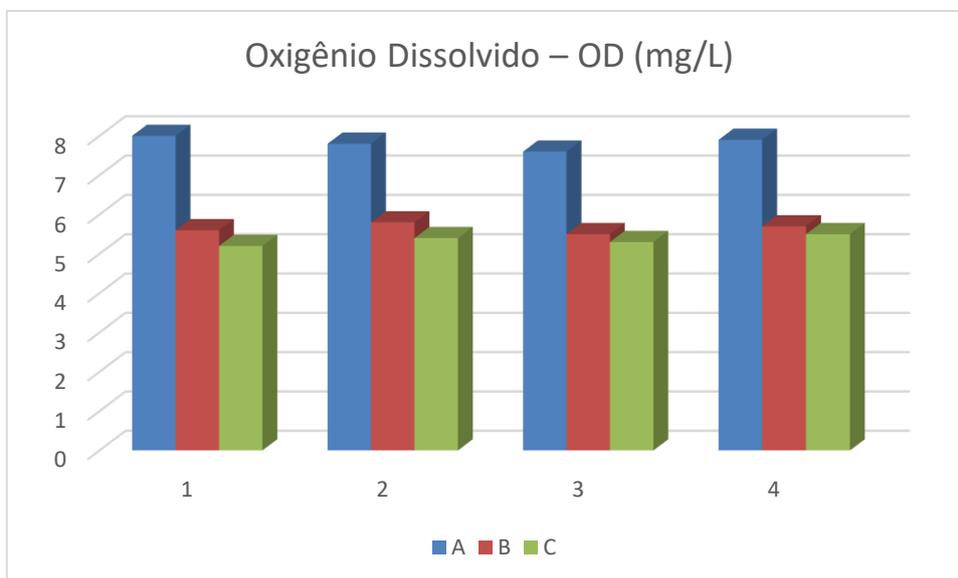
Ponto C foi o que apresentou os menores valores, com variações entre 5,2 e 5,5 mg/L, com média de 5,35 mg/L.

Esses resultados indicam que o Ponto A, localizado em área de menor influência urbana e industrial, possui águas mais oxigenadas e, portanto, de melhor qualidade. Por outro lado, o Ponto C, possivelmente mais próximo de áreas de lançamento de efluentes ou resíduos sólidos, apresenta baixa concentração de OD, o que pode indicar processos de degradação orgânica e eutrofização.

A Resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece que, para corpos d'água de classe 2 (destinados ao abastecimento humano após tratamento simplificado), o valor mínimo recomendado de OD

é 5,0 mg/L, o que significa que todos os pontos ainda estão dentro dos limites permitidos, embora o ponto C esteja próximo do limite inferior.

**Figura 13 – Oxigênio Dissolvido dos três pontos de coleta Ribeirão do Abobora.**



Fonte: Resultados obtidos através de análises no laboratório de águas, no Instituto Federal Goiano-Campus Rio Verde, MORAIS, Wender Cordeiro de.

A  $DBO_{5, 20}$  indica a quantidade de oxigênio necessária para decomposição da matéria orgânica por microrganismos em um período de 5 dias a 20 °C. Valores altos de DBO indicam maior carga orgânica e, portanto, maior poluição.

Ponto A apresentou os menores valores de DBO, entre 2,1 e 2,4 mg  $O_2/L$ , indicando baixa carga orgânica.

Ponto B apresentou valores variando entre 3,8 e 4,2 mg  $O_2/L$ .

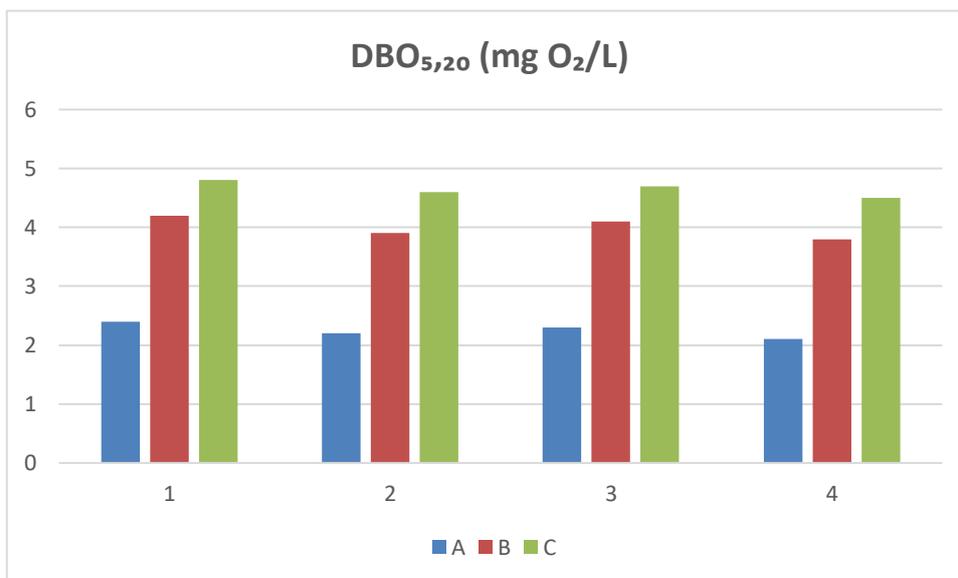
Ponto C apresentou os maiores valores, entre 4,5 e 4,8 mg  $O_2/L$ , com média de 4,65  $O_2/L$ .

Esses dados demonstram que o Ponto C é o mais impactado pela poluição orgânica, o que está diretamente relacionado à baixa concentração de OD observada no mesmo ponto. A presença de matéria orgânica em maior quantidade pode estar associada ao lançamento de efluentes domésticos e industriais ou à lixiviação de resíduos provenientes das granjas e propriedades rurais.

De acordo com a mesma resolução CONAMA, para águas de classe 2, a DBO não deve ultrapassar 5 mg  $O_2/L$ , portanto, embora os valores estejam dentro do limite, o Ponto C já se aproxima de um patamar crítico, demandando atenção e ações preventivas.

**Figura 14 – Demanda Bioquímica de Oxigênio –  $DBO_{5,20}$  dos três pontos de coleta**

## Ribeirão do Abobora.



Fonte: Resultados obtidos através de análises no laboratório de águas, no Instituto Federal Goiano-Campus Rio Verde, MORAIS, Wender Cordeiro de.

Os coliformes totais são bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não esporogênicos, oxidase-negativos, que fermentam a lactose com produção de gás a  $35,0 \pm 0,5$  °C em 24 a 48 horas. Esses coliformes fazem parte da microbiota residente do trato gastrointestinal de humanos e de alguns animais.

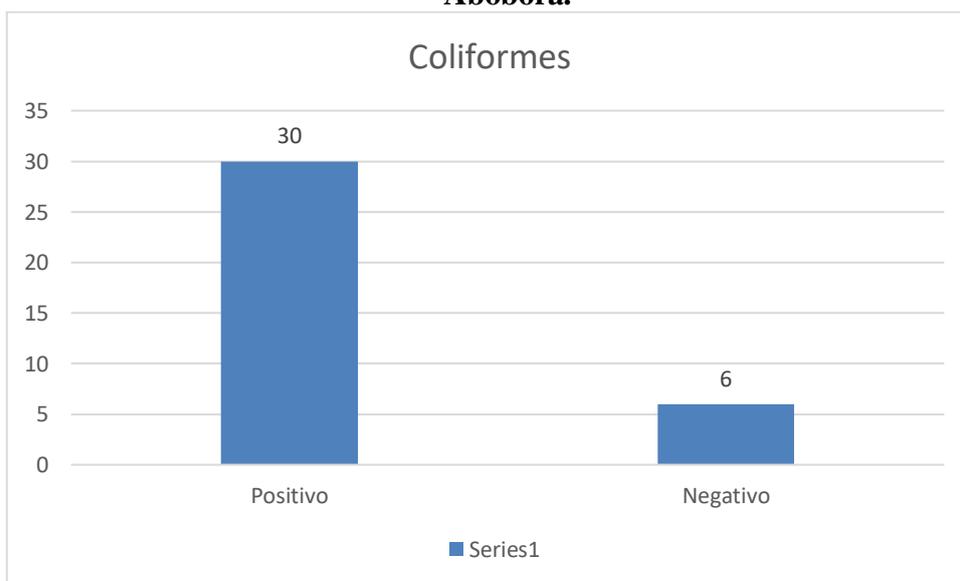
Por meio dos resultados obtidos através de análises, os produtos pesquisados no período, apresentam níveis significativos de contaminação de acordo com o código de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde – Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária VNSVA-Portaria no 451 de 19/9/97 onde do total das amostras analisadas foram cerca de 12 amostras de coliformes em 10 ml, 12 amostras em 1 ml e 12 amostras em 0,1ml, totalizando 36 amostras, onde 100% da de 10 ml apresentaram resultado positivo para coliformes totais ,já na de 1 ml apresentaram resultado positivo para coliformes totais em 91,66 % das amostras, e por fim nas amostras de 0,1 ml apresentaram resultado positivo para coliformes totais em 66,66% das amostras, referente ao total 83,3% apresentaram resultado positivo para coliformes totais e 16,66% apresentaram resultados negativos. Conforme o gráfico 15 e a planilha abaixo.

**Quadro 3- Método dos Tubos Múltiplos verificado se é positivo ou negativo presença nos tres pontos do Ribeirão Abobora**

Onde foram feitas 12 análises de 10 ml, 12 de 1 ml e 12 de 0,1 ml

<b>Coliformes em 10 ml</b>	<b>Coliformes em 1ml</b>	<b>Coliformes em 0,1ml</b>
Positivo	Positivo	Positivo
Positivo	Positivo	Negativo
Positivo	Positivo	Positivo
Positivo	Negativo	Negativo
Positivo	Positivo	Negativo
Positivo	Positivo	Positivo
Positivo	Positivo	Negativo
Positivo	Positivo	Positivo
Positivo	Positivo	Positivo

**Figura 15– Coliformes positivo e negativo da coleta Ribeirão do Abobora.**



Fonte: Resultados obtidos através de análises no laboratório de águas, no Instituto Federal Goiano-Campus Rio Verde, MORAIS, Wender Cordeiro de.

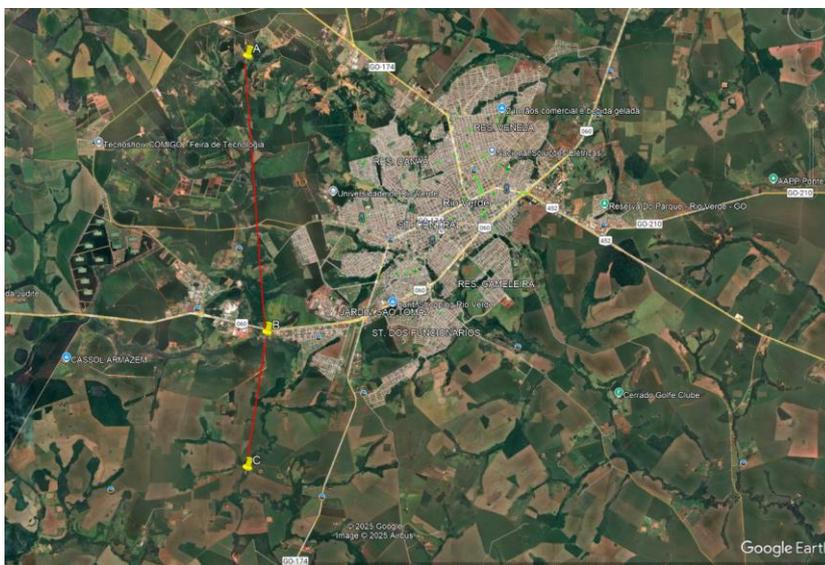
## **7-CONCLUSÃO**

O presente trabalho atingiu plenamente o objetivo geral de avaliar a qualidade das águas do Ribeirão Abóbora à luz da Resolução CONAMA nº 357/2005. As análises físico-químicas e microbiológicas realizadas possibilitaram a caracterização detalhada dos parâmetros de qualidade da água nos três pontos de coleta, evidenciando que o ponto A, em área de maior preservação ambiental, apresentou melhores condições, enquanto os pontos B e C demonstraram alterações significativas atribuídas às atividades antrópicas. Tais resultados confirmam a influência do lançamento inadequado de efluentes e resíduos sólidos sobre a qualidade hídrica, reforçando a necessidade de medidas preventivas e corretivas.

Em relação aos objetivos específicos, todos foram alcançados: houve a caracterização dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos, a comparação dos resultados com os limites legais estabelecidos, a identificação de fontes potenciais de poluição difusa e pontual, bem como a análise da variação espacial da qualidade da água. Além disso, o estudo forneceu subsídios técnicos e científicos que podem apoiar políticas públicas e estratégias de gestão, destacando a importância da preservação da mata ciliar, da fiscalização ambiental e da conscientização da população quanto aos impactos da poluição hídrica no município de Rio Verde (GO).

## 8.ANEXOS:

**Figura 16.** Mapa os pontos de coleta da bacia do Ribeirão Abobora, localizada no município de Rio Verde (GO).



Fonte: Elaborado pelo autor a partir das coordenadas geográficas do Google Earth

**Figura 17.** Foto do ponto de coleta “A” da bacia do Ribeirão das Abóboras, localizada no município de Rio Verde (GO).



Fonte: Foto tirada pelo autor a partir das coordenadas geográficas do local do ponto A

**Figura 18.** Foto do ponto de coleta “B” da bacia do Ribeirão das Abóboras, localizada no município de Rio Verde (GO).



Fonte: Foto tirada pelo autor a partir das coordenadas geográficas do local do ponto B

**Figura 19. Foto do ponto de coleta “C” da bacia do Ribeirão das Abóboras, localizada no município de Rio Verde (GO).**



Fonte: Foto tirada pelo autor a partir das coordenadas geográficas do local do ponto C

**Figura 20. Planilha com dados obtidos das amostras da bacia do Ribeirão das Abóboras, localizada no município de Rio Verde (GO), Moraes Wender 2024 .**

Amostras do Corrego Abobora									
Data	Amostra	Temperatura	Ph	Conduçã	Salinidade	TDS	Coliformes em 10 ml	Coliformes em 1ml	Coliformes em 0,1ml
11\06\2024	1-A	22,4	8,5	76,2	0,04	38,3	Positivo	Positivo	Positivo
11\06\2024	1-B	22,5	8,19	264,001	0,13	132,01	Positivo	Positivo	Positivo
11\06\2024	1-C	22,7	7,99	286,001	0,14	142,01	Positivo	Positivo	Positivo
19\06\2024	2-A	24,8	7,38	67,5	0,03	33,8	Positivo	Positivo	Positivo
18\06\2024	2-B	24,8	7,3	155,5	0,08	77,8	Positivo	Positivo	Negativo
18\06\2024	2-C	23,6	7,28	266	0,13	133	Positivo	Positivo	Positivo
25\06\2024	3-A	24,5	7,76	67,3	0,03	33,3	Positivo	Negativo	Negativo
25\06\2024	3-B	24	7,9	265	0,11	134	Positivo	Positivo	Negativo
25\06\2024	3-C	24,7	8,48	74,7	0,04	37,1	Positivo	Positivo	Positivo
02\07\2024	4-A	24,2	8,63	69,3	0,05	30,1	Positivo	Positivo	Negativo
02\07\2024	4-B	24,2	7,98	78,4	0,04	39,2	Positivo	Positivo	Positivo
02\07\2024	4-C	24,1	7,66	60,1	0,03	33,2	Positivo	Positivo	Positivo

## 9-REFERÊNCIAS:

ALFAKIT. Análises físico-química e microbiológica da água: entenda a diferença. Disponível em: <https://alfakit.com.br/analises-fisico-quimica-e-microbiologica-da-agua-entenda-a-diferenca/>.

Acesso em: 23 maio 2024.

ALVES, W. S.; SCOPEL, I.; MARTINS, A. P.; MORAIS, W. A. Análise morfométrica da bacia do Ribeirão das Abóboras - Rio Verde (GO). *Geociências*, v. 35, n. 4, p. 652-667, 2016.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Indicadores de qualidade - Índice de qualidade da água. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/panorama-das-aguas/qualidade-daagua/indicadores-de-qualidade>. Acesso em: 16 maio 2019.

AUGUSTO, L. G. et al. O contexto global e nacional frente aos desafios do acesso adequado à água para consumo humano. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 17, n. 6, p. 1511-1522, 2012.

BEGA, J. M.; OLIVEIRA, J. N.; ALBERTIN, L. L.; ISIQUE, W. D. Uso da cafeína como indicador de poluição por esgoto doméstico em corpos d'água urbanos. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 26, n. 2, p. 381-388, mar./abr. 2021.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento, 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 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 República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, Seção 1, p. 58-63, 18 mar. 2005.

CABRAL, J. B. P.; ROCHA, I. R.; MARTINS, A. P.; ASSUNÇÃO, H. F.; BEGAT, V. A. Mapeamento da fragilidade ambiental da bacia hidrográfica do rio Doce (GO), utilizando técnicas de geoprocessamento. *Revista Geofocus*, n. 11, p. 51–69, 2011.

CHAPMAN, D. (Ed.). *Water Quality Assessments – A Guide to the Use of Biota, Sediments and Water in Environmental Monitoring*. 2. ed. London: UNESCO/WHO/UNEP, 1996.

CHAVES, A. Importância da mata ciliar (Legislação) na proteção dos cursos hídricos, alternativas para sua viabilização em pequenas propriedades rurais. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2009.

CRUZ, S. P.; HERNANDEZ, F. B. T.; VANZELA, L. S. Balanço hídrico da região de Jataí – GO. Anais... Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem – CONIRD, 2006.

DAMASCENO, M. C. S.; RIBEIRO, H. M. C.; TAKIYAMA, L. R.; PAULA, M. T. Avaliação sazonal da qualidade das águas superficiais do Rio Amazonas na orla da cidade de Macapá, Amapá, Brasil, 2015.

FARIAS, M. S. S. Monitoramento da qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Cabelo. Dissertação (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Campina Grande, PB, 2006.

FREITAS, M. B.; BRILHANTE, O. M.; ALMEIDA, L. M. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes termotolerantes, nitrato e alumínio. Cadernos de Saúde Pública, v. 17, n. 3, p. 651-660, 2001.

GARCIA, A. V.; OLIVEIRA, E. C. A.; SILVA, G. P.; COSTA, P. P.; OLIVEIRA, L. A. Disponibilidade hídrica e volume de água outorgado na microbacia do Ribeirão das Abóboras, município de Rio Verde, estado de Goiás. Caminhos de Geografia, v. 8, n. 22, p. 97–106, 2007.

HELLER, L.; PADUA, V. L. Abastecimento de água para consumo humano. Belo Horizonte: UFMG, v. 1, 2006.

LIBÂNIO, M. Fundamentos de qualidade e tratamento de água. Campinas: Átomo, 2010.

METCALF & EDDY. Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 2014.

PRADO, R. B.; FERREIRA, C. E. G.; BENITES, V. M.; NAUMOV, A. Mapeamento e descrição do padrão de uso e cobertura da terra em municípios do sudoeste goiano a partir de imagens orbitais TM/Landsat-5. Embrapa Solos, Boletim de pesquisa, n. 148, 54 p., 2009.

SAWYER, C. N.; McCARTY, P. L.; PARKIN, G. F. Chemistry for Environmental Engineering and Science. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 2003.

SIEG - Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás. Base Cartográfica para Download. Disponível em: <http://www.sieg.go.gov.br/>. Acesso em: 02 jan. 2016.

SIMÕES, L. B. Integração entre um modelo de simulação hidrológica e sistema de informação geográfica na delimitação de zonas tampão ripárias. Tese (Doutorado em Agronomia/Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

TSUTIYA, M. T. Abastecimento de água. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da USP, 2006.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

WHO. Guidelines for Drinking-water Quality. 4. ed. Geneva: World Health Organization, 2011.