

**INSTITUTO FEDERAL GOIANO  
CAMPUS AVANÇADO CATALÃO  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS**

**ERIK VOGADO FOLHA**

**ASPECTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA**

**CATALÃO - GO  
2024**

**ERIK VOGADO FOLHA**

**ASPECTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Naturais, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Avançado Catalão, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Ciências Naturais.

**Orientador:** Prof. Dr. Marcus Victor Almeida Martins.

**CATALÃO - GO  
2024**

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

### Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Avançado Catalão

E68a Folha, Erik Vogado.

Aspectos teóricos e práticos sobre a qualidade da água. / Erik  
Vogado Folha. – Catalão, GO: IF Goiano, 2024.  
39 f.

Orientador: Dr Marccus Victor Almeida Martins.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal  
Goiano Campus Avançado Catalão, Licenciatura em Ciências Naturais,  
2024.

1. Qualidade da água. 2. Análise. 3. Sistemas hídricos - I.  
Título. II. Instituto Federal Goiano.

CDU 37.091.3:628.16

Fonte: Elaborado pela Bibliotecária-Documentalista Maria Amélia de Souza Santos, CRB1/3162

## 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 type="checkbox"/> Dissertação (mestrado)                | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização)           | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação)            | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |
| <input type="checkbox"/> Produto técnico e educacional - Tipo: | <input type="text"/>                                    |

Nome completo do autor:

Erik Vogado Folha

Matrícula:

2020109223130227

Título do trabalho:

ASPECTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA

### 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 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.

Local

*Contagem*

Data

*19/09/2024*

*Erik Vogado Folha*  
Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

*Marcus Victor*  
Assinatura do(a) orientador(a)

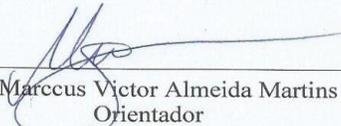


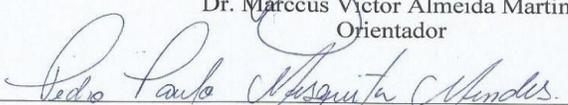
## ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

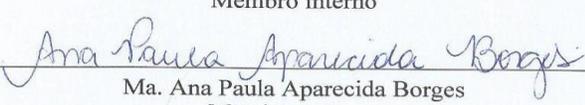
No dia nove do mês de agosto do ano de dois mil e vinte e quatro, às 19 horas, reuniu-se a banca examinadora da **DEFESA PÚBLICA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)**, composta pelos seguintes membros: Dr. Marcus Victor Almeida Martins (orientador), Me. Pedro Paulo Mesquita Mendes (avaliador interno) e Ma. Ana Paula Aparecida Borges (avaliadora externa), para examinar o TCC intitulado “**ASPECTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA**”, do discente **ERIK VOGADO FOLHA**, nº 2020109223130227, do curso de Licenciatura em Ciências Naturais do IF Goiano – Campus Avançado Catalão. Após a apresentação oral do TCC, houve a arguição do discente pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela ( ) APROVAÇÃO, (X) APROVAÇÃO COM RESSALVA, ( ) REPROVAÇÃO da discente obtendo a MÉDIA FINAL 9,5. Ao final da sessão pública de defesa foi registrada a presente ata, que segue datada e assinada pelos membros da banca examinadora.

### Observação:

( ) A discente não compareceu à defesa do TCC.

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Marcus Victor Almeida Martins  
Orientador

  
\_\_\_\_\_  
Me. Pedro Paulo Mesquita Mendes  
Membro interno

  
\_\_\_\_\_  
Ma. Ana Paula Aparecida Borges  
Membro externo

*Dedico este trabalho a minha família que muito me apoiou e me incentivou a realizá-lo, e aos meus amigos que sempre me apoiaram e compreenderam a minha ausência durante a pesquisa.*

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, quero agradecer a Deus por me dar forças e sabedoria para concluir este trabalho. Gostaria de expressar minha mais profunda gratidão por todas as pessoas que estiveram ao meu lado durante a jornada do meu TCC.

À minha esposa, por todo o apoio, compreensão e incentivo ao longo desses meses, sem você ao meu lado, nada disso seria possível. Aos meus filhos e meus pais, por todo o amor incondicional, suporte emocional e encorajamento em cada etapa deste projeto.

Aos meus professores, que compartilharam seu conhecimento e orientação, contribuindo significativamente para o meu crescimento acadêmico. Aos meus colegas, pela troca de experiências, debates e apoio mútuo ao longo desta jornada.

E um agradecimento especial ao meu professor orientador, Prof. Dr. Marccus Victor Almeida Martins, pela paciência, dedicação, orientações precisas e por acreditar no meu potencial. Sem a sua orientação e sabedoria, este trabalho não teria alcançado o nível de qualidade que atingiu.

A todos vocês, meu muito obrigado por fazerem parte desta conquista. Estou eternamente grato por todo apoio e amor recebido. Que este trabalho seja apenas o início de muitas outras realizações em nossas vidas.

Obrigado!

## RESUMO

A qualidade da água é uma grande preocupação para humanidade, uma vez que se trata de um recurso limitado do planeta. Conhecer as causas de possíveis contaminações de aquíferos representa um método importante para fins de preservação de sistemas hídricos. Assim, este trabalho destinou-se realizar um estudo teórico e prático sobre a qualidade da água de duas represas de Catalão-Goiás. Além disso, realizaram-se testes físico-químicos com um kit padrão de análise de água com o intuito de aprofundamento sobre a potabilidade da água. Especificamente, não foi detectado a de íons como fosfatos, nitratos e amônia em alíquotas provenientes da represa Clube do Povo e represa da Bica, do município de Catalão-Goiás. No entanto, os testes indicaram a presença acima do permitido para a dureza total da água, a qual reflete a presença dos íons bivalentes de cálcio e magnésio. O pH das amostras de água também ficaram dentro da faixa permitida. Com esses resultados, percebe-se que as represas apresentam um bom padrão de preservação, do ponto de vista de limites de detecção de certos analitos físico-químicos. No entanto, é necessário investigar de forma mais aprofundada os fatores que levam aos níveis de dureza total acima do permitido.

**Palavras-chave:** Qualidade da água, Análise, Sistemas hídricos.

## **ABSTRACT**

Water quality is a major concern for humanity, as it is a limited resource on the planet. Knowing the causes of possible contamination of aquifers is an important method for preserving water systems. The aim of this work was therefore to carry out a theoretical and practical study of the water quality of two reservoirs in Catalão-Goiás. In addition, physico-chemical tests were carried out using a standard water analysis kit in order to gain a deeper insight into the potability of the water. Specifically, no ions such as phosphates, nitrates or ammonia were detected in aliquots from the Clube do Povo reservoir and the Bica reservoir, in the municipality of Catalão-Goiás. However, the tests indicated that the total hardness of the water, which reflects the presence of bivalent calcium and magnesium ions, was higher than permitted. The pH of the water samples was also within the permitted range. With these results, it can be seen that the reservoirs have a good standard of preservation, from the point of view of detection limits for certain physicochemical analytes. However, it is necessary to further investigate the factors that lead to total hardness levels above the permitted range.

**Keywords: Water quality, Analysis, Water systems.**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma com cronograma desse trabalho .....	17
Figura 2 – Registro fotográfico da represa Clube do Povo (02/03/2024).....	18
Figura 3 – Imagem da Represa Clube do Povo .....	19
Figura 4 – Registro fotográfico da Represa da Bica (02/03/2024).....	20
Figura 5 – Imagem Represa da Bica.....	20
Figura 6 – Coletores utilizados na coleta alíquota das represas e SAE .....	22
Figura 7 – Amostra alíquota sendo transportada para o laboratório do IF Goainao.....	22
Figura 8 – Tabela de escala do Potencial Hidrogeniônico (pH).....	30
Figura 9 – Registros fotográficos do pH das águas das represas do (a) Clube do Povo, (b) Bica e (c) SAE.....	31
Figura 10 – Kit Visocolor para a análise da dureza total da água .....	32
Figura 11– Registros fotográficos do teste de dureza total da água das represas do (a) Clube do Povo, (b) Bica e (c) SAE. ....	33
Figura 12 – Kit Visocolor ECO (Ref. 931 084) padrão para a testagem de íons fosfato na água .....	34
Figura 13 - Kit Visocolor ECO (Ref. 931 084) padrão para a testagem de íons fosfato na água .....	35
Figura 14 - (a e b) Teste para Amônia Visocolor ECO (Ref. 931 008) .....	37
Figura 15 - Registro fotográfico teste Amônia da água das represas (a) Clube do Povo, (b) Bica e (c) SAE .....	37

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Artigos utilizados para o estudo bibliográfico .....	16
--	----

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	11
3. OBJETIVOS .....	18
3.1 Geral.....	18
3.2 Específicos.....	18
4. METODOLOGIA .....	19
4.1 Estudo bibliográfico .....	19
4.2. Análises Físico-químicas .....	20
4.2.2 Amostragem .....	21
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	22
5.1 Estudo bibliográfico .....	22
5.2 Análises Físico-Químicas .....	28
5.2.1 Potencial Hidrogeniônico (pH) das represas .....	28
5.2.2 Análise da Dureza total da água .....	30
5.2.3 Análise de fosfato da água .....	32
5.2.4 Análise de amônia na água .....	34
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	37
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	38

# 1. INTRODUÇÃO

A água é indispensável para a sobrevivência de todas as espécies na Terra, e a sua qualidade é muito importante tanto para o presente, quanto para as gerações futuras.

Sabe-se cerca de 80% da superfície da Terra é composta de água. Desses 80%, 97% estão nos oceanos e o restante (menos de 3%) nas reservas de água doce, as quais, em princípio, seriam apropriadas para consumo. Adicionalmente, é preciso atentar para o fato de que as geleiras nos círculos polares representam 77% da água doce, 22% são águas subterrâneas e apenas 1% encontra-se na superfície, presente nos rios, lagos, açudes e represas. Dessa forma, cerca de 60% do consumo global de água potável é extraído de reservatórios subterrâneos não renováveis (Sousa, 2001)

Recentemente, a grande preocupação nacional tem sido em relação à redução da quantidade de água nos rios, com o comprometimento do abastecimento nas áreas urbanas e rurais, além do efeito direto na capacidade de operação das hidrelétricas, produtoras da energia que move o País (Resende, 2002)

A agricultura tem uma grande importância na qualidade e no consumo da água, por isso, os artigos estudados dedicam uma grande parte para o uso agrícola da terra e o que ocasiona na qualidade da água que está sendo distribuída para o consumo humano.

A contaminação por nitrogênio é uma grande preocupação na qualidade da água, podendo causar o excesso de nitrato, ocasionando impacto ambiental. Nas áreas rurais, eliminando-se os problemas relativos à erosão, a contaminação da água por nitrato depende de fatores que favorecem a lixiviação do íon, permitindo sua chegada aos mananciais subterrâneos de água (Resende, 2002).

Neste aspecto, desenvolver pesquisas teórico-práticas para entender a origem de possíveis fontes de contaminação de efluentes torna-se um dos caminhos para a preservação de mananciais de água potável. Assim o presente trabalho tem objetivo de realizar um estudo teórico e prático sobre a qualidade da água de duas represas de Catalão-Goiás, entendendo o desenvolvimento da água em vários setores e como está atingindo a população em geral. Nesta pesquisa, foram coletadas amostras de água em duas represas localizadas na zona urbana de Catalão, e as análises realizadas no laboratório do IFGoiano foram direcionadas à avaliação de parâmetros essenciais como, turbidez, pH, dureza total, fosfato e amônia. Esses parâmetros são indicativos de potabilidade da água.

Os resultados mostraram que, entre os parâmetros analisados, apenas a dureza total apresentou alterações significativas. A dureza da água, que é um indicativo da concentração de íons de cálcio e magnésio, pode influenciar diretamente a qualidade da água para o consumo humano e a

biodiversidade aquática. Alterações na dureza total podem afetar a eficácia de processos de tratamento de água e impactar a saúde de organismos aquáticos.

A relevância desta pesquisa se estende além da mera análise dos dados obtidos. Ela enfatiza a necessidade de uma compreensão contínua e integrada da qualidade da água nas represas urbanas, destacando a importância de ações coletivas para a proteção dos recursos hídricos. A continuidade do monitoramento é essencial para garantir a sustentabilidade e a preservação dos ecossistemas locais, tornando necessário o envolvimento de toda a comunidade e das autoridades competentes e por meio desta pesquisa, busca-se contribuir com informações relevantes sobre a qualidade da água na região.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

No Brasil, há poucos anos, a gestão de recursos hídricos não era assunto prioritário em nenhuma das esferas de planejamento e nem mesmo no âmbito científico, situação essa que possivelmente era devida à grande abundância de água na maior parte do território nacional (Resende, 2002)

Resende (2002) cita que recentemente, a grande preocupação nacional tem sido em relação à redução da quantidade de água nos rios, com o comprometimento do abastecimento nas áreas urbanas e rurais, além do efeito direto na capacidade de operação das hidrelétricas, produtoras da energia que move o País.

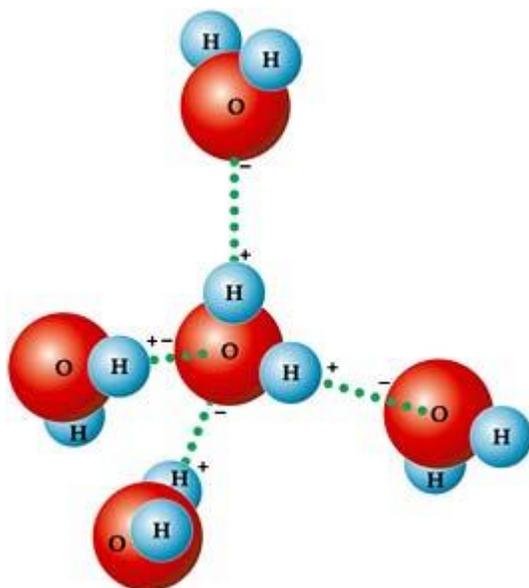
Segundo Peres; Coelho; Ferreira (2009) a ação antrópica pode e altera os aspectos da qualidade das águas restringindo os possíveis usos dos recursos hídricos. Ela integra os impactos das atividades humanas, sem que possa considerá-la como um conceito social. O Brasil detém 19% do potencial de água doce disponível no mundo. Em outro extremo, tem-se como exemplo o Japão que já importa água doce da Coreia do Sul (Resende, 2002).

Uma vez que os mananciais de água não são estáticos, a contaminação de determinadas áreas pode se estender por toda uma região e muitas vezes não é possível discriminar a origem do contaminante, como é o caso dos grandes rios poluídos, tanto pelas atividades agrícolas, quanto pelos efluentes urbanos. (Resende, 2002). Quando substâncias ou impurezas, de origem orgânica ou inorgânica, estão presentes numa água conferem-lhe determinadas propriedades ou características que é importante conhecer para que se possam escolher, por exemplo, o tratamento a que é necessário

submetê-la para abastecimento, ou para avaliar os níveis de poluição de massas de águas naturais (Sousa, 2001).

Do ponto de vista de estrutura química, a água tem uma estrutura molecular simples. Ela é composta de um átomo de oxigênio e dois átomos de hidrogênio, constituindo a fórmula  $H_2O$ . Cada átomo de hidrogênio liga-se covalentemente ao átomo de oxigênio, compartilhando com ele um par de elétrons. O oxigênio também tem um par de elétrons não compartilhados. Assim, há 4 pares de elétrons em torno do átomo de oxigênio, dois deles envolvidos nas ligações covalentes com o hidrogênio e dois pares não-compartilhados no outro lado do átomo de oxigênio (Gomes; Clavico, 2005), de acordo a figura 1. A água, em função de sua estrutura molecular, possui afinidades químicas que de acordo com Fogaça [s.d], os metais que reagem com água são os alcalinos, alcalinoterrosos, magnésio, zinco e ferro, e os que reagem com as bases são zinco, estanho, chumbo e alumínio e em grande parte, interagem com constituintes orgânicos ou inorgânicos por meio de ligações de hidrogênio.

Figura 01. Molécula de água



Fonte: FREITAS, Eduardo de. A molécula água. Mundo Educação. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/a-molecula-agua.htm>. Acesso em: [01/09/2024].

As características organolépticas compreendem a cor, o cheiro e o sabor (Sousa, 2001), sendo fatores cruciais não apenas para a percepção sensorial dos consumidores, mas também como indicadores da qualidade da água. A presença de odores e sabores indesejados pode sinalizar contaminação, geralmente relacionada à poluição ou à decomposição de matéria orgânica na água (Sousa, 2001). Com o aumento da utilização de águas subterrâneas, tanto em nível global quanto no

Brasil, conforme indicado por Resende (2002), torna-se essencial monitorar esses atributos. Embora os aquíferos subterrâneos sejam, em princípio, menos suscetíveis à contaminação, eles também correm riscos devido ao processo de lixiviação, onde a água da chuva ou de irrigação pode transportar poluentes para o lençol freático. Adicionalmente, como ressaltam Zoby (2008), a atividade humana e o uso descontrolado dessas fontes de água têm comprometido sua qualidade, tornando necessário um cuidado rigoroso e estratégias de gestão sustentável para preservar as características organolépticas e, conseqüentemente, a saúde ambiental e pública.

A proteção dos recursos hídricos subterrâneos é crítico, pois os custos de remediação de aquíferos são altos e tecnicamente é muito difícil a sua recuperação para as condições originais (Zoby, 2008).

Uma outra questão relevante está associada às condições de circulação lenta nas porções mais confinadas de algumas bacias sedimentares. Nesses casos, a água subterrânea vai se enriquecendo em sais minerais em profundidade (Zoby, 2008).

No país, o crescimento da utilização de águas subterrâneas foi acompanhado da proliferação de poços construídos sem critérios técnicos adequados. A perfuração de poços, nestes casos, e com locações inadequadas coloca em risco a qualidade das águas subterrâneas, à medida que cria uma conexão entre águas mais rasas, mais suscetíveis à contaminação, com águas mais profundas. (Zoby, 2008).

No contexto da gestão de recursos hídricos, a Agência Nacional de Águas (ANA) é responsável por monitorar a utilização dos recursos nos corpos d'água sob domínio da União, especialmente aqueles que se estendem por mais de um estado ou que fazem fronteira com outros países.

A atuação fiscalizatória da ANA consiste em verificar o respeito aos termos e condições estabelecidos nas outorgas e nos regulamentos específicos relacionados ao uso da água. Nesse âmbito, a Agência tem o papel de identificar e autuar usuários que operem de maneira irregular, visando garantir a disponibilidade hídrica para diversas finalidades e resolver conflitos, especialmente em bacias hidrográficas críticos.

Segundo a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), a regulamentação das ações de fiscalização do uso de recursos hídricos, bem como o estabelecimento dos procedimentos para apuração de infrações e a aplicação de penalidades, foi atualizada por meio da [Resolução n° 24, de 04 de maio de 2020](#), que substituiu [Resolução n° 662, de 29 de novembro de 2010](#).

Das diversas formas de nitrogênio presentes na natureza, a amônia (NH<sub>3</sub>) e, em especial, o nitrato (NO<sub>3</sub>) podem ser causas de perda de qualidade da água (Resende, 2002). A concentração do íon

hidrogênio [ $H^+$ ] é um parâmetro de qualidade muito importante das águas naturais e das águas residuais porque o seu valor determina todos os equilíbrios que se estabelecem na água (Sousa, 2001). Outro fator que influencia o pH da água é a temperatura da mesma; quanto maior a temperatura menor é o valor do pH (FIA, et al, 2015). Uma água ácida (pH inferior a 7) afeta a conservação de sistemas de saneamentos básicos e o funcionamento biológico de estações de tratamento de águas residuais. Assim, quando são utilizados processos de tratamento biológico há necessidade de manter os valores de pH entre 6 a 9,5 (Sousa, 2001), a qual é considerada uma faixa de pH que reflete sua potabilidade.

Os protistas constituem um dos mais importantes grupos de organismos, no domínio da qualidade da água, em especial as bactérias, as algas e os protozoários (Sousa, 2001).

A regeneração de nutrientes (azoto, fósforo e enxofre) constitui uma das funções primordiais dos microrganismos na biosfera. Dada a sua importância, e apesar da complexidade dos fenômenos envolvidos, considera-se que no conjunto de conceitos teóricos ligados à qualidade da água, não pode deixar-se de abordar este assunto (Sousa, 2001).

As formas inorgânicas do azoto são convertidas através de uma série de processos bioquímicos. Assim, a nitrificação corresponde à conversão do íon amônia ( $NH_4^+$ ) a nitrato ( $NO_3$ ), a qual ocorre em condições francamente aeróbias (Sousa, 2001).

A intensidade do processo de contaminação depende principalmente das quantidades de nitrato presentes ou adicionadas ao solo, da permeabilidade do solo, das condições climáticas (pluviosidade) e de manejo da irrigação e da profundidade do lençol freático ou aquífero.

A carência bioquímica de oxigênio representa o oxigênio consumido pelos microrganismos na oxidação da matéria orgânica de uma determinada água em condições aeróbicas (Sousa, 2001).

Uma vez que as relações tróficas nos ambientes aquáticos são moduladas pela disponibilidade de nitrogênio (N) e fósforo (P), o excesso de um desses nutrientes ocasiona o fenômeno chamado eutrofização (enriquecimento da água em nutrientes), o que favorece a proliferação exagerada de algas e plantas aquáticas (Resende, 2002).

Uma vez constatados níveis excessivos de nitrato na água de consumo, métodos específicos para remoção desse contaminante podem ser utilizados, haja vista que os sistemas de tratamento convencionais, fervura e desinfecção não conseguem realizar tal remoção (Resende, 2002).

### **Localização da área de estudo**

O município de Catalão está localizado no Sudeste do Estado de Goiás, entre as latitudes  $18^{\circ}07'30''$  e  $18^{\circ}15'00''$  Sul e longitudes  $48^{\circ}00'00''$  e  $47^{\circ}52'30''$  Oeste, com altitude de

aproximadamente 835 metros (Carta Catalão - folhas SE.23-Y-A-I/ 1-SO, MI-2415/1-SO-DSG/Ministério do Exército), (Peres, 2009).

A Represa Clube do Povo, localizada em Catalão, Goiás, é um importante ponto turístico da região, que oferece diversas opções de lazer e entretenimento para os moradores e visitantes da cidade.

A Represa Clube do Povo é um importante ponto de encontro para a comunidade de Catalão, promovendo a integração entre os moradores e contribuindo para o desenvolvimento do turismo na região. Seu papel como espaço de lazer e recreação é fundamental para a qualidade de vida da população local, além de ser um atrativo para turistas que buscam experiências em meio à natureza, de acordo com a figura 2.

A Figura 3 apresenta uma imagem do Google Earth da Represa Clube do Povo, oferecendo uma perspectiva aérea que possibilita a visualização do entorno e da extensão da represa. A imagem ressalta a disposição geográfica da represa em relação à malha urbana e às áreas verdes circundantes.

Figura 2. Represa Clube do Povo



Fonte: Próprio autor

Figura 3. Imagem da Represa Clube do Povo



Fonte: Google Earth

A Represa da Bica é uma importante fonte de abastecimento de água para a cidade de Catalão, localizada no estado de Goiás. Construída na década de 1970, a represa foi projetada para

atender a crescente demanda por água na região, garantindo o fornecimento para a população e para as atividades agrícolas e industriais.

Além de sua importância como fonte de abastecimento, a represa da Bica também se tornou um importante ponto turístico na região, sendo visitada por moradores locais e turistas interessados em desfrutar de um ambiente natural e tranquilo. A área ao redor da represa conta com diversas opções de lazer, como trilhas para caminhadas, áreas para piquenique e espaços para prática de esportes aquáticos.

A preservação da represa da Bica é fundamental para garantir a qualidade e a disponibilidade de água para a cidade de Catalão. Medidas de conservação e proteção ambiental são necessárias para evitar a contaminação da água e a degradação do ecossistema local. Além disso, a conscientização da população sobre a importância da água como recurso natural finito é essencial para garantir a sustentabilidade do sistema hídrico da região.

Atualmente, foram encontrada a *Pistia stratiotes*, conhecida comumente como alface d'água, é uma planta aquática da família *Araceae*, nativa da América do Sul, Central e América do Norte de acordo com Cicero (2007). Ela possui folhas verdes brilhantes que flutuam na superfície da água, e raízes que pendem para baixo na coluna de água, conforme na figura 4.

Figura 4. Registro fotográfico da Represa da Bica



Fonte: Próprio autor

Figura 5. Imagem Represa da Bica



Fonte: Google Earth

Segundo Cicero (2007) A alface-d'água (*Pistia stratiotes*) é uma das principais entre as macrófitas aquáticas que causam problemas em corpos hídricos no Brasil e são consideradas como plantas daninhas.

A alface d'água é uma planta muito comum em lagos, lagoas e ambientes aquáticos de água doce. Ela é considerada uma planta invasora em muitas regiões, devido à sua capacidade de se reproduzir rapidamente e formar densas colônias que podem prejudicar a fauna e flora nativa (Cícero, 2007).

Esta planta é utilizada em sistemas de tratamento de água e esgotos, pois pode remover poluentes e nutrientes em excesso da água, atuando como um filtro natural. Além disso, a alface d'água pode servir como abrigo e alimento para pequenos animais aquáticos (Cícero, 2007).

A Figura 5 apresenta uma imagem obtida via Google Earth da Represa da Bica, localizada na cidade de Catalão, Goiás. Na imagem, observa-se uma extensa área de corpo d'água que se destaca em meio à vegetação nativa e áreas urbanas. A represa é delimitada por margens que apresentam vegetação ripária, contribuindo para a preservação ecológica do local e evitando a erosão das margens. É possível notar também a presença de infraestrutura ao redor, como estradas e acessos, que facilitam a visitação e o uso do espaço para atividades recreativas e esportivas.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Geral:**

Realizar um estudo teórico e prático sobre a qualidade da água de duas represas de Catalão-Goiás.

#### **3.2 Específicos:**

3.2.1 Realizar um estudo bibliográfico sobre trabalhos acadêmicos que reportaram as propriedades físico-químicas e biológicas da potabilidade da água;

3.2.2 Realizar a coleta de alíquotas de água de duas represas existente no município de Catalão-GO;

3.2.3 Realizar a análise de algumas substâncias químicas presentes nas amostras de água coletada.

## 4.0 METODOLOGIA

A metodologia será estruturada em duas partes principais: revisão teórica e pesquisa prática. Escolher duas represas na área urbana de Catalão Goiás, que apresente questões relacionadas à qualidade da água, como fontes de poluição identificadas ou escassez de água potável. Comparar os resultados da análise laboratorial com os padrões estabelecidos pela legislação e realizar uma interpretação dos dados qualitativos obtidos.

### 4.1 Estudo bibliográfico

Para essa parte inicial do trabalho, selecionaram-se trabalhos acadêmicos que realizaram estudos das propriedades físico-químicas de efluentes pertencentes ao estado de Goiás, com o foco em cidades próximas de Catalão. No entanto, foi possível realizar estudos de trabalhos desenvolvidos no município de Catalão. As buscas foram realizadas no Google Acadêmico, uma plataforma amplamente utilizada para acessar literatura científica. Os filtros foram ajustados para focar em artigos, teses, dissertações e outros documentos acadêmicos publicados nos últimos 15 anos (2008 a 2023). Além disso, foram consideradas publicações que tratassem especificamente da região de Catalão, buscando garantir a relevância geográfica e temática dos resultados obtidos. As palavras-chave selecionadas foram essenciais para direcionar a busca e foram escolhidas com base na relevância do tema abordado. As principais palavras-chave foram: qualidade da água em Catalão Goiás, monitoramento da água, análise da qualidade da água, contaminação da água, recursos hídricos. Os trabalhos encontram-se sumarizados na tabela abaixo:

Tabela 1. Artigos utilizados para o estudo bibliográfico

Autor Principal	Título do trabalho	Ano
PEREZ, V. N.	AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL DA MICROBACIA DO CÓRREGO FUNDO-CATALÃO (GO)	2009
SILVA, J. C.	Sistema de abastecimento de água do município de Catalão-GO: Avaliação da turbidez, cloração e qualidade bacteriológica.	2014
CASTRO, T.	QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO LAVA-PÉS-IPAMERI-GO E SUA RELAÇÃO COM O USO DO SOLO	2015

LIMA, S. L.	Qualidade hídrica e aplicação de geotecnologias na análise agroambiental da bacia hidrográfica do córrego cachoeirinha em Rio Verde–GO.	2022
MATOS, A. S.	Caracterização Da Qualidade Da Água Dos Afluentes Do Córrego Trindade Em Itumbiara-GO.	2023

Fonte: Próprio autor

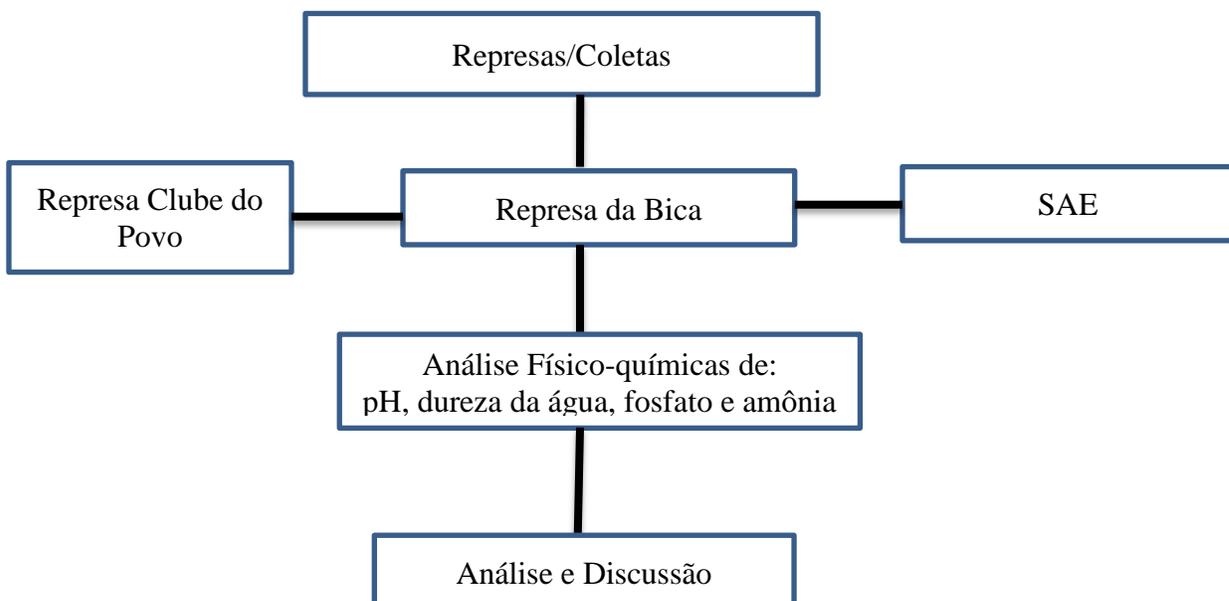
#### 4.2 Análises Físico-químicas

Foram coletadas amostras de água em duas represas na cidade de Catalão-Góias e a água da SAE. Esta última foi coletada da torneira do laboratório do IFGoiano-Catalão. As alíquotas de água foram coletadas com seringa descartável de 40 ml de capacidade volumétrica. As amostras foram acondicionadas em tubo tipo Falcom plástico e embalado com plástico filme e papel alumínio para as análises em laboratório.

As represas analisadas foram a da Bica e a do Clube do Povo, ambas situadas no perímetro urbano de Catalão-Goiás. A urbanização, a agricultura e outras atividades humanas nas proximidades podem interferir na qualidade da água das represas. A análise da qualidade da água dessas represas pode apontar para a existência de contaminantes e o impacto das atividades antrópicas. Ao escolher essas represas para o estudo, busca-se identificar possíveis fontes de poluição e propor estratégias de mitigação.

A parte prática encontra se resumida na figura do fluxograma abaixo:

Figura 6. Fluxograma da pesquisa



Fonte: Próprio autor

#### 4.2.2 Amostragem

Para o trabalho de conclusão de curso, foi realizada a coleta de água em três diferentes fontes: a represa Clube do Povo e represa da Bica, bem como a água da Superintendência de Água e Esgoto (SAE) coletada na torneira do laboratório do Instituto Federal Goiano.

A coleta de água nas represas foi feita na data de 02/03/2024, em um único ponto, utilizando um tubo falcom, um dispositivo utilizado para a captação de água em reservatórios superficiais. Foi inserida uma seringa na água, permitindo a recolha de uma amostra de 40ml do líquido presente nas represas, conforme a figura 7. Após a coleta, as amostras foram armazenadas de acordo com as normas e transportadas para o laboratório do IF Goiano para análises, conforme a figura 8.

Por sua vez, a água da SAE foi coletada diretamente na torneira do laboratório do IF Goiano, por meio de um tubo Falcom, seguindo padrões de coleta e armazenamento recomendados pelas normas técnicas vigentes.

Dessa forma, foi possível obter amostras de água de diferentes fontes para análise e comparar parâmetros como qualidade físico-química, contribuindo para o estudo da preservação e potabilidade da água nessas regiões.

Figura 7. Coletores utilizados na coleta alíquota



Fonte: Próprio autor

Figura 8. Amostra alíquota



Fonte: Próprio autor

## **5.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados e discussão deste trabalho estão organizados em duas partes: a primeira aborda uma análise de trabalhos reportados na literatura sobre as propriedades físico-químicas da água. A segunda parte está voltada para a análise e discussão dos testes físico-químicos realizados em três amostras de água: da represa Clube do Povo, represa da Bica e da água da torneira, a qual tem origem do tratamento público da Superintendência Municipal de Água e Esgoto (SAE).

### **5.1 Estudo bibliográfico**

Matos (2023) aborda um tema de extrema importância para a preservação dos recursos hídricos, especialmente em regiões urbanizadas como Itumbiara-Goiás. Os autores realizaram uma análise da qualidade da água dos afluentes do córrego Trindade, levando em consideração diversas propriedades físico-químicas. A amostragem foi realizada em três pontos estratégicos e as amostras foram coletadas em duplicatas. Os pontos de coletas foram: PI) entrada da zona urbana, Latitude - 18,4034 e Longitude -49,2266; PII) no meio da zona urbana, Latitude - 18,4145 e Longitude - 49,2211; PIII) no último ponto antes do córrego desaguar, Latitude -18,4166 e Longitude -49,2134. (Matos, 2023) Entre as propriedades físico-químicas analisadas no estudo, pode-se citar o pH, a turbidez, a temperatura, a condutividade elétrica e a concentração de metais pesados. Esses parâmetros são fundamentais para avaliar a qualidade da água e os possíveis impactos que a atividade humana pode estar gerando no ambiente aquático. Em decorrência dos resultados apresentados nesse estudo piloto, é possível inferir que dos nove parâmetros estabelecidos para avaliar a qualidade da água do córrego Trindade, apenas os coliformes termotolerantes estavam fora dos limites estabelecidos pelo CONAMA. (Matos, 2023)

Essas informações são essenciais para a adoção de medidas de controle e mitigação dos impactos ambientais, visando a preservação dos recursos hídricos e a saúde da população que depende desses corpos d'água para diversas atividades. Diante disso, o estudo realizado pelos autores contribui significativamente para o entendimento da qualidade da água dos afluentes do córrego Trindade em Itumbiara-GO, fornecendo subsídios para a elaboração de políticas públicas e

ações de preservação ambiental na região. Além disso, ressalta a importância da realização de monitoramentos contínuos e da conscientização da população sobre a necessidade de preservar e proteger os recursos hídricos.

Silva (2014) aborda a avaliação de diversas propriedades físico-químicas da água do município de Catalão-GO, com foco na turbidez, cloração e qualidade bacteriológica. As amostras de água analisadas foram extraídas do sistema de abastecimento municipal que é abastecido em aproximadamente 90 % pela bacia do Ribeirão Samambaia, localizado ao norte do município (Latitude: -18,1450; Longitude: -47,9420), sendo que a complementação da água utilizada é proveniente de cinco poços artesianos, caracterizando um sistema misto de abastecimento. (Silva, 2014).

Foram coletadas nove amostras semanais, totalizando 216 entre os meses de julho e dezembro de 2012. (Silva, 2014). A turbidez da água se refere à quantidade de partículas sólidas em suspensão na água, o que está diretamente relacionado à sua transparência. A presença de altos níveis de turbidez pode indicar a presença de sedimentos, microorganismos e outros contaminantes na água, afetando a sua qualidade e segurança para consumo humano.

A cloração da água é um processo de desinfecção amplamente utilizado para eliminar microorganismos patogênicos, como bactérias, vírus e parasitas, tornando a água potável segura para o consumo humano. A presença de cloro residual na água é um indicativo da eficácia do processo de desinfecção.

Comparando os resultados semanais do mês de julho, foi verificado que as amostras coletadas na última semana continham a menor média de cloro, ao passo que a segunda semana apresentou a maior concentração deste agente. Para os meses de agosto e setembro notou-se que os menores níveis de cloro foram obtidos nas amostras coletadas na quarta semana, e, no mês de setembro, os resultados indicaram que a cloração foi mais intensa nas águas distribuídas na terceira semana. (Silva, 2014)

Em relação às amostras coletadas no último trimestre de 2012, a menor e a maior média de cloro observadas no mês de outubro foram observadas na segunda e na terceira semana respectivamente. Em novembro houve maior concentração de cloro nas amostras coletadas na terceira semana. Quanto às amostras coletadas no último mês da pesquisa, o menor nível de cloro foi observado na segunda semana. (Silva, 2014) Portanto, a avaliação da turbidez, cloração e qualidade bacteriológica da água do município de Catalão-GO apresentada no artigo é de extrema importância

para monitorar e garantir a qualidade da água fornecida à população. Essas propriedades físico-químicas são fundamentais para determinar a potabilidade da água, prevenir a transmissão de doenças e garantir a saúde e bem-estar da população.

Castro (2015) desenvolveu um estudo com as propriedades físico-químicas da água do córrego Lava-Pés em Ipameri, Goiás. Essas propriedades analisadas no artigo apresentado são fundamentais para compreender a qualidade da água e sua relação com o uso do solo na região. As informações coletadas pelos autores são de extrema importância para a gestão e preservação dos recursos hídricos locais.

A área de estudo corresponde à bacia do Córrego Lava-Pés, localizada dentro da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Câmpus Ipameri – GO, com 17° 43' de latitude sul e 48° 22' de longitude oeste e altitude de 800m. A microbacia possui área de 870 hectares, na região Sudeste do estado, contribuindo com a bacia do Ribeirão Vai-Vem que possui grande relevância para o município. (Castro, 2015)

Devido à sazonalidade climática bem marcada no Cerrado, foram realizadas duas análises limnológicas. A primeira coleta foi realizada no dia 20/07/2014 para caracterizar a época seca na região e a segunda no dia 22/12/2014 para caracterizar a época chuvosa. (Castro, 2015)

Dentre as propriedades físico-químicas abordadas no estudo estão o pH, turbidez, temperatura, oxigênio dissolvido e coliformes totais e termotolerantes. Estas características são essenciais para avaliar a potabilidade da água e o impacto do uso do solo nas condições hídricas do córrego.

A relação entre o uso do solo e a qualidade da água é um aspecto crucial a ser considerado, uma vez que atividades humanas como agricultura, pecuária e urbanização podem influenciar diretamente na poluição e degradação dos recursos hídricos. Portanto, a análise das propriedades físico-químicas da água do córrego Lava-Pés em conjunto com o uso do solo é fundamental para identificar possíveis fontes de contaminação e implementar medidas de preservação e manejo sustentável na região.

Segundo Castro (2015), as análises limnológicas para o córrego Lava-Pés evidenciaram boa qualidade de água nos pontos com poucos impactos antrópicos e maior taxa de vegetação natural, mas que logo é alterada ao atingir pontos mais urbanizados do curso. Foi possível observar

diferenças entre as duas épocas climáticas, com mudança em relação à cor aparente, a turbidez e a condutividade elétricas.

Além disso, a avaliação contínua da qualidade da água e sua relação com o uso do solo é essencial para a tomada de decisões em políticas públicas e práticas de monitoramento ambiental. A conscientização da população e o engajamento de órgãos públicos e entidades ambientais são fundamentais para a manutenção da qualidade da água e a proteção dos ecossistemas aquáticos.

Foi possível observar que em ambientes preservados com vegetação nativa a qualidade da água foi considerada boa, e com o aumento da antropização, este aspecto decaiu significativamente, com alterações em variáveis como cor aparente, turbidez, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido. A recuperação dos ambientes próximos ao curso hídrico e a correta utilização de técnicas de preservação do uso do solo nas áreas agrícolas e de pastagens poderiam auxiliar na melhoria da qualidade da água local. (Castro, 2015)

Portanto, o estudo das propriedades físico-químicas da água do córrego Lava-Pés em Ipameri, Goiás, e sua relação com o uso do solo apresentado no artigo, é de grande importância para a compreensão e preservação dos recursos hídricos na região, contribuindo para a adoção de práticas sustentáveis e a promoção da qualidade de vida da população local.

Lima (2022) aborda a avaliação da qualidade da água na Bacia Hidrográfica do Córrego Cachoeirinha em Rio Verde, Goiás, e a utilização de geotecnologias para auxiliar na análise agroambiental do local.

Foram definidos dois pontos de coleta de amostras de água: um na nascente, denominado P1, um intermediário, nomeado P2 ambos em torno do Setor do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde. Nos dias 15/09/2021 e 04/10/2021, as análises foram realizadas nos períodos da manhã, após cada coleta, as análises de físico-químicas do corpo hídrico nos dois pontos amostrais e coletas de amostras, foram analisadas de imediato no Laboratório de Águas e Efluentes do IF Goiano-Campus Rio verde. (Lima, 2022).

Em relação às propriedades físico-químicas abordadas no estudo, é importante destacar que a qualidade da água é influenciada por diversos fatores, como pH, turbidez, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, nutrientes (nitrogênio, fósforo), metais pesados, entre outros. Essas propriedades são fundamentais para avaliar a potabilidade da água e seu uso para atividades agrícolas.

No que diz respeito à aplicação de geotecnologias na análise agroambiental, o autor destaca a utilização de técnicas como sensoriamento remoto, sistemas de informações geográficas (SIG) e modelagem hidrológica, que permitem uma análise mais precisa e abrangente da bacia hidrográfica. Essas ferramentas possibilitam a identificação de áreas de degradação ambiental, delimitação de áreas de preservação permanente e monitoramento da qualidade da água ao longo do tempo.

No geral, os dados morfológicos mostraram que a microbacia do Córrego Barrinha são poucos passíveis aos processos erosivos e a enchentes. Os valores obtidos para os parâmetros avaliados se encontram dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 para água doce Classe 2. Apenas o parâmetro fósforo obteve resultados um pouco maior do que o recomendado. (Lima, 2022)

É importante ressaltar que a integração entre as informações obtidas através das análises físico-químicas da água e o uso das geotecnologias é essencial para a tomada de decisões relacionadas à gestão hídrica e ambiental da região estudada. A combinação dessas abordagens permite um diagnóstico mais preciso dos problemas ambientais e a adoção de medidas preventivas e corretivas eficazes.

Portanto, o artigo Lima (2022) apresenta uma abordagem multidisciplinar e atualizada sobre a qualidade hídrica e a aplicação de geotecnologias na análise agroambiental de uma bacia hidrográfica, contribuindo para o conhecimento e a conscientização sobre a importância da preservação dos recursos hídricos e do meio ambiente.

Peres (2009) aborda a análise das propriedades físico-químicas da água na região do Córrego Fundo, localizado em Catalão, Goiás.

Os resultados preliminares da qualidade da água foram avaliados durante 11 meses (de novembro de 2008 a setembro de 2009) por meio de coletas de amostras de água. Os meses definidos para coleta foram a partir das condições do tempo, considerando as épocas sazonais do clima. Foram coletadas quatro amostras de água e uma amostra de solo, em seis pontos distintos, na microbacia do Córrego Fundo. (Peres, 2009)

Uma das propriedades físicas avaliadas no estudo foi a temperatura da água, que pode influenciar na solubilidade de gases e nutrientes, na taxa de reações químicas e na biota aquática. A temperatura da água também está diretamente relacionada ao clima e ao uso do solo na região.

Outra propriedade analisada foi o pH da água, que indica se a água está ácida, neutra ou alcalina. O pH pode afetar a disponibilidade de nutrientes para os organismos aquáticos e a eficiência dos tratamentos de água.

[...] o pH está de acordo com o previsto na Resolução Conama 357/05, de 6,00 a 9,00. Durante o período de monitoramento, nos meses de novembro a setembro, o pH nos pontos de amostragens variou entre 6,09 e 7,79, exceto no mês de março (período chuvoso) nos pontos PM02 e PM-03 e no mês de setembro (período seco) no ponto PM-04 em que o pH foi de 5,83, 5,49 e 5,81, respectivamente. (Peres, 2009)

A condutividade elétrica da água também foi medida no estudo, sendo um indicador da presença de íons dissolvidos na água. Uma condutividade alta pode indicar a presença de poluentes como sais e metais pesados.

A condutividade nos pontos de monitoramento variou de 34 a 736 mS/cm. No ponto PM-01, mês de novembro a condutividade foi de 135 mS/cm e nos demais meses inferior a 100 mS/cm. Nos pontos PM-02 e PM-03, os valores de condutividade foram inferiores a 100 mS/cm. No ponto PM-04, a condutividade apresentou valores mais discrepantes, sendo 271 mS/cm (novembro), 107,3 mS/cm (março) e 103,3 mS/cm (maio). Os valores de condutividade para o ponto PM-05 foram relativamente elevados em todos os meses analisados, sendo 736 mS/cm (novembro), 298 mS/cm (março), 281 mS/cm (maio) e 268 mS/cm (setembro). No ponto PM-06, a condutividade também atingiu valores elevados em todos os meses analisados, sendo 655 mS/cm (novembro), 171,9 mS/cm (março), 194,9 mS/cm (maio) e 214 mS/cm (setembro), (Peres, 2009).

Além disso, foram avaliados parâmetros como turbidez, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO), que são importantes para a caracterização da qualidade da água e indicam a presença de matéria orgânica, nutrientes e poluentes.

Em relação às propriedades químicas, foram analisados metais como ferro, zinco, manganês, níquel e cromo, que podem estar presentes na água devido à atividade humana e industrial na região.

O estudo desenvolvido na área da microbacia do Córrego Fundo (GO) mostrou que algumas das amostras de águas analisadas não estão em conformidade com o padrão estabelecido pela Resolução Conama 357/05 artigo 15. Os resultados das amostras de água, em sua maioria, demonstram uma correlação direta dos minerais presentes nas amostras de água com a litologia e

geologia local e estão concernentes com as atividades antrópicas desenvolvidas na área, indicando acelerado processo de alteração da paisagem. (Peres, 2009)

No geral, o estudo apresenta uma abordagem abrangente e detalhada das propriedades físico-químicas da água na microbacia do Córrego Fundo, fornecendo informações importantes para a avaliação da qualidade da água e a implementação de medidas de proteção e conservação do recurso hídrico na região.

Portanto, a avaliação da qualidade da água superficial do Córrego Fundo é fundamental para a preservação e gestão dos recursos hídricos da região e que estudos como este são importantes para subsidiar medidas de proteção e conservação ambiental.

## **5.2 Análises Físico-Químicas**

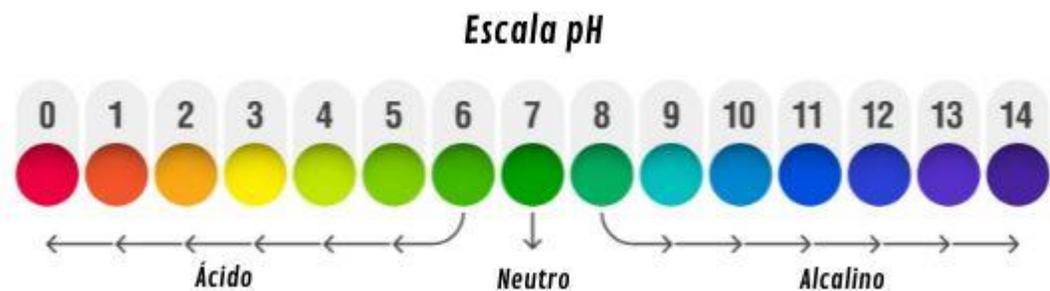
Com o intuito de obter uma visão prática sobre as propriedades físico-química da água, separou-se uma alíquota de água proveniente de duas represas situadas no município de Catalão, estado de Goiás. As amostras foram submetidas a testes qualitativos e rápidos para a presença ou ausência de analitos, tais como  $H^+$  (pH), nitrato, fosfato, dureza total da água (íons  $Mg^{+2}$  e  $Ca^{+2}$ ),  $NH_4^+$  (íon amônia).

A amostra de água retirada das represas apresenta uma coloração clara e um aspecto limpo, sem a presença de partículas em suspensão visíveis a olho nu. Este tipo de coloração indica que a água possui baixa turbidez e que não há presença de substâncias orgânicas em quantidade significativa. O aspecto limpo sugere que a água não está contaminada por poluentes ou agentes externos que possam comprometer sua qualidade. Essas características são indicativas de uma água de boa qualidade, sendo um importante parâmetro a ser avaliado em estudos de monitoramento da qualidade da água em represas e corpos d'água em geral.

### **5.2.1 Potencial Hidrogeniônico (pH) das represas**

Segundo Novais [s.d.] a escala de pH, ou potencial hidrogeniônico, foi definida pelo químico dinamarquês Soren Peter Lauritz Sorensen no ano de 1909. Ela serve para determinar os níveis de acidez de uma solução (diretamente proporcionais à concentração dos íons hidrogênio,  $H^+$ , ou hidrônio,  $H_3O^+$ ). Neste sentido, a Figura 9, mostra como ocorre a classificação da acidez e basicidade em função das escala. Nesta escala, que varia de 0 a 14, nota-se que substâncias ácidas apresentam o  $pH < 7$ . Já substâncias básicas apresentam pH acima de 7 e substâncias neutras apresentam pH igual a 7. (Novais, [s.d.]

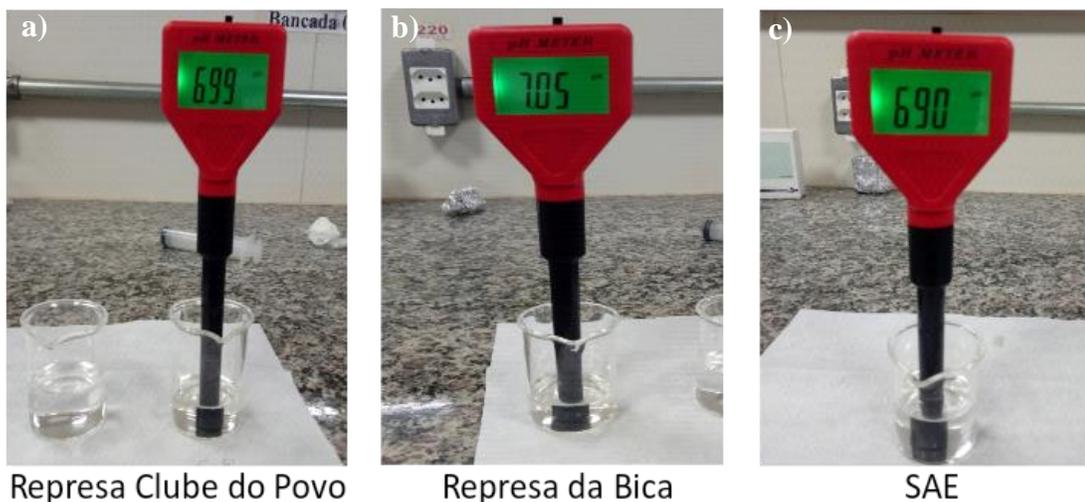
Figura 9. Tabela de escala do Potencial Hidrogeniônico (pH)



Fonte: NOVAIS, Stéfano Araújo. "O que é pH?"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/quimica/o-que-e-ph.htm>. Acesso em 01 de setembro de 2024.

Neste sentido, a medição de pH foi realizada nas alíquotas de água provenientes das duas represas (Bica e Clube do Povo) e também da água oriunda da estação de tratamento do município de Catalão que abastece a cidade, conhecida como Superintendência Municipal de Água e Esgoto (SAE), conforme pode ser visto na Figura 10.

Figura 10. pH das águas das represas do (a) Clube do Povo, (b) Bica e (c) SAE.



Fonte: próprio autor.

Ao realizar-se as medidas de pH, a água da Represa Clube do Povo obteve um valor de 6,99. O pH da represa da Bica foi de 7,05 e o da SAE de 6,90. A resolução do CONAMA nº 357, estabelece que para a proteção da vida aquática o pH deve estar entre 6-9. Quando o pH não está dentro desse intervalo de confiança a água pode estar contaminada com substâncias tóxicas, como por exemplo, os metais pesados (Brasil, 2005).

Tendo em vista isso, os três valores registrados nas análises da Figura 9 demonstram que enquadram-se dentro da faixa limite permitida. No entanto, para sistemas aquáticos fora dessa faixa, vários fatores podem contribuir para um pH ácido ou alcalino. Possíveis causas incluem a presença de matéria orgânica em decomposição, efluentes industriais, resíduos de fertilizantes agrícolas, chuva ácida ou até mesmo a própria atividade biológica na água. Em casos específicos, o aumento do pH pode ser causado por descargas de efluentes industriais, agrícolas ou urbanos, especialmente se estes contiverem substâncias como produtos químicos, detergentes, fertilizantes ou resíduos orgânicos.

Além disso, fatores naturais como a vegetação circundante, a presença de minerais no solo ou até mesmo variações sazonais podem influenciar o pH da água de uma represa.

Portanto, percebe-se que o pH das águas das duas represas analisadas aqui estão com valores próximos ao registrado pela água oriunda da estação de tratamento pública da cidade. Isso demonstra um fator importante sobre a ação urbana, da qual mesmo estando em um perímetro urbano, as represas não sofrem influência do seu pH.

### **5.2.2 Análise da Dureza total da água**

Outro teste analisado foi o de Dureza Total da água, o qual consiste na detecção de íons de cálcio ( $\text{Ca}^{+2}$ ) e magnésio ( $\text{Mg}^{+2}$ ). Esses íons são os principais responsáveis pela dureza da água, que pode causar problemas em equipamentos, tubulações e até mesmo na saúde das pessoas.

Segundo Abdalla (2010) dureza total refere-se à concentração total de íons alcalinos terrosos na água, particularmente de cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) e magnésio ( $\text{Mg}^{2+}$ ), cujas concentrações são muito superiores às dos demais íons alcalino terrosos encontrados em águas naturais. A dureza é normalmente expressa como número de equivalente de miligramas por litro (mg/L) de carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ). Tal característica imprime à água a dificuldade em dissolver (fazer espuma) sabão pelo efeito do cálcio, magnésio e outros elementos como ferro, manganês, cobre, bário, etc.

Dessa forma, os testes foram realizados com o aparelho Visocolor ECO (Ref.: 931 029), onde, em 10 ml da amostra de água, foram adicionados 2 gotas da solução padrão do kit Visocolor, conforme visto na Figura 11 (a) e (b).

Figura 11. Kit Visocolor para a análise da dureza total da água



Fonte: próprio autor.

Segundo o fabricante a variação na coloração da amostra é um indicativo eficaz da dureza da água. A mudança na coloração sugere a necessidade de tratamento da água para aplicações específicas, como em sistemas de aquecimento ou em processos industriais, onde a dureza excessiva pode causar incrustações e reduzir a eficiência. Por outro lado, a coloração verde confirma que a água é adequada para consumo e uso geral.

Neste sentido, a Figura 12, apresenta as imagens registradas durante o teste para a detecção dos íons cálcio e magnésio para (a) represa Clube do Povo, (b) represa da Bica e (c) SAE. Ao analisar o resultado da adição de duas gotas do reagente Visocolor em 10 mL de cada amostra de água, observa-se uma cor alaranjada para as duas represas e marrons para a SAE. Tanto para a amostra da água da represa Clube do Povo quanto para a represa da Bica, nota-se nitidamente uma coloração alaranjada, da qual, segundo o fabricante, é um indicativo da reação complexométrica dos íons bivalentes cálcio e magnésio com o reagente padrão do teste. Porém, percebe-se que a água da SAE apresentou um tom marrom após a adição de duas gotas do reagente Visocolor. Essa cor é um indicativo de que a concentração dos íons analisados está diferente da concentração dos íons presentes nas duas represas ou pode estar atribuído à presença de outros analitos (orgânico/inorgânico). No entanto, para uma medida mais quantitativa que possa nos levar a concentrações mais realísticas dos íons, seria necessário a realização de uma titulação complexométrica. No entanto, esses testes qualitativos da Visocolor são satisfatórios em concluir que a dureza total da água para as amostras analisadas deram positivas.

Figura 12. Registros fotográficos do teste de dureza total da água das represas do (a) Clube do Povo, (b) Bica e (c) SAE.



Fonte: próprio autor.

Esses resultados podem ser causados por diversas razões, como a presença de sedimentos no fundo da represa que são agitados e levados para a superfície da água, a presença de algas ou outros microrganismos que causam a coloração da água, e até mesmo a poluição da água por resíduos industriais ou agrícolas. Do ponto de vista da água proveniente da SAE, possíveis causas podem ser apontadas tais como a formação de depósitos de calcário nos encanamentos e eletrodomésticos residenciais. Esses resultados sugerem a necessidade de tratamento da água antes do consumo, como a instalação de um sistema de filtragem ou a adição de produtos químicos específicos para a redução da dureza total. Além disso, os dados obtidos podem servir de base para estudos futuros sobre os impactos da presença de cálcio e magnésio na água para a saúde humana e o meio ambiente.

### 5.2.3 Análise de fosfato da água

Outro teste analisado foi de fosfatos da água, que é uma análise química realizada para determinar a quantidade de fosfato presente em uma amostra de água. Este teste é importante pois o fosfato é um nutriente essencial para o crescimento das plantas e algas aquáticas, porém em excesso pode causar problemas de eutrofização nos corpos d'água.

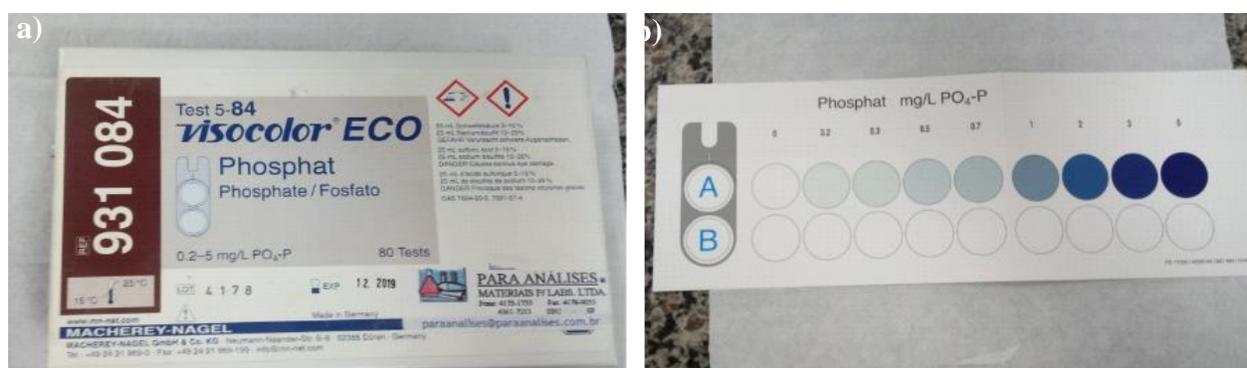
Segundo Tófoli, Nazaro, Minguzzi (2009) o Fósforo ocorre em águas naturais e em efluentes geralmente na forma de fosfatos de vários tipos (ortofosfatos, piro e metafosfatos e polifosfatos), bem como fosfatos orgânicos. As formas podem estar solúveis ou em partículas ou em corpos de organismos aquáticos.

O teste de fosfato da água é fundamental para monitorar a qualidade da água em rios, lagos, mares e outras fontes de água, garantindo que os níveis de fosfato estejam dentro dos limites

adequados para a saúde dos ecossistemas aquáticos. Além disso, o teste de fosfato também é utilizado em estações de tratamento de água para garantir que a água distribuída para consumo humano atenda aos padrões de qualidade estabelecidos pelas autoridades sanitárias.

Neste sentido, foi utilizado o teste visocolor ECO (Ref. 931 084), onde, foram colocados seis gotas do reagente em 10 ml da amostra alíquota, conforme a Figura 13(a). A testagem positiva para fosfato é indicada no kit com um padrão de cor em função da estimativa de sua concentração, conforme Figura 13 (b).

Figura 13. Kit Visocolor ECO (Ref. 931 084) padrão para a testagem de íons fosfato na água



Fonte: próprio autor.

Assim, as três alíquotas de água foram submetidas ao teste da presença de fosfato, conforme visto na Figura 14. Para todas as amostras, após a adição das seis gotas do reagente Visocolor, não houve variações de colorações, permanecendo incolores.

Figura 14. Kit Visocolor ECO (Ref. 931 084) padrão para a testagem de íons fosfato na água



Fonte: próprio autor.

O resultado negativo de fosfato nas amostras coletadas na represa do Clube do Povo, da Bica e da SAE indica que houve uma baixa presença de fosfato na água. Isso é importante, pois altas

concentrações de fosfato podem causar problemas ambientais, como a proliferação de algas e a diminuição da biodiversidade aquática. A baixa presença de fosfato na amostra pode indicar que a água da represa do Clube do Povo e a da Bica estão em condições saudáveis e em equilíbrio, com um baixo risco de efeitos prejudiciais para o ecossistema aquático. Isso pode ser resultado de práticas de manejo adequadas na região, como tratamento de esgoto e controle de poluição.

Ressalta-se que a presença excessiva de fosfatos na água pode resultar em eutrofização, um processo no qual há aumento da quantidade de nutrientes na água, levando ao crescimento descontrolado de algas que podem prejudicar a qualidade da água e afetar a vida aquática.

A ausência de fosfato na água da SAE pode ser explicada pela eficiência dos processos de tratamentos, como a coagulação, a floculação, a decantação e a filtração, que podem remover as partículas fosfatadas presentes. Além disso, a presença de organismos aquáticos, como algas e plantas aquáticas, que podem se alimentar do fosfato, também pode contribuir para a redução dos níveis deste nutriente na água. O teste de fosfato na água coletada na SAE com resultado negativo indica que os processos de tratamento de água estão sendo eficientes na remoção deste nutriente, o que contribui para a preservação da qualidade da água e dos ecossistemas aquáticos.

#### **5.2.4 Análise de amônia na água**

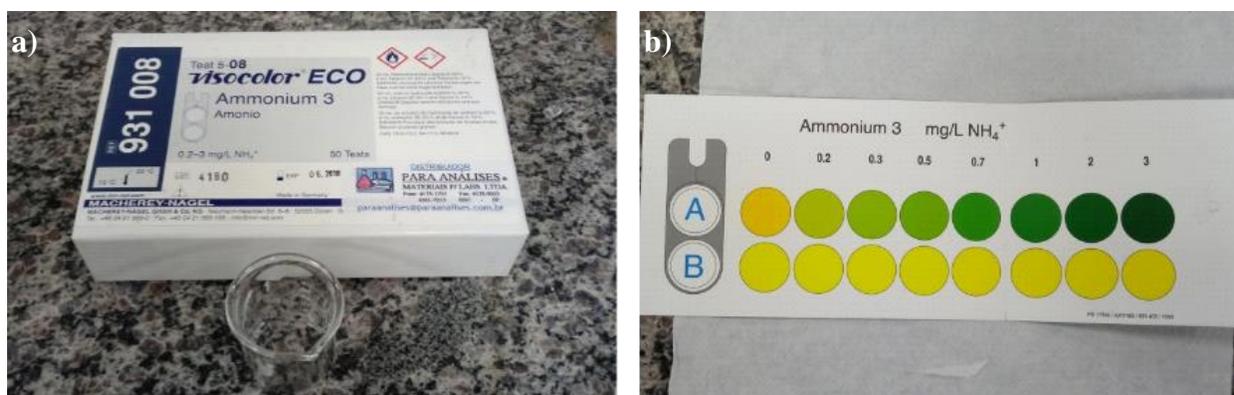
Outro teste analisado foi da presença de íons amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) na água, que é um procedimento utilizado para determinar a quantidade de amônia presente em uma amostra de água. A amônia é um composto químico que pode estar presente na água devido a processos naturais, como decomposição de matéria orgânica, ou a atividades humanas, como descarte de resíduos industriais.

Para realizar o teste de amônia da água, utiliza-se um reagente específico que reage com a amônia presente na amostra, formando um complexo colorido. A intensidade da cor formada é proporcional à concentração de amônia presente na água, o que permite a quantificação do composto.

Existem diferentes métodos para realizar o teste de amônia da água, como o método de Nessler, o método de Berthelot e o método de salicilato. Cada método tem suas particularidades e sensibilidades, sendo escolhido de acordo com as características da amostra e a precisão desejada na análise.

O teste aqui realizado foi com o kit Visocolor ECO (Ref. 931 008) (Figura 15a), que inclui todos os reagentes necessários, bem como um comparador de cores (Figura 15b) que permite a leitura da concentração de amônia na água. O teste é rápido, preciso e de fácil execução, onde, foram adicionadas primeiramente 10 gotas do reagente em 5ml da amostra alíquota e espera-se cinco minutos. Após isso, acrescenta-se uma medida do reagente em pó, e espera-se 5 minutos. Finalmente, adiciona-se 4 gotas do reagente e espera-se mais 5 minutos para se obter o resultado, o que o torna uma ferramenta útil para profissionais que atuam na área de análise de água e meio ambiente.

Figura 15. Teste para Amônia Visocolor ECO (Ref. 931 008)



Fonte: próprio autor.

A determinação da concentração de amônia na água é importante para avaliar a qualidade do recurso hídrico, uma vez que a presença de altas concentrações deste composto pode ser prejudicial para a vida aquática e para a saúde humana. Portanto, o teste de amônia da água é uma ferramenta fundamental para o monitoramento e controle da poluição hídrica.

Neste sentido, a Figura 16 apresenta o resultado visual dos testes de detecção de amônia para as três amostras de água das represas e da SAE.

Figura 16. Registro fotográfico teste Amônia da água das represas (a) Clube do Povo, (b) Bica e (c) SAE



Represa Clube do Povo



Represa da Bica



SAE

Fonte: próprio autor.

Ao realiza-se o procedimento segundo o fabricante do kit Visocolor, obtém-se uma cor amarelo intensa, atribuída ao reagente químico do kit. No entanto, após o procedimento essa coloração não teve variação de sua intensidade, o que indica teste negativo para a presença de índices detectáveis de amônia na água para as três amostras. Este resultado é positivo para o meio ambiente e para a saúde dos seres vivos que dependem dessa água para sobreviver. A testagem positiva seria um indicativo da presença de poluentes orgânicos na água, como resíduos de esgoto e fertilizantes agrícolas.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do levantamento bibliográfico levou ao entendimento de ser importante para o aprofundamento de fatores e causas que possivelmente podem contaminar determinados efluentes. Os testes físico-químicos realizados nas três amostras de água estudadas trouxeram um melhor entendimento e importância sobre a potabilidade da água.

O pH da água das duas represas apresentou-se dentro da faixa adequada para o consumo e de maneira próxima a da SAE. Os testes físico-químicos para detecção de nitrato, fosfato, dureza e amônia indicou a presença de concentrações acima do permitido para a dureza em todas as amostras estudadas. No entanto, os demais analitos químicos testaram negativo, indicando que as represas possuem certo monitoramento.

Os testes realizados podem apresentar índices de erros, o que se leva a concluir que análises mais aprofundadas são necessárias. Diante dos resultados obtidos, é fundamental a conscientização da sociedade e a implementação de políticas públicas eficazes para garantir a preservação e a conservação dos recursos hídricos. A água é um bem precioso e finito, e sua qualidade deve ser preservada para garantir a sustentabilidade das gerações futuras.

Diante dos aspectos teóricos e práticos abordados ao longo deste trabalho, é possível afirmar que a qualidade da água nas represas urbanas de Catalão, Goiás, é um tema de relevância significativa para a saúde pública e para a preservação ambiental. A pesquisa destacou a importância de monitorar continuamente os parâmetros que afetam a qualidade da água, uma vez que variáveis como poluição, uso do solo e práticas de conservação são determinantes para garantir a potabilidade e a segurança hídrica para a população.

Além disso, este trabalho também aponta para a necessidade de futuros estudos que aprofundem as análises sobre as fontes de contaminação, o impacto das atividades urbanas e as soluções viáveis para mitigação dos problemas identificados. A continuidade da pesquisa nessa área permitirá não apenas um entendimento mais abrangente sobre os desafios enfrentados, mas também a proposição de alternativas que garantam a sustentabilidade hídrica em Catalão.

Espera-se que este estudo possa contribuir para ampliar o conhecimento sobre a qualidade da água e a importância de sua preservação, além de ressaltar a necessidade de ações concretas para garantir o acesso a água limpa e segura para todos. A água é vida, e cabem a cada um de nós a responsabilidade de protegê-la e utilizá-la de forma sustentável.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLA, Kênia Victória Pereira et al. Avaliação da dureza e das concentrações de cálcio e magnésio em águas subterrâneas da zona urbana e rural do município de Rosário-MA. **Águas Subterrâneas**, 2010.

**AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO**. Fiscalização de usos de recursos hídricos. Brasília, DF: ANA, [ano de publicação]. Disponível em: [https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/regulacao-e-fiscalizacao/fiscalizacao/fiscalizacao-do-uso-de-aguas]. Acesso em: [01/09/2024].

BRAINLY. Tarefa 9305502. Disponível em: https://brainly.com.br/tarefa/9305502. Acesso em: 20 de agosto de 2024.

BRASIL, Resolução CONAMA nº357, de 17 de março de 2005. Classificação de águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional. Publicado no D.O.U.

BRASIL. Portaria MS no 1469, de 29 dez. 2000. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Diário Oficial, Brasília, 22 fev. 2001. Seção 1.

BRASIL. Agência Nacional de Águas Ministério do Meio Ambiente. Panorama da Qualidade das Águas Superficiais no Brasil. 2005b. Disponível em: PANORAMA\_DA\_QUALIDADE\_DAS\_AGUAS.pdf. Acesso em: 07 Abr. 2021.

CASTRO, Thiago et al. QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO LAVA-PÉS-IPAMERIGO E SUA RELAÇÃO COM O USO DO SOLO. II congresso de pesquisa e extensão da UEG, 2015.

CÍCERO, E. A. S. et al. Variabilidade genética e sensibilidade de acessos de Pistia stratiotes ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 25, p. 579-587, 2007.

RESENDE, A. V. de Agricultura e qualidade da água: contaminação da água por nitrato. 2002.

SOUZA, E. R. de Noções sobre qualidade da água. **Instituto Superior Técnico de Lisboa**, 2001.

FIA, Ronaldo et al. Qualidade da água de um ecossistema lótico urbano. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 20, n. 1, p. 267-275, 2015.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. "Reatividade dos metais com água e bases"; Brasil Escola. Disponível em: https://brasilecola.uol.com.br/quimica/reatividade-dos-metais-com-agua-bases.htm. Acesso em 20 de agosto de 2024.

FREITAS, Eduardo de. A molécula água. Mundo Educação. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/a-molecula-agua.htm>. Acesso em: [01/09/2024].

GOULART, M. D.; CALLISTO, Marcos. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, v. 2, n. 1, p. 156-164, 2003.

GOMES, Abílio Soares; CLAVICO, Etiene. Propriedades físico-químicas da água. **Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense**, 2005.

LIMA, Sunny Lourenço. Qualidade hídrica e aplicação de geotecnologias na análise agroambiental da bacia hidrográfica do córrego cachoeirinha em Rio Verde–GO. 2022.

MATOS, Alyne Santana et al. Caracterização Da Qualidade Da Água Dos Afluentes Do Córrego Trindade Em Itumbiara-Go. **Revista Ifes Ciência**, v. 9, n. 1, p. 01-10, 2023.

MORAES, Diego; LUZZA, Michel. **Qualidade da água e agravos na saúde pública em Francisco Beltrão, Paraná, Brasil, 2001-2015**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

NOVAIS, Stéfano Araújo. "O que é pH?"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/quimica/o-que-e-ph.htm>. Acesso em 07 de abril de 2024.

PERES, Verônica Nogueira; COELHO, Luciana Melo; FERREIRA, Idelvone Mendes. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL DA MICROBACIA DO CÓRREGO FUNDO-CATALÃO (GO). **Revista de Ciências Ambientais**, v. 3, n. 2, p. 67-85, 2009.

Prefeitura Municipal de Catalão. Disponível em: <http://www.catalao.go.gov.br>  
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás. Disponível em: <http://www.secima.go.gov.br/>

SILVA, Juliana Cassiano; DE PAULA PONTES, Heleno; BARBOSA, Gabriel José. Sistema de abastecimento de água do município de Catalão-GO: Avaliação da turbidez, cloração e qualidade bacteriológica. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 73, n. 3, p. 280-286, 2014.

TÓFOLI, Danilo; NAZARO, Jeferson Macedo; MINGUZZI, Sandro. Teor de fosfato em águas da Micro-bacia dos córregos Touro-Tarumã de Naviraí-MS. **ANAIS DO ENIC**, n. 1, 2009.

ZOBY, José Luiz Gomes. Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil. **Águas Subterrâneas**, 2008.