AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DO CÓRREGO CRISTAL, JERÔNIMO MONTEIRO-ES

Autores: Raquel Elisa Alves, Arthur Alves Neves, Eduardo Mendes de Oliveira, Laís Marins Menezes, Bruno Regis Lyrio Ferraz, Tatiane Sanches Soares.

Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, Campus Alegre, Alto Universitário, S/N, Guararema – 29500-000 – Alegre - ES, Brasil, raquel.e.alves@edu.ufes.br, arthur.neves.89@edu.ufes.br, eduardo.oliveira.75@edu.ufes.br, bruno.ferraz@ufes.br, tatiane.s.soares@ufes.br.

Resumo

A qualidade da água é fundamental para a manutenção da vida, da saúde pública e do equilíbrio ambiental. Nesse contexto, o monitoramento dos recursos hídricos em áreas urbanas e rurais é essencial para identificar alterações na qualidade da água e possíveis riscos à saúde da população. Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química e microbiológica da água do Córrego Cristal, no município de Jerônimo Monteiro, ES, visando identificar possíveis indícios de contaminação e contribuir para a caracterização das condições ambientais do recurso hídrico. Foram analisados parâmetros físico-químicos, como pH, alcalinidade e basicidade, além da presença de coliformes totais e termotolerantes. Os resultados evidenciaram crescimento microbiano em diferentes amostras, com densidade aproximada de 1,43 × 10² UFC/mL e Número Mais Provável (NMP) de 1.600 para coliformes totais, indicando contaminação microbiológica nas amostras avaliadas. Os achados reforçam a importância do monitoramento sistemático da qualidade da água, tanto para a conservação dos ecossistemas aquáticos quanto para a prevenção de potenciais riscos à saúde pública.
Palavras-chave: Qualidade da água, contaminação microbiológica, NPM, preservação ambiental.

Área do Conhecimento: Ciências Biológicas- Microbiologia

Introdução

A avaliação da qualidade da água para consumo humano é de suma importância em virtude do papel crucial que a água desempenha na saúde da população. A população que consome água com qualidade está isenta das doenças de veiculação hídrica. Todavia, as ações antrópicas por meio da expansão industrial, agrícola e urbana, representam perigo aos corpos hídricos e águas subterrâneas (LIMA.,2024). No Brasil, a Resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece critérios para a classificação dos corpos d'água, regulando os parâmetros microbiológicos e físico-químicos para garantir sua adequação aos diferentes usos.

A presença de coliformes termotolerantes, como *Escherichia coli*, em corpos hídricos indica contaminação fecal recente e representa risco significativo à saúde pública. A ingestão ou contato com águas contaminadas pode resultar em doenças diarreicas, hepatite A, cólera, giardíase e amebíase. Isso pode afetar principalmente crianças, idosos e pessoas com o sistema imunológico comprometido (ROHDEN et al.,2009).

Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo analisar a qualidade da água do Córrego Cristal localizado no município de Jerônimo Monteiro/ES, avaliando parâmetros físico-químicos e microbiológicos, a fim de compreender a extensão da contaminação e propor soluções, bem como contribuir para uma maior vigilância no que tange a qualidade dos cursos hídricos do nosso estado.

Metodologia

O estudo foi realizado em três diferentes etapas, sendo iniciado com a coleta da água no córrego Cristal no ponto localizado próximo a uma área particular e acondicionado em um frasco estéril poucas horas antes das análises, devidamente identificado, garantindo a integridade da amostra.

Na segunda etapa, iniciaram-se as análises laboratoriais, onde as amostras foram submetidas a uma série de testes que se iniciaram com análise microbiológica. Uma série de 15 tubos de ensaio divididos a cada 5, na presença de caldo lactosado e da amostra de água nas diluições de 1:1, 1:10 e 1:100, foram misturados e adicionados ao tubo de ensaio e o tubo de Durhan. As amostras são

incubadas por um período de 24 a 48 horas e, a formação de gás no tubo de Durhan significa que o teste presuntivo foi positivo para a presença de coliformes totais.

Com o teste positivado, separamos o número de tubos positivos e inoculamos seu conteúdo com auxílio da alça de platina, previamente flambada e fria, para tubos contendo meio de cultura Verde Brilhante Bile a 2%. Novamente adicionou-se o tubo de Durhan aos tubos de ensaio incubados de 24 a 48 horas numa temperatura de 35 ± 0,5 °C.

Após inocular o material do teste presuntivo nos tubos para o teste confirmativo, repicamos as colônias positivas para o ensaio de coliformes termotolerantes em meio EC e tubos de Durhan, o qual foram misturados e levados a banho de água durantes 30 minutos e posteriormente incubados em banho-maria a 44,5 ± 0,2 °C durante 24 ± 2 horas. Os testes confirmativos e testes para termotolerantes foram realizados simultaneamente e ambos foram considerados positivos caso haja a formação de gás nos tubos de Durhan. Também foram feitas três placas de petri para contagem padrão de bactérias em que o meio foi vertido com 1 ml da amostra e homogeneizado com auxílio da alça de drigalski e levada para incubação.

Após a conclusão dos testes de análise microbiológica, iniciou-se a terceira etapa com a análise de testes físico-químicos com a ajuda do PHmetro e titulação para determinar a acidez e alcalinidade da água coletada. Segundo a portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde, a recomendação é que o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5, contudo, por se tratar de um corpo de água natural, seu pH deve variar entre 6,5 e 8,5. Esses parâmetros são essenciais para avaliar as condições da água e o impacto sobre o ecossistema em questão.

Resultados

A análise microbiológica que se iniciou com o teste presuntivo, obteve resultado positivo para todas as amostras, o que demonstra a presença de coliformes totais e se faz necessário a continuação do exame para o teste confirmativo.

Figura 1 – Teste de coliformes termotolerantes no meio EC.
Fonte: Autoria própria.

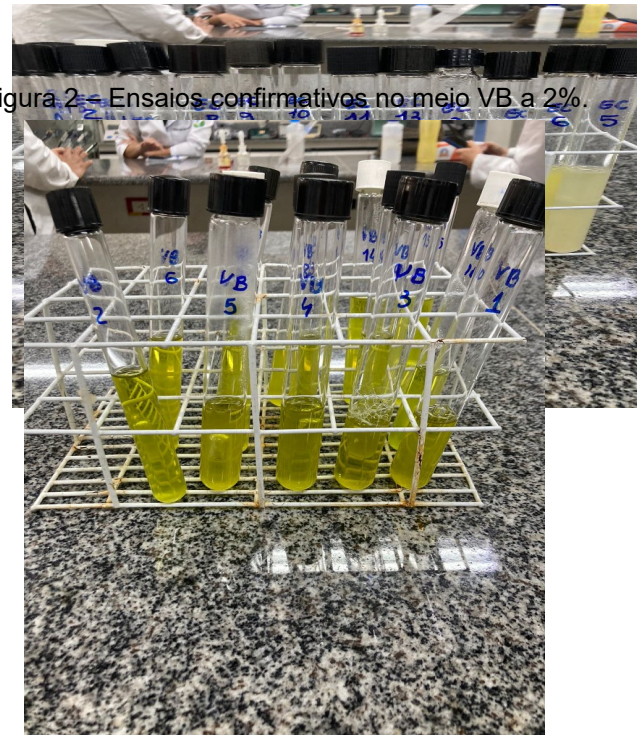


Figura 2 – Ensaios confirmativos no meio VB a 2%.
Fonte: Autoria própria.

O aparecimento de bolhas no tubo de meio VB indica a atividade metabólica de microrganismos fermentadores presentes na amostra, como Escherichia coli. Já os exames do teste de coliformes termotolerantes no meio EC obtiveram também um positivo, sendo assim um forte indicativo de contaminação fecal por fezes de animais ou humana. Esses resultados indicam a existência de contaminação neste ambiente e a necessidade de implementação de ações para mitigar este problema.

Quanto aos testes feitos nas placas de Petri para contagem padrão de bactérias, obteve-se crescimento bacteriano em 3 placas, alcançando o resultado de 1,43 × 10² UFC/mL.

Na análise dos testes físico-químicos, terceira etapa dos exames realizados em laboratório, obtivemos os seguintes dados. O pH da água do Córrego Cristal foi determinado como 5,82, indicando uma condição levemente ácida. Valores de pH para corpos d'água naturais geralmente variam entre 6,0 e 9,0, sendo que níveis abaixo de 6,0 podem indicar impacto ambiental ou poluição, como a presença de esgoto doméstico, industrial ou decomposição de matéria orgânica. Apesar de estar ligeiramente abaixo do intervalo ideal, os resultados microbiológicos demonstraram a presença significativa de coliformes termotolerantes e Escherichia coli, evidenciada pela densidade de 1,43 × 10² UFC/mL e NPM = 1600. O aparecimento de bolhas no tubo de meio VB confirma a atividade metabólica dessas bactérias fermentadoras de carboidratos, que produzem gases como dióxido de carbono. Assim, mesmo em condições de pH levemente ácido, microrganismos indicativos de contaminação fecal conseguem se desenvolver, reforçando a hipótese de poluição do rio e o risco potencial à saúde da população que utiliza suas águas.

No que se refere à alcalinidade, a titulação com H_2SO_4 permite quantificar a concentração de íons, bicarbonato, carbonato e hidróxido que expressam a capacidade da água de neutralizar ácidos. Já a titulação com NaOH é utilizada para medir o gás carbônico dissolvido, considerando que a adição da base até o ponto de viragem do indicador revela a quantidade de CO_2 livre na amostra para calcular a quantidade de ácido com base no volume utilizado (Tabela 1).

Tabela 1 – Resultados da titulação para determinação da acidez e alcalinidade da água.

Parâmetro	Resultado 1	Resultado 2	Resultado 3	Média
Acidez	0,00036	0,00044	0,00032	37,3 mg/L
Alcalinidade	0,0004	0,00032	0,00032	34,6 mg/L

Fonte: Autoria própria

Discussão

A água do Córrego Cristal apresentou pH levemente ácido (5,82), e a titulação revelou os valores de acidez com média de 37,3 mg/L e alcalinidade média de 34,6 mg/L, indicando baixa capacidade tampão e susceptibilidade a alterações de pH devido a fatores naturais ou antropogênicos, como decomposição de matéria orgânica e lançamento de resíduos ácidos. Esses achados sugerem contaminação fecal recente, refletindo risco à saúde pública e ao equilíbrio do ecossistema aquático. A combinação de pH ácido, baixa alcalinidade e alta densidade microbiana indica que o rio é vulnerável à poluição e reforça a importância de monitoramento contínuo da qualidade da água, para garantir segurança no uso humano e preservação ambiental.

Conclusão

Os resultados obtidos na análise da água do Córrego Cristal, em Jerônimo Monteiro-ES, demonstraram a presença de contaminação microbiológica na amostra analisada. Os testes apresentaram resultados positivos para coliformes totais e termotolerantes, além de crescimento bacteriano de 1,43 × 10² UFC/mL e NPM de 1600, indicando elevada presença de microrganismos e possível contaminação de origem fecal.

Nos parâmetros físico-químicos, foi identificado pH de 5,82, caracterizando uma condição levemente ácida. As análises de acidez e alcalinidade apresentaram médias de 37,3 mg/L e 34,6 mg/L, respectivamente. Esses resultados, associados aos dados microbiológicos, evidenciam alterações na qualidade da água do córrego e indicam a necessidade de atenção às condições ambientais do local.

Dessa forma, o estudo alcançou seu objetivo ao avaliar características microbiológicas e físico-químicas da água do Córrego Cristal, demonstrando a importância da realização de monitoramento periódico desses parâmetros. Esse acompanhamento pode contribuir para identificar alterações na qualidade da água e auxiliar na adoção de medidas que favoreçam a conservação dos recursos hídricos e a proteção da saúde pública.

Referências

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Diário Oficial da União, Brasília, 18 mar. 2005. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf. Acesso em: 24 ago. 2025.

GARCIA, J. M.; MANTOVANI, P.; GOMES, R. C.; LONGO, R. M.; DEMANBORO, A. C.; BETTINE, S. C. Degradação ambiental e qualidade da água em nascentes de rios urbanos. Sociedade & Natureza, Uberlândia, v. 30, n. 1, p. 228-254, jan./abr. 2018. DOI: 10.14393/SN-v30n1-2018-10 .

LABCRIS. Análise físico-química e microbiológica da água. 2023. Disponível em: https://www.labcris.com.br/blog/categorias/artigos/analise-fisico-quimica-e-microbiolo gica-da-agua.

LIMA, Eliezer Lucio Fernandes. Avaliação da qualidade da água para o consumo humano do município de Manicoré - AM. 2024. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Amazonas, Humaitá, 2024. Disponível em: https://riu.ufam.edu.br/bitstream/prefix/7597/8/TCC_EliezerLima.pdf. Acesso em: 24 ago. 2025.

ROHDEN, F. et al. Qualidade da água para consumo humano: aspectos microbiológicos e de saúde pública. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 43, n. 5, p. 930-938, 2009.