

XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS

ESTUDO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DE UM BARREIRO NO SITIO MONTADAS DE CIMA, MUNICÍPIO DE MONTADAS - PB

Bruna Isabelli Gouveia Montenegro¹; Caio Cesar Vilar Pereira Ramalho² & Edmilson Dantas da Silva Filho³

Abstract: Pond water constitutes an important source of supply for rural communities, especially in semi-arid regions where access to potable water is limited. The quality of these surface waters can be influenced by natural factors such as soil composition and climatic conditions, as well as by anthropogenic impacts, including agricultural use and inadequate management of the area surrounding the water body. Although they serve as an alternative water supply, pond waters often exhibit variations in physicochemical composition that may compromise their potability. In this context, the present study aimed to carry out the physicochemical characterization of water from a pond located in the Montadas de Cima community, municipality of Montadas – PB, evaluating the compliance of parameters with the limits established by CONAMA Resolution No. 357/2005 and Ordinance GM/MS No. 888/2021. Parameters analyzed included pH, turbidity, electrical conductivity, total dissolved solids, hardness, alkalinity, chlorides, and apparent color, among others. The results indicated that some parameters exceeded the limits allowed for human consumption, indicating a risk to the health of the local population. It is concluded that pond water requires appropriate treatment before consumption, and it is recommended to implement protection measures and sustainable management of the watershed to ensure the quality and availability of the water resource for the community.

Resumo: As águas de barreiro constituem uma importante fonte de abastecimento para comunidades rurais, especialmente em regiões semiáridas, onde o acesso à água potável é limitado. A qualidade dessas águas superficiais pode ser influenciada por fatores naturais, como a composição do solo e as condições climáticas, bem como por impactos antrópicos, incluindo o uso agrícola e o manejo inadequado da área ao redor do manancial. Apesar de serem uma alternativa de abastecimento, as águas de barreiro geralmente apresentam variações na composição físico-química, que podem comprometer sua potabilidade. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo realizar a caracterização físico-química da água de um barreiro localizado na comunidade Montadas de Cima, município de Montadas – PB, avaliando a conformidade dos parâmetros com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 e pela Portaria GM/MS nº 888/2021. Foram analisados parâmetros como pH, turbidez, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, dureza, alcalinidade, cloretos e cor aparente, entre outros. Os resultados indicaram que alguns parâmetros ultrapassaram os limites permitidos para consumo humano, indicando risco à saúde da população local. Conclui-se que a água do barreiro requer tratamento adequado antes do consumo, e recomenda-se a implementação de medidas de proteção e manejo sustentável da bacia hidrográfica para garantir a qualidade e a disponibilidade do recurso hídrico para a comunidade.

Palavras-Chave – Qualidade da água; Barreiro; Semiárido.

1) Discente do Curso Técnico Integrado em Química – IFPB, bruna.isabelli@academico.ifpb.edu.br;

2) Discente do Curso em Agronomia – Universidade Federal da Paraíba - UFPB, yilarcaio77@gmail.com;

3) Professor orientador: Doutor, Instituto Federal da Paraíba – IFPB, edmilson.siva@ifpb.edu.br.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso essencial para a vida, para o desenvolvimento das atividades humanas e para a manutenção do equilíbrio ambiental. Contudo, sua distribuição no planeta é desigual e sua qualidade pode ser afetada por fatores naturais e atividades humanas, comprometendo a saúde e o bem-estar das populações (MENDONÇA, 2019). Apenas uma pequena parcela da água doce disponível está acessível para o consumo humano, o que torna imprescindível o uso racional e o monitoramento constante dos recursos hídricos.

No semiárido brasileiro, especialmente no Agreste da Paraíba, as condições climáticas adversas — caracterizadas por baixas precipitações e altas temperaturas — limitam a disponibilidade e a qualidade da água superficial, elevando a dependência de fontes alternativas, como barreiros e outras reservas naturais (FUNASA, 2013). Tais mananciais são amplamente utilizados pelas comunidades rurais para múltiplas finalidades, incluindo consumo, dessedentação animal e atividades agrícolas, apesar de sua vulnerabilidade a variações sazonais e contaminações (SILVA FILHO et al., 2018).

O município de Montadas, situado no Agreste paraibano, apresenta essa realidade, onde o Sítio Montadas de Cima depende significativamente da água proveniente de barreiros. Para garantir a saúde das populações locais e a sustentabilidade do uso da água, torna-se fundamental realizar análises periódicas que possam identificar possíveis contaminações e orientar medidas corretivas.

Além disso, a gestão integrada dos recursos hídricos em comunidades rurais deve ser associada a programas de educação ambiental, que incentivem práticas de conservação e uso racional da água. O fortalecimento do conhecimento local sobre os riscos da contaminação e as técnicas de tratamento pode ampliar a resiliência das populações diante dos desafios climáticos do semiárido.

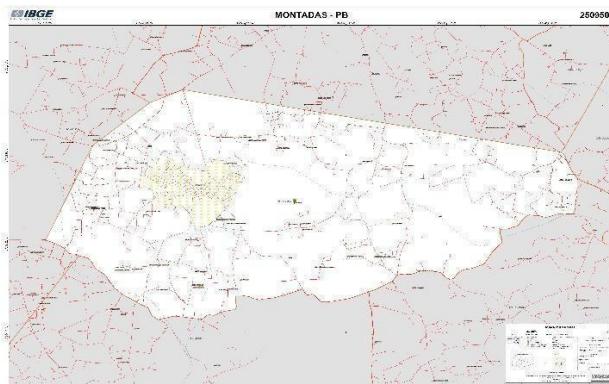
Os resultados obtidos a partir da análise físico-química da água são fundamentais para subsidiar políticas públicas locais e regionais que visem à melhoria da qualidade da água, à promoção da saúde pública e à sustentabilidade ambiental. A identificação dos parâmetros que ultrapassam os limites permitidos auxilia na definição de estratégias adequadas para o tratamento e uso seguro da água, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida das comunidades rurais do semiárido paraibano.

Este trabalho tem como objetivo principal avaliar os parâmetros físico-químicos da água proveniente do barreiro localizado no Sítio Montadas de Cima, município de Montadas (PB). Busca-se identificar a presença de possíveis contaminantes e avaliar os riscos associados ao consumo e uso dessa água pelas comunidades locais, considerando os padrões estabelecidos pelas legislações vigentes. Além disso, o trabalho visa fornecer subsídios técnicos para o desenvolvimento de estratégias de manejo e políticas públicas que promovam o uso sustentável dos recursos hídricos e a proteção da saúde pública na região do semiárido paraibano.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no município de Montadas, localizado no Agreste paraibano, em um sítio da zona rural do município, conforme apresentado na Figura 1. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), Montadas possui uma área aproximada de 102 km² e está situado a cerca de 120 km da capital João Pessoa. Em 2022, sua população estimada era de aproximadamente 8.500 habitantes, com densidade demográfica de 83,3 hab./km². O município apresenta clima semiárido, caracterizado por longos períodos de estiagem e baixa pluviosidade, dificultando o acesso à água potável e tratada. A vegetação predominante é a caatinga, adaptada às condições áridas da região, e o abastecimento hídrico é fortemente dependente da exploração de recursos subterrâneos, com barreiros e poços desempenhando papel fundamental no fornecimento de água para a população.

Figura 1 - Mapa do município de Montadas – PB



Fonte: IBGE (2022).

A coleta foi realizada em um único barreiro localizado no Sítio Montadas de Cima. Durante a visita, foram considerados aspectos importantes para garantir a representatividade da qualidade da água, tais como a proximidade do ponto de coleta ao reservatório, o uso do recurso hídrico pela comunidade local e a acessibilidade para o manejo e segurança do local. O barreiro estudado é utilizado para atividades domésticas e agropecuárias, sendo de propriedade privada, com autorização prévia dos responsáveis para a realização das análises.

Os parâmetros físico-químicos analisados da água foram: pH (potencial hidrogeniônico), condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$), salinidade (mg/L), cor aparente (uH), cloretos (mg/L), turbidez (NTU), dureza total (mg/L), dureza de cálcio e magnésio (mg/L), alcalinidade (mg/L) e concentração de sólidos dissolvidos totais (mg/L). As análises foram realizadas no laboratório de tratamento de água do Instituto Federal da Paraíba – Campus Campina Grande, seguindo protocolos padrão para análise de águas (IAL, 2008).

Os resultados foram comparados com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, e pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, que definem os padrões de qualidade para águas destinadas ao consumo humano e ao uso ambiental. Essa comparação é fundamental para avaliar a potabilidade da água e promover a conscientização da comunidade sobre o uso sustentável dos recursos hídricos, alinhando o estudo a ações de educação ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tabela 1 - Parâmetros físico-químicos da água do barreiro no Sítio Montadas de Cima, Montadas – PB, e seus respectivos valores máximos permitidos (VMP).

PARÂMETRO	UNIDADE	VALOR OBTIDO	VPM
pH	-	8,6	6,0 – 9,0
Condutividade elétrica	µS/cm	1.215	-
Cinzas	%	0,7481	-
Sólidos totais dissolvidos	ppm	606,03	500,00
Cloreto	mg/L	295	250,00
Cor fotométrica	uH	326,66	15,00
Acidez total	mg/L	34,33	-
Dureza total	mg/L	380,00	300,00
Dureza de cálcio	mg/L	280,00	-
Dureza de magnésio	mg/L	100,00	-
Turbidez	NTU	58,89	5,00
Salinidade	mg/L	777,6	500,00
Alcalinidade	mg/L	52,00	20-100

O pH médio registrado foi de 8,6, situando-se dentro da faixa recomendada pela legislação brasileira (6,0 a 9,0). Um pH elevado pode indicar a presença de substâncias alcalinas, o que é comum em águas superficiais da região semiárida devido à presença de carbonatos e bicarbonatos. Apesar disso, o valor permanece dentro do aceitável.

A condutividade elétrica apresentou valor elevado (1.215 µS/cm), sugerindo alta concentração de íons dissolvidos na água. Embora a legislação brasileira não estipule um limite máximo para esse parâmetro, valores elevados são indicativos de contaminação por sais, esgotos ou resíduos industriais, o que compromete a qualidade da água, especialmente para consumo humano.

O teor de sólidos totais dissolvidos (STD) foi de 606,03 g/L, acima do limite de 500 mg/L recomendado pela Portaria GM/MS nº 888/2021. Isso indica uma água com elevado teor de sais, o que pode afetar o sabor, a palatabilidade e até causar efeitos laxativos se consumida regularmente.

O teor de cloretos foi de 295 mg/L, também superior ao limite permitido de 250 mg/L. A presença excessiva de cloretos pode ser resultante de contaminação por esgoto, fertilizantes ou processos de salinização do solo, comuns em regiões semiáridas.

A cor fotométrica apresentou um valor extremamente elevado (326,66 uH) quando comparado ao limite máximo de 15 uH. Essa condição pode estar associada à presença de matéria orgânica, argilas ou ferro dissolvido, comprometendo não apenas a estética da água, mas também a sua aceitação para usos domésticos.

A acidez total registrada foi de 34,33 mg/L, embora esse parâmetro não possua limite estabelecido pela legislação. No entanto, seu valor serve como indicativo da presença de compostos ácidos e pode estar relacionado à decomposição de matéria orgânica no reservatório.

A dureza total foi de 380 mg/L, valor acima do limite de 300 mg/L. Esse nível de dureza pode ser atribuído à presença de íons cálcio e magnésio em concentrações elevadas, o que interfere na formação de sabão e pode causar incrustações em tubulações.

A dureza de cálcio (280 mg/L) e a dureza de magnésio (100 mg/L) reforçam esse diagnóstico, embora a legislação não estipule valores máximos para esses subcomponentes de dureza.

A turbidez média foi de 58,89 NTU, valor muito acima do limite de 5 NTU. Esse resultado indica a presença de partículas em suspensão, como argila, matéria orgânica e microrganismos, podendo representar risco microbiológico à saúde humana.

A salinidade também apresentou valor elevado (777,6 mg/L) frente ao limite de 500 mg/L, o que confirma a tendência de salinização da água. Essa condição é preocupante, pois reduz a viabilidade da água para irrigação e consumo humano, podendo afetar também a saúde animal.

Por fim, a alcalinidade foi de 52 mg/L, valor que está dentro da faixa recomendada de 20 a 100 mg/L, sendo indicativo de uma boa capacidade da água em neutralizar ácidos sem alterar significativamente o pH.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da análise físico-química da água do barreiro localizado no Sítio Montadas de Cima, município de Montadas (PB), indicam que a maioria dos parâmetros avaliados excedeu os limites estabelecidos pela legislação ambiental e sanitária vigente. Parâmetros como turbidez, cor, salinidade, cloretos, sólidos dissolvidos totais e dureza total apresentaram valores significativamente elevados, caracterizando a água como imprópria para consumo humano sem a aplicação de tratamento adequado.

Embora o pH e a alcalinidade estejam dentro das faixas recomendadas, os demais resultados ressaltam a necessidade de implementação urgente de medidas voltadas à gestão e ao tratamento da água na região, além da promoção de campanhas educativas para o uso racional e sustentável desse recurso.

Dessa forma, o presente estudo contribui não apenas para o diagnóstico da qualidade da água local, mas também para o estímulo a práticas educativas e políticas públicas direcionadas à conservação dos recursos hídricos, especialmente em comunidades rurais situadas no semiárido paraibano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Saúde. (2021). *Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021*. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. *Diário Oficial da União*, Brasília. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. (2005). *Resolução nº 357, de 17 de março de 2005*. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. *Diário Oficial da União*, Brasília. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?id=450&option=com_sisconama&task=arquivo.download.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FUNASA. (2013). *Manual prático de análise de água*. 4. ed. Brasília: Funasa. Disponível em: https://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manual_pratico_de_analise_de_agua_2.pdf.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. (2008). *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 4. ed. São Paulo: IAL, 1020 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. (2022). *Montadas (PB): Panorama*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pb/montadas.html>.

MENDONÇA, J.C. (2019). “A importância da água para o desenvolvimento sustentável”. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 24(3), pp. 1-10.

SANTOS, P.R.; ALMEIDA, A.P. (2019). “Impactos da contaminação da água superficial na saúde pública no semiárido brasileiro”. *Cadernos de Saúde Pública*, 35(7), e00112319.

SILVA FILHO, E.D.; MADUREIRA, I.A. (2018). “A gestão da água subterrânea na região semiárida do estado da Paraíba” in *Anais do XX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas*. São Paulo: ABAS. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/issue/view/1326>.