

XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS

ANÁLISE LIMNOLÓGICA: QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA E PARASITOLÓGICA DA ÁGUA CONSUMIDA NA REGIÃO DO AÇUDE DE BODOCONGÓ DO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE/PB

Evellyn Ramos de Melo ALCÂNTARA¹; Aline Alves CORDEIRO²; Amanda Nicolly Porto RAMOS³; Edmilson Dantas da Silva FILHO⁴ & Gislayne Sabrina de Lira BERTOLDO⁵

Abstract: Water is a vital resource for life, playing a key role in numerous chemical reactions occurring in living organisms. Ensuring the preservation and sustainable management of this resource is essential to guarantee access for both present and future generations. This study aimed to analyze the physicochemical and microbiological quality of the water consumed by residents of the Bodocongó Reservoir area, in Campina Grande (PB), in order to identify potential threats to public health. The physicochemical analyses were carried out at the Water Analysis Laboratory, while the microbiological tests were conducted at the Microbiology Laboratory of the Federal Institute of Paraíba (IFPB) in 2024. The following physicochemical parameters were analyzed: electrical conductivity, ash content, total dissolved solids, apparent color, pH, chloride, turbidity, alkalinity, carbonic acidity, total hardness, calcium hardness, and magnesium hardness. Microbiological analyses included detection of total coliforms, thermotolerant coliforms, *Escherichia coli*, and intestinal parasites. The results were compared to Ordinance GM/MS No. 888/2021. The water sample from the Bodocongó Reservoir showed values above the permissible limits for turbidity, apparent color, total dissolved solids, chlorides, total hardness, and the presence of pathogenic microorganisms. It is evident that immediate measures are needed for water monitoring, control, and treatment in the area, in order to ensure the sanitary safety and quality of the water resource provided to the population.

Resumo: A água é um recurso vital para a vida, estando presente em muitas reações químicas que ocorrem nos organismos vivos. É fundamental garantir a preservação e a gestão sustentável desse recurso, garantindo o acesso para as gerações atuais e futuras. Este estudo teve como objetivo analisar a qualidade físico-química e microbiológica da água consumida pelos habitantes da área do Açude de Bodocongó, em Campina Grande (PB), com o intuito de identificar potenciais ameaças à saúde pública. As análises físico-químicas foram executadas no Laboratório de Análises de Água, enquanto as análises microbiológicas ocorreram no Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal da Paraíba (IFPB) no ano de 2024. Os seguintes parâmetros físico-químicos foram analisados: condutividade elétrica, percentual de cinzas, sólidos totais dissolvidos, cor aparente, pH, cloreto, turbidez, alcalinidade, acidez carbônica, dureza total, de cálcio e de magnésio. As análises microbiológicas incluíram a detecção de coliformes totais, termotolerantes, *Escherichia coli* e parasitas intestinais. Os resultados foram comparados à Portaria GM/MS nº 888/2021. A amostra do Açude de Bodocongó apresentou valores acima dos limites permitidos para turbidez, cor aparente, sólidos totais dissolvidos, cloretos, dureza total e presença de microrganismos patogênicos. É evidente que são necessárias medidas imediatas de monitoramento, controle e

¹⁾ IFPB – CAMPUS CAMPINA GRANDE-PB: Av. Tranquilino Coelho Lemos, nº 671; evellyn.ramos@academico.ifpb.edu.br

²⁾ IFPB – CAMPUS CAMPINA GRANDE-PB: Av. Tranquilino Coelho Lemos, nº 671; cordeiro.aline@academico.ifpb.edu.br

³⁾ IFPB – CAMPUS CAMPINA GRANDE-PB: Av. Tranquilino Coelho Lemos, nº 671; amanda.nicolly@academico.ifpb.edu.br

⁴⁾ IFPB – CAMPUS CAMPINA GRANDE-PB: Av. Tranquilino Coelho Lemos, nº 671; edmilson.silva@ifpb.edu.br

⁵⁾ IFPB – CAMPUS CAMPINA GRANDE-PB: Av. Tranquilino Coelho Lemos, nº 671; sabrina.lira@ifpb.edu.br

tratamento da água na área, a fim de assegurar a segurança sanitária e a qualidade do recurso hídrico fornecido à população.

Palavras-Chave – Qualidade da água; Açude de Bodocongó; Recursos hídricos

INTRODUÇÃO

A água participa da formação do corpo dos organismos e, por ser considerada um solvente universal, é fundamental para a realização de diversas reações químicas. Mais de 70% do corpo humano é composto de água, ela é responsável pela regulação da temperatura do corpo, levar os nutrientes, como oxigênio e sais minerais até as células e expulsar as substâncias tóxicas; proteção de estrutura, entre várias outras funções (FIMCA, 2020).

A análise da água é importante porque identifica contaminantes e previne doenças transmitidas pela água. Essencialmente, somente os testes de análise da água podem garantir se a água é segura e atende aos padrões locais e internacionais de água. Esses testes começam na amostragem de água, seguidos de análises que estimam a quantidade e o nível de produtos químicos e agentes biológicos contaminantes. Assim, toda a água para uso humano e animal deve ser testada quanto à segurança. Neste contexto, além da água doméstica, águas recreativas e agrícolas também são submetidas às técnicas de análise da água. Beber ou usar água contaminada resultam em doenças graves. Por isso é importante garantir que a água de consumo seja segura, limpa e livre de bactérias e outros microrganismos, além de contaminantes químicos. A fonte de água é um fator importante no fornecimento de água potável para uso seguro. Poços, rios, lagoas e minas são possíveis fontes de água, mas devem ser submetidas à análise da água para saber se os padrões estão sendo atendidos (SILVA, 2019).

Na maioria dos países em desenvolvimento, ainda há carência de saneamento básico, principalmente no tratamento de água. Essa situação contribui para que a qualidade na alimentação diária de parte da população mantenha-se abaixo da considerada ideal. Portanto, é imprescindível a realização de análises microbiológicas periódicas nos reservatórios de água, avaliando a existência de bactérias, tais como os coliformes termotolerantes que são bioindicadores de contaminação fecal, com a vantagem do baixo custo empregado para sua identificação em laboratório (RÊGO et al, 2018).

As caracterizações físico-químicas da água e de soluções aquosas têm como objetivo identificar e quantificar os elementos e espécies iônicas presentes nesses compostos e associar os efeitos de suas propriedades às questões ambientais, permitindo a compreensão dos processos naturais ou alterações no meio ambiente. O conhecimento das propriedades físicas e químicas de átomos e moléculas, e de suas interações, permitem responder a questões como, quais e em que níveis eles podem ser adversos aos ecossistemas e à saúde humana (PARRON et al, 2018).

METODOLOGIA

A água foi coletada especificamente no Açude de Bodocongó, local onde os moradores da região consomem diretamente, com o intuito de analisar a qualidade da água acessível aos indivíduos de baixa renda na cidade de Campina Grande.

Uma garrafa de politereftalato de etileno (PET) de 2 litros foi utilizada para armazenar a amostra destinada à análise dos parâmetros físico-químicos. Uma garrafa PET de 1 litro foi usada para a análise microbiológica parasitológica. Duas garrafas de vidro esterilizadas de aproximadamente 200 ml foram empregadas para as demais análises microbiológicas. Para

preservar suas características microbiológicas, as amostras foram armazenadas em uma caixa térmica de isopor com gelo, pois a temperatura pode afetar os resultados.

Ao longo de todo o processo, foram empregados Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), como luvas e, quando necessário, máscaras, para assegurar a segurança dos participantes e prevenir qualquer contaminação.

As análises físico-químicas e microbiológicas foram realizadas nos Laboratórios de Análises de Água, Microbiologia e Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), campus Campina Grande. Os parâmetros físico-químicos analisados foram: condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$), percentual de cinzas (% Cz a 20°C), sólidos totais dissolvidos (ppm a 25°C), cor aparente (uH), potencial hidrogeniônico (pH), cloreto (mg/L) pelo método de Mohr, turbidez (NTU), alcalinidade (mg/L CaCO_3), acidez carbônica (mg/L CaCO_3), dureza total (mg/L), dureza de cálcio (mg/L) e dureza de magnésio (mg/L). As análises microbiológicas abrangeram a identificação de Coliformes Totais, Termotolerantes, *Escherichia coli* e parasitas.

As análises físico-químicas e microbiológicas da água foram realizadas de acordo com as metodologias descritas no Manual Prático de Análise de Água para Consumo Humano (Brasil, 2014).

Todos os resultados foram avaliados em relação aos padrões definidos pela Portaria GM/MS n.º 888, de 4 de maio de 2021, que estabelece os critérios de qualidade da água potável no Brasil.

A Figura 1 apresenta a localização do ponto de coleta da amostra no açude de Bodocongó, em Campina Grande-PB, destacando a área de abrangência da pesquisa.

Figura 1 – Localização do Açude de Bodocongó, terceiro ponto de coleta



RESULTADOS E DISCUSSÕES

Análises físico-químicas foram realizadas com o intuito de avaliar a qualidade da água consumida pela população residente nas proximidades do açude de Bodocongó, em Campina Grande-PB, de acordo com os parâmetros definidos pela Portaria GM/MS n.º 888/2021. Esses parâmetros são essenciais para detectar possíveis contaminações e garantir que a água atenda aos padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação brasileira. Os resultados derivados das amostras analisadas são exibidos na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 - Resultados obtidos das análises físico-químicas da água do açude de Bodocongó no município de Campina Grande-PB

PARÂMETROS	AMOSTRA	VMP (Portaria GM/MS N°888)	UNIDADE DE MEDIDA
pH	7,7	6,0-9,5	*
Acidez carbônica	36	*	mg/L CaCo ₃
Alcalinidade	65	*	mg/L CaCo ₃
Cor	180	15	uH
Turbidez	24,4	5	NTU
Cloreto	246,86	250	mg/L
Dureza Total	340	300	mg/L
Dureza de Cálcio	163	*	mg/L
Dureza de Magnésio	177	*	mg/L
Condutividade Elétrica	1424	*	μS/cm
Cinzas	0,9323	*	% Cz
STD	710,2	500	ppm

VMP = Valor máximo permitido de acordo com a Portaria GM/MS nº 888/2021; pH = Potencial Hidrogeniônico; STD = Sólidos Totais Dissolvidos

Além das análises físico-químicas, foram conduzidas pesquisas microbiológicas para detectar a presença de bactérias e parasitas patogênicos na água do açude Bodocongó. Essas análises são essenciais para avaliar os riscos à saúde pública relacionados ao consumo e à exposição à água. Os resultados relacionados à presença de coliformes totais, termotolerantes e *Entamoeba coli* estão na Tabela 2. Por outro lado, a Tabela 3 exibe os parasitas identificados nas amostras analisadas.

Tabela 2 - Resultados obtidos das análises microbiológicas de bactérias da água do açude Bodocongó no município de Campina Grande-PB

BACTÉRIA	AMOSTRA NMP
Coliformes totais	>23
Termotolerantes	>23
Entamoeba coli	>23

NMP = Número Mais Provável

Tabela 3 - Resultados obtidos das análises microbiológicas de parasitas da água do açude de Bodocongó no município Campina Grande-PB

PARASITA ENCONTRADO	AMOSTRA
Ascaris lumbricoides	Ausente
Trichuris trichiura	Ausente
Entamoeba coli	Presente
Giardia duodenalis	Ausente
Balantidium coli	Presente

A análise da amostra, obtida no Açude de Bodocongó, revela uma situação alarmante quanto à qualidade da água consumida pelos habitantes da área. Os resultados físico-químicos indicaram várias não conformidades em relação aos limites definidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021, que estabelece os padrões de potabilidade da água no Brasil. Em particular, a cor aparente (180 uH), turbidez (24,4 NTU), dureza total (340 mg/L) e sólidos totais dissolvidos (710,2 ppm) excedem os limites máximos permitidos. Esses valores acima dos limites permitidos indicam a presença de contaminantes, excesso de sais minerais e partículas em suspensão, o que compromete não apenas o sabor e a aparência da água, mas, principalmente, sua segurança para o consumo humano. A turbidez elevada, por exemplo, pode interferir na eficácia da desinfecção e estar associada à presença de microrganismos patogênicos.

Do ponto de vista microbiológico, a situação piora. Identificou-se a presença de Entamoeba coli, além de altas concentrações de coliformes totais e termotolerantes (>23 NMP/100 mL), que são indicadores diretos de contaminação fecal e condições sanitárias deficientes. A detecção de Coliformes totais e e.coli se apresentou maior que 23 NMP, ou seja, dos 10 tubos de ensaios da análise, os 10 deram positivo. Cavalcante (2014) conduziu uma pesquisa similar, na qual encontrou altos níveis de *Escherichia coli* (*Entamoeba coli*) em fontes de água e locais de consumo em uma comunidade rural de Alagoas, recomendando a implementação de medidas adicionais para assegurar a segurança sanitária da população local. A presença do protozoário Balantidium coli foi registrada na análise parasitológica. Embora menos frequente, esse organismo pode provocar infecções intestinais em humanos, principalmente em grupos vulneráveis.

A condição verificada no Açude de Bodocongó representa um risco considerável para a saúde pública, aumentando a probabilidade de doenças transmitidas pela água, como

gastroenterites, hepatites virais, parasitoses e infecções bacterianas. É fundamental que as autoridades competentes tomem medidas imediatas para investigar as causas da contaminação, promover a recuperação ambiental da bacia hidrográfica e garantir à população local opções de abastecimento seguro. Para assegurar o direito humano à água potável e segura, é essencial implementar programas de monitoramento constante da qualidade da água, juntamente com estratégias de saneamento básico e inclusão social.

CONCLUSÃO

Assim, a análise da água consumida pela comunidade da Catingueira, em Campina Grande-PB, revelou que diversos parâmetros físicos e químicos, como cor, turbidez, sólidos totais dissolvidos e dureza, ultrapassam os limites definidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021, comprometendo sua potabilidade. Além disso, a detecção de coliformes, *Giardia duodenalis*, *Entamoeba coli* e *Ascaris lumbricoides* indica contaminação fecal e sanitária, tornando a água imprópria para o consumo humano. Esses resultados destacam a urgência de um tratamento adequado da água, bem como a implementação de medidas preventivas para garantir a segurança hídrica e a saúde da população local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. 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.

CAVALCANTE, R. B. L. Ocorrência de *Escherichia coli* em fontes de água e pontos de consumo em uma comunidade rural. *Revista Ambiente & Água*, Taubaté, v. 9, n. 3, p. 550–558, jul./set. 2014. DOI: 10.4136/ambi-agua.1301. Acesso em: 01 jun. 2025.

FIMCA – Centro Universitário. (2020). Qual a importância da água para o corpo? Disponível em: <https://www.fimca.com.br/noticias/qual-a-importancia-da-agua-para-o-corpo/>. Acesso em: 01 jun. 2025.

PARRON, L. M.; MUNIZ, D. H. F.; PEREIRA, C. M. (2018). *Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química de água*. Brasília: Embrapa, 50 p.

RÊGO, R. C. F.; KILLINGER, C. L.; BARRETO, M. L. (2018). *Impacto de um programa de saneamento ambiental na saúde*. Salvador: Instituto de Saúde Coletiva da UFBA, 74 p.

SILVA, A. B.; ARAÚJO, R. P.; MEDEIROS, T. S. (2019). Química ambiental: monitoramento físico-químico da água de um poço artesiano na cidade de Remígio-PB. *Revista Águas Subterrâneas*, 33(3), 10 p.