

XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS

CONTAMINAÇÃO E DESAFIOS NO SANEAMENTO BÁSICO: ANÁLISE DA ÁGUA CONSUMIDA NA COMUNIDADE CATINGUEIRA DO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE/PB

Evellyn Ramos de Melo ALCÂNTARA¹; Anna Lauhanny Ramos da SILVA²; Anna Maria Goncalves Duarte MENDONÇA³; Edmilson Dantas da Silva FILHO⁴ & Gislayne Sabrina de Lira BERTOLDO⁵

Abstract: Water is a vital resource for sustaining life and promoting public health, as it constitutes the main component of living organisms and covers approximately 75% of the Earth's surface. However, unequal access to safe drinking water primarily affects low-income populations. This study evaluated the water quality of a reservoir located in the Catolé de Zé Ferreira neighborhood, known as Catingueira, in Campina Grande, Paraíba, Brazil. Physicochemical and microbiological analyses were performed on a sample collected directly from the point of consumption, with the results compared against the standards established by Ordinance GM/MS No. 888/2021. The physicochemical analyses were conducted at the Water Analysis Laboratory, while the microbiological analyses were carried out at the Microbiology Laboratory of the Federal Institute of Paraíba (IFPB) in 2024. The following physicochemical parameters were evaluated: electrical conductivity, ash content, total dissolved solids, apparent color, pH, chloride, turbidity, alkalinity, carbonic acidity, total hardness, calcium hardness, and magnesium hardness. The microbiological analyses included the detection of total coliforms, thermotolerant coliforms, *Escherichia coli*, and intestinal parasites. The water from the Catingueira community was classified as non-potable due to the presence of physicochemical and microbiological contaminants in concentrations exceeding legal limits. Elevated levels of turbidity, dissolved solids, and pathogenic microorganisms, such as *Escherichia coli* and intestinal parasites, were detected, posing a significant public health risk. These findings underscore the urgent need for water treatment interventions and improvements in basic sanitation infrastructure.

Resumo: A água constitui um recurso vital à manutenção da vida e à promoção da saúde pública, sendo o principal componente dos organismos vivos e ocupa aproximadamente 75% da superfície da Terra, no entanto, o acesso desigual à água potável impacta principalmente as populações de baixa renda. Este estudo analisou a qualidade da água de um lago localizado no bairro Catolé de Zé Ferreira, conhecido como Catingueira, em Campina Grande-PB. A análise fisico-química e microbiológica foi realizada em uma amostra coletada diretamente do ponto de consumo, e os resultados foram comparados com a Portaria GM/MS n.º 888/2021. As análises fisico-químicas foram realizadas no Laboratório de Análises de Água, ao passo que as análises microbiológicas foram conduzidas no Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal da Paraíba (IFPB) no ano de 2024. Foram analisados os seguintes parâmetros físicos-químicos: condutividade elétrica,

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; anna.lauhanny@academico.ifpb.edu.br

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

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

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

percentual de cinzas, sólidos totais dissolvidos, cor aparente, pH, cloreto, turbidez, alcalinidade, acidez carbônica, dureza total, de cálcio e de magnésio. A detecção de coliformes totais, termotolerantes, *Escherichia coli* e parasitas intestinais foi parte das análises microbiológicas. A água da comunidade da Catingueira é considerada não potável devido à presença de contaminantes físico-químicos e microbiológicos em concentrações superiores ao que a lei permite. Detectaram-se elevados níveis de turbidez, sólidos dissolvidos e microrganismos patogênicos, como *Escherichia coli* e parasitas intestinais, o que constitui um perigo para a saúde da população. Esses resultados ressaltam a necessidade urgente de tratamento da água e melhorias no saneamento básico.

Palavras-Chave – Qualidade da água; Saneamento básico; Saúde pública

INTRODUÇÃO

A água recobre cerca de 75% da superfície terrestre e é a substância mais abundante nos sistemas vivos, exercendo funções estruturais, metabólicas e regulatórias. No corpo humano, corresponde a aproximadamente dois terços da massa corporal, podendo ultrapassar 90% em determinados organismos aquáticos, além de compor grande parte da biomassa de vegetais, como frutas, hortaliças e legumes. Devido à sua elevada polaridade e capacidade de formar ligações de hidrogênio, atua como solvente universal, sendo indispensável para a ocorrência de reações bioquímicas, transporte de substâncias e manutenção da homeostase celular (LIBÂNIO, 2010; SILVA et al. 2017).

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).

A água é classificada como potável para consumo humano quando cumpre os requisitos microbiológicos, físicos, químicos e radioativos definidos pela Portaria GM/MS n.º 888, de 4 de

maio de 2021, do Ministério da Saúde. Para ser considerada potável, a água deve ser insípida (sem sabor), incolor (sem cor) e inodora (sem odor), além de não conter substâncias que possam prejudicar a saúde. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade da água consumida pela população da comunidade do bairro Catolé de Zé Ferreira (Catingueira), em Campina Grande – PB. O estudo examinou os critérios legais de potabilidade e avaliou os potenciais riscos à saúde relacionados ao sistema de abastecimento local.

METODOLOGIA

A amostra de água foi coletada em um lago onde os moradores do bairro do Catolé de Zé Ferreira, popularmente conhecido como Catingueira, em Campina Grande-PB, utilizam diretamente, com o intuito de verificar a qualidade da água fornecida à comunidade, em especial à população em situação de vulnerabilidade socioeconômica.

Para a amostragem, foram utilizados diferentes recipientes conforme o tipo de análise: uma garrafa PET (polietileno) de 2 litros foi destinada à análise físico-química; uma garrafa PET de 1 litro foi reservada para as análises microbiológicas parasitológicas; e duas garrafas de vidro esterilizadas, com capacidade aproximada de 200 mL cada, foram empregadas para as demais análises microbiológicas. As amostras foram acondicionadas em caixa térmica de isopor com gelo, a fim de manter a estabilidade das propriedades microbiológicas até o momento das análises, evitando interferências relacionadas à temperatura.

Durante toda a coleta e transporte, foi garantida a segurança dos envolvidos por meio do uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), como luvas e máscaras, minimizando riscos de contaminação e assegurando a integridade da amostra.

Os laboratórios especializados em Análises de Água, Microbiologia e Biologia do Instituto Federal da Paraíba (IFPB), campus Campina Grande, foram responsáveis pela condução das análises. Os seguintes parâmetros foram analisados no âmbito da análise físico-química: condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$), percentual de cinzas a 20°C , sólidos totais dissolvidos (ppm a 25°C), cor aparente (uH), 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 e magnésio (mg/L). A detecção de Coliformes Totais e Termotolerantes, *Escherichia coli* e possíveis parasitas foi parte das análises microbiológicas.

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 dados obtidos foram interpretados com base nos limites estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, que regulamenta os padrões de potabilidade da água para consumo humano no Brasil.

A Figura 1 mostra onde fica o bairro Catolé de Zé Ferreira (Catingueira) em Campina Grande-PB, indicando a área da pesquisa e o local onde a amostra de água foi coletada.

Figura 1 - Localização do bairro Catolé de Zé Ferreira (Catingueira).



RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o objetivo de avaliar a qualidade da água consumida na comunidade da Catingueira, localizada no município de Campina Grande-PB, foram realizadas análises físico-químicas, microbiológicas e parasitológicas das amostras coletadas. Esses exames laboratoriais são essenciais para verificar a conformidade da água com os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021, além de identificar potenciais riscos à saúde pública. Os resultados obtidos estão apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3, contendo, respectivamente, os parâmetros físico-químicos, a presença de bactérias indicadoras de contaminação fecal e os principais parasitas encontrados.

Tabela 1 - Resultados obtidos das análises físico-químicas da água da comunidade da Catingueira no município Campina Grande-PB

PARÂMETROS	AMOSTRA	VMP (Portaria GM/MS N°888)	UNIDADE DE MEDIDA
pH	8,1	6,0-9,5	*
Acidez carbônica	44	*	mg/L CaCO ₃
Alcalinidade	64	*	mg/L CaCO ₃
Cor	323	15	uH
Turbidez	30,7	5	NTU
Cloreto	204	250	mg/L
Dureza Total	303	300	mg/L
Dureza de Cálcio	140	*	mg/L
Dureza de Magnésio	163	*	mg/L
Condutividade Elétrica	1360	*	µS/cm
Cinzas	0,8789	*	% Cz
STD	671,7	500	ppm

VMP = Valor maximo permitido; pH = Potencial Hidrogeniônico; STD = Sólidos Totais Dissolvidos

Tabela 2 - Resultados obtidos das análises microbiológicas de bactérias da água da comunidade da Catingueira 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 da comunidade da Catingueira no município Campina Grande-PB

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

A análise da água coletada na comunidade da Catingueira, no município de Campina Grande-PB, revelou diversos indicadores preocupantes quanto à sua potabilidade, especialmente quando comparados aos valores permitidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021, que estabelece os padrões de qualidade para água potável no Brasil.

Do ponto de vista físico-químico (Tabela 1), os valores de cor aparente (323 uH) e turbidez (30,7 NTU) superam significativamente os limites máximos permitidos (15 uH e 5 NTU, respectivamente). Esses resultados sugerem que há uma quantidade excessiva de materiais em suspensão, como argilas, matéria orgânica ou contaminantes de origem humana, que afetam diretamente a aparência, aceitabilidade e segurança da água. A alta turbidez também dificulta os processos de desinfecção, permitindo que microrganismos patogênicos sobrevivam.

O valor de pH (8,1) está dentro da faixa permitida (6,0–9,5), o que indica que a água está adequada em termos de acidez ou alcalinidade. No entanto, outros fatores apontam para um desequilíbrio químico. O teor de sólidos totais dissolvidos (STD) foi de 671,7 ppm, excedendo o limite estabelecido de 500 ppm. Esse valor indica uma alta concentração de minerais dissolvidos, o que pode ser um sinal de contaminação por esgoto, efluentes domésticos ou infiltração de produtos químicos no solo.

A elevada condutividade elétrica (1360 µS/cm) está diretamente ligada à presença de íons dissolvidos, corroborando a suspeita de contaminação mineral ou orgânica. Isso pode alterar significativamente o sabor da água e torná-la imprópria para consumo humano sem tratamento prévio. A dureza total da água (303 mg/L) também está um pouco acima do limite sugerido (300

mg/L). Isso pode ser explicado pela quantidade excessiva de cálcio e magnésio, conforme demonstrado pelos resultados específicos desses dois íons. Apesar de a água dura não oferecer risco direto à saúde, ela pode danificar aparelhos domésticos e afetar processos de lavagem.

Na análise parasitológica (Tabela 3), identificaram-se *Ascaris lumbricoides*, *Giardia duodenalis* e, mais uma vez, *Entamoeba coli*. Esses organismos têm potencial para provocar infecções intestinais e outros problemas gastrointestinais, principalmente em grupos vulneráveis, como crianças e idosos. Embora a ausência de *Trichuris trichiura* e *Balantidium coli* seja positiva, isso não elimina o risco sanitário, pois a presença de vários parasitas patogênicos já estabelece uma situação crítica de exposição. Cavalcante (2014) realizou um estudo semelhante, no qual detectou elevados níveis de *Escherichia coli* (*Entamoeba coli*) em fontes de água e locais de consumo em uma comunidade rural de Alagoas. Ele recomendou a adoção de medidas adicionais para garantir a segurança sanitária da população local.

Esses resultados indicam um quadro de séria degradação da qualidade da água, tanto em termos químicos quanto biológicos, tornando-a imprópria para o consumo humano sem o devido tratamento. A contaminação pode ter origem em práticas inadequadas de descarte de resíduos, esgotamento sanitário ineficiente e captação direta da água sem qualquer processo de filtragem ou desinfecção.

Nesse contexto, é imprescindível a adoção de medidas de saneamento ambiental, o monitoramento constante da qualidade da água e a implementação de programas de educação sanitária voltados à população local. Enquanto soluções estruturais mais abrangentes não são implementadas, é importante promover o uso de tecnologias de tratamento domiciliar, como filtros de carvão ativado e desinfecção por cloro.

CONCLUSÃO

Portanto, a análise da água consumida pela comunidade da Catingueira, em Campina Grande-PB, mostrou que vários parâmetros físico-químicos, como cor, turbidez, sólidos totais dissolvidos e dureza, excedem os limites estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021, afetando sua potabilidade. Ademais, a presença de coliformes, *Giardia duodenalis*, *Entamoeba coli* e *Ascaris lumbricoides* aponta para contaminação fecal e sanitária, o que torna a água não adequada para o consumo humano. Esses resultados evidenciam a necessidade urgente de um tratamento adequado da água e de medidas preventivas para assegurar a saúde da população local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. PORTARIA GM/MS N° 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.

LIBÂNIO, M. Fundamentos de Qualidade e Tratamento de Água. Campinas/SP. 3^a Edição, Editora Atomo, 494p., 2010.

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.

SILVA, A. B. S.; BRITO, J. M.; SILVA, R. A.; BRAZ, A. S.; SILVA FILHO, E. D. S. (2017). Parâmetros físico-químicos da água utilizada para consumo em poços artesianos na cidade de Remígio-PB. Águas Subterrâneas, 31(2):109-118.