

QUALIDADE DA ÁGUA EM CHAFARIZES PÚBLICOS DE CASCAVEL-CE: AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA PARA SAÚDE PÚBLICA

DOI: 10.5281/zenodo.17756364

Vilck Farias Souza Ciriaco Mendes¹
Maria I. Freitas Marquetti²
Milton A. Holanda Melo³
Jamerson Soares de Mouras⁴
Orivaldo da S. Lacerda Junior⁵
Aldeni Barbosa da Silva⁶

Resumo

Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química e microbiológica da água proveniente de oito chafarizes públicos localizados na cidade de Cascavel, Ceará. Foram realizadas análises laboratoriais para determinação de parâmetros como pH, turbidez, cor, condutividade, cloro residual, dureza e sólidos totais dissolvidos, além da quantificação de coliformes totais e fecais. Os resultados mostraram que, embora parâmetros físico-químicos como cor e turbidez estejam dentro dos limites estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021, observou-se ausência de cloro residual e valores de pH abaixo do recomendado em diversas amostras. Além disso, cinco chafarizes apresentaram contaminação por coliformes totais e *Escherichia coli*, tornando a água imprópria para consumo humano. Esses achados indicam deficiências no processo de desinfecção e manutenção das estruturas, representando risco potencial à saúde pública. Conclui-se que é necessária a implementação de medidas corretivas e de um programa de monitoramento contínuo da qualidade da água, a fim de garantir segurança sanitária e potabilidade aos usuários.

Palavras-chave: Qualidade da água; chafarizes públicos; coliformes; saúde pública; Cascavel-CE.

¹ Escola Júlia de Melo (EEJM); Cascavel – Ceará;

² Escola Júlia de Melo (EEJM); Cascavel – Ceará;

³ Escola Júlia de Melo (EEJM); Cascavel – Ceará;

⁴ Escola Júlia de Melo (EEJM); Cascavel – Ceará;

⁵ Escola Júlia de Melo (EEJM); Cascavel – Ceará;

⁶ Instituto Federal da Paraíba, IFPB, Brasil.

Abstract

This study aimed to evaluate the physicochemical and microbiological quality of water from eight public fountains located in the city of Cascavel, Ceará, Brazil. Laboratory analyses were performed to determine parameters such as pH, turbidity, color, conductivity, residual chlorine, hardness, and total dissolved solids, as well as to quantify total and fecal coliforms. The results showed that, although physicochemical parameters such as color and turbidity were within the limits established by Ordinance GM/MS No. 888/2021, several samples exhibited low pH values and absence of residual chlorine. Moreover, five fountains presented contamination by total coliforms and *Escherichia coli*, making the water unsuitable for human consumption. These findings indicate deficiencies in disinfection and maintenance processes, representing a potential public health risk. It is concluded that corrective actions and a continuous water quality monitoring program are required to ensure sanitary safety and potability for the population.

Keywords: water quality; public fountains; coliforms; public health; Cascavel-CE.

INTRODUÇÃO

O município de Cascavel, localizado na Região Metropolitana de Fortaleza, no estado do Ceará, possui uma população estimada em aproximadamente 71 mil habitantes e área territorial de 841,6 km², conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2024). A economia local baseia-se principalmente no comércio, na agricultura familiar e em pequenas indústrias, com parte significativa da população residente em áreas rurais. Apesar de avanços em infraestrutura, o município ainda enfrenta desafios relacionados à gestão hídrica e ao acesso à água de qualidade, sobretudo nas comunidades mais afastadas (IBGE, 2024).

Figura 01. Localização do Município de Cascavel-CE (Fonte: Google maps, 2025).



Diante desse contexto, a Prefeitura Municipal de Cascavel, por meio da Secretaria de Obras e Infraestrutura, promoveu em 2022 a construção de chafarizes públicos, conforme registro da Tomada de Preços nº 004/2022-TP e do Contrato nº 2022.08.05.03/2022, com o objetivo de ampliar o acesso à água potável para populações urbanas e rurais (Prefeitura de Cascavel, 2022). Essas estruturas foram concebidas como pontos comunitários de abastecimento, especialmente voltados às regiões que sofrem com irregularidades no fornecimento de água encanada.

Entretanto, verificou-se, a partir de levantamentos documentais e observações locais, que a maioria dos chafarizes foi construída sem revestimento cerâmico (azulejo), o que favorece a retenção de impurezas e microrganismos, além de dificultar a higienização das estruturas (Câmara Municipal de Cascavel, 2023). Parte deles encontra-se inoperante, em decorrência da falta de manutenção preventiva e corretiva, ausência de limpeza periódica e reposição de bombas e motores. Além disso, não foram identificados laudos de potabilidade nem registros de outorga de uso da água, o que indica que o abastecimento por meio desses sistemas não está sendo acompanhado por vigilância sanitária formal.

De acordo com a Portaria de Consolidação nº 5/2017, do Ministério da Saúde, a água destinada ao consumo humano deve atender a padrões de qualidade microbiológicos e físico-químicos estabelecidos, sendo obrigatória a vigilância pelo programa Vigiaqua (Brasil, 2017). A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) reforça que o uso de água sem comprovação de potabilidade representa risco significativo à saúde pública, podendo ocasionar doenças de veiculação hídrica, como diarreias infecciosas, hepatite A e giardíase, especialmente em populações com menor acesso a serviços de saneamento (ANVISA, 2021).

Dessa forma, observa-se que, embora a construção dos chafarizes em Cascavel tenha tido uma finalidade social relevante, a ausência de manutenção e de controle da qualidade da água compromete sua função pública e pode gerar riscos sanitários tanto para a população urbana quanto rural que utiliza esses pontos como fonte principal de abastecimento. Assim, o objetivo deste artigo foi coletar e analisar amostras de água dos chafarizes públicos da cidade de Cascavel (CE), verificando as condições estruturais dessas instalações e avaliando se a água disponibilizada apresenta características de potabilidade, uma vez que a população urbana e rural consome essa água diretamente, sem garantias

oficiais de segurança.

Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como pesquisa quantitativa e experimental, pois buscou avaliar numericamente a qualidade da água de oito chafarizes públicos distribuídos ao longo da cidade de Cascavel-CE, por meio da determinação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos. A abordagem quantitativa permitiu medir a intensidade e a concentração de cada parâmetro, possibilitando comparações com os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde. O caráter experimental se deu pela coleta sistemática de amostras e análise em laboratório, seguindo métodos padronizados da literatura.

1. Coleta de amostras

Foram coletadas amostras de água de oito chafarizes públicos (amostras 1-chafariz da COHAB, amostra 2- Chafariz da praça de São Francisco, amostra 3-Chafariz da praça da Matriz, amostra 4- Chafariz da Praça do Ó, amostra 5- Chafariz da Escola Terezinha, amostra 6- Chafariz da Secretaria de saúde, amostra 7-Chafariz da Jacarecoara e amostra 8 – Chafariz do Plácido Castelo. Para cada amostra foram utilizando frascos de polietileno de 80 mL previamente esterilizados e lavados com água destilada. As amostras foram armazenadas em refrigerador a 4°C até o momento da análise, seguindo as recomendações da APHA (2017) para coleta e preservação de água potável.

Análises físico-químicas

Para cada amostra, foram determinados os seguintes parâmetros:

1. Temperatura: medida in loco com termômetro digital, registrada em °C.
2. pH: determinado com pHmetro calibrado com soluções tampão (pH 4, 7 e 10), conforme APHA (2017).
3. Cor: avaliada por comparação visual com padrões ou por espectrofotometria, segundo SMEWW (2017).
4. Turbidez: medida com turbidímetro, expressa em NTU, conforme APHA (2017).
5. Cloro Residual (Cl_2): analisado pelo método DPD com leitura em colorímetro, segundo APHA (2017).

6. Dureza (CaCO_3): determinada pelo método espectrometria UV-visível AKSON, conforme APHA (2017).
7. Condutividade elétrica: medida com condutivímetro calibrado, expressa em $\mu\text{S}/\text{cm}$, conforme APHA (2017).
8. Salinidade: obtida a partir da condutividade elétrica e convertida para PSU, segundo APHA (2017).
9. Sólidos Totais Dissolvidos (TDS): determinados por método gravimétrico ou estimados a partir da condutividade, conforme APHA (2017).

Análises microbiológicas

Para avaliação da qualidade microbiológica da água, foram utilizados meios de cultura prontos para coloração e contagem de colônias, permitindo a quantificação de micro-organismos indicativos de contaminação fecal:

Coliformes Totais: quantificação em CFU/100 mL, utilizando placas de Petri com meio seletivo, incubação a 35°C por 24h, conforme APHA (2017).

Coliformes Fecais (*E. coli*): quantificação em placas com meio específico, incubação a $34,5^\circ\text{C}$ por 24h, conforme APHA (2017).

Tratamento e análise dos dados

Os resultados foram organizados em tabelas contendo valores mínimos, máximos e médios para cada parâmetro, permitindo a avaliação da variabilidade entre os oito chafarizes. Os valores obtidos foram comparados com os padrões de potabilidade da Portaria de Consolidação nº 5/2017/MS e com resultados semelhantes encontrados na literatura científica.

Figura 2 – Chafariz público em condições inadequadas de conservação no município de Cascavel-CE



A imagem evidencia as precárias condições estruturais e sanitárias de um dos chafarizes públicos do município de Cascavel-CE. Observa-se a ausência de torneiras adequadas, o acúmulo de lodo nas paredes e no piso, além da falta de revestimento com

azulejos — material essencial para facilitar a higienização e prevenir a proliferação de microrganismos. A construção em cimento bruto, somada à umidade constante, cria um ambiente propício para a formação de biofilmes e o crescimento de algas e fungos, comprometendo a qualidade da água distribuída à população.

Em muitos pontos, foi identificado também o acúmulo de lixo, resultado do descarte inadequado por parte dos próprios usuários. Essa prática agrava o risco de contaminação da água e demonstra a necessidade de ações educativas e de fiscalização contínua. As análises físico-químicas e microbiológicas realizadas confirmaram a perda da potabilidade em alguns desses chafarizes, evidenciando parâmetros fora do padrão estabelecido pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, que define os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano no Brasil.

De acordo com as diretrizes da ABNT NBR 5626:2020, os sistemas de distribuição de água devem garantir proteção contra contaminações e possibilitar manutenção e limpeza adequadas. No entanto, a ausência de torneiras de aço inoxidável, frascos para higienização com álcool 70% e revestimento cerâmico nas áreas de coleta contrariam as boas práticas recomendadas pela literatura técnica e pela vigilância sanitária. Segundo Araujo et al. (2021), a falta de condições higiênico-sanitárias em chafarizes públicos de abastecimento pode resultar na contaminação microbiológica da água, comprometendo a saúde da população usuária.

Portanto, é urgente a reforma estrutural dos chafarizes de Cascavel-CE, com a substituição das torneiras por modelos adequados de inox, instalação de azulejos nas áreas de coleta, drenagem eficiente do piso e implementação de protocolos de limpeza e desinfecção. Além disso, é fundamental promover campanhas de conscientização sobre o uso responsável desses equipamentos, reforçando a importância da participação comunitária na manutenção e preservação da qualidade da água.

A análise físico-química das amostras de água coletadas em oito chafarizes públicos do município de Cascavel (CE) revelou variações significativas entre os parâmetros avaliados, indicando possíveis fragilidades no controle da qualidade da água distribuída à população.

A temperatura das amostras apresentou valores entre 30,1 °C e 31,0 °C, superiores aos valores ideais recomendados para águas destinadas ao consumo humano, que variam geralmente entre 20 °C e 25 °C. Embora a Portaria GM/MS nº 888/2021 (BRASIL, 2021) não estabeleça um limite específico para a temperatura, valores

elevados podem favorecer o crescimento microbiano e comprometer a eficiência da cloração (Araujo et al, 2020).

O pH variou entre 5,6 e 6,8, sendo que cinco das oito amostras apresentaram valores inferiores ao intervalo de 6,0 a 9,5 recomendado pela Portaria GM/MS nº 888/2021. Valores abaixo do limite inferior indicam acidez acentuada, que pode causar corrosão de tubulações e liberação de metais tóxicos, como ferro, manganês e chumbo, na água (SOUSA et al., 2016). Resultados semelhantes foram observados por Andrade et al. (2010) em estudos de águas subterrâneas no semiárido cearense, onde a acidez foi atribuída à lixiviação de compostos minerais e ausência de tratamento.

Os valores de cor aparente variaram de 1,25 a 1,60 Pt-Co, estando muito abaixo do valor máximo permitido (15 Pt-Co) pela legislação. Essa baixa coloração indica ausência significativa de matéria orgânica e compostos ferrosos, o que é favorável sob o ponto de vista estético (BRASIL, 2021). Já a turbidez variou de 0,26 a 0,65 NTU, bem inferior ao limite máximo de 5 NTU estabelecido pela mesma portaria, demonstrando que as águas apresentam baixa concentração de sólidos suspensos. Resultado semelhante foi obtido por Santos et al. (2019) ao analisar águas de chafarizes em comunidades rurais do Nordeste, evidenciando que, mesmo com boa aparência, a ausência de tratamento compromete a potabilidade.

O teor de cloro residual livre variou de 0,0 a 0,2 mg L⁻¹, sendo que apenas duas amostras apresentaram valores dentro do mínimo exigido ($\geq 0,2$ mg L⁻¹). A ausência de cloro residual nas demais amostras indica inexistência de processo de desinfecção ou degradação do cloro por temperatura e matéria orgânica, o que representa um alto risco microbiológico (ANVISA, 2017). Segundo Oliver et al. (2025), a falta de cloração residual é uma das principais causas da disseminação de doenças de veiculação hídrica em comunidades que dependem de sistemas autônomos.

Os valores de dureza total variaram amplamente entre 0 e 311 mg L⁻¹ de CaCO₃, permanecendo abaixo do valor máximo permitido (500 mg L⁻¹). Entretanto, a variabilidade observada entre as amostras sugere heterogeneidade das fontes e ausência de controle sobre a origem da água. Amostras com valores próximos de zero podem indicar fontes moles e baixa concentração de carbonatos, enquanto valores acima de 300 mg L⁻¹ caracterizam águas “muito duras”, que podem causar incrustações em tubulações e alterar o sabor da água (FREIRE et al., 2021).

A condutividade elétrica variou de 337 a 1251 $\mu\text{S cm}^{-1}$, revelando diferenças expressivas na concentração de íons dissolvidos. De acordo com SANTOS et al, (2019)

valores acima de $1000 \mu\text{S cm}^{-1}$ podem indicar contaminação por sais minerais ou infiltração de efluentes. A salinidade e o total de sólidos dissolvidos (TDS) apresentaram comportamento semelhante, variando de 168 a 628 mg L^{-1} , mantendo-se abaixo do limite internacional de 1000 mg L^{-1} recomendado pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2017). Contudo, a presença de valores mais elevados em algumas amostras pode comprometer o sabor e a aceitação da água pela população, além de representar risco potencial para indivíduos hipertensos.

De acordo com a (tabela 01) apresentada, observou-se que algumas amostras apresentaram presença (P) de coliformes totais e/ou coliformes fecais (*E. coli*), enquanto outras mostraram ausência (A) desses microrganismos. Conforme a Portaria GM/MS nº 888/2021, que estabelece os padrões de potabilidade da água para consumo humano, a presença de qualquer coliforme em 100 mL de amostra torna a água imprópria para consumo, pois indica possível contaminação por fezes humanas ou animais e a presença potencial de patógenos.

As amostras com resultados 3, 4, 5, 7 e 8 deram positivos para coliformes totais demonstram níveis variados de contaminação, sendo as amostras 3 e 7 com maiores valores respectivos (como 75, 90 UFC/mL) as mais críticas. Esses resultados evidenciam condições sanitárias inadequadas e indicam a necessidade de melhorias nos sistemas de captação, armazenamento ou distribuição de água.

Segundo Silva et al. (2017), a presença de coliformes em amostras de água está diretamente relacionada à deficiência de manutenção e higienização dos reservatórios, bem como à ausência de desinfecção adequada. Já Souza et al. (2020) destacam que valores acima do limite legal de coliformes totais e fecais sugerem contaminação recente por matéria orgânica, tornando a água um veículo potencial de transmissão de doenças de veiculação hídrica, como diarreia, e mais grave ainda como, febre tifóide e hepatite A.

Comparando com estudos realizados em chafarizes e poços comunitários do Nordeste brasileiro, Vitor et al. (2021) também identificaram níveis semelhantes de contaminação por coliformes, principalmente em pontos com armazenamento aberto ou sem controle de cloração. Esses achados corroboram os resultados obtidos, indicando que a falta de tratamento sistemático e de controle microbiológico contínuo é um fator determinante para a não conformidade da água.

Conclusão

De modo geral, os resultados evidenciam que, embora parâmetros como cor e turbidez estejam dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente, os baixos valores de pH, a ausência de cloro residual e as variações na condutividade elétrica indicam falhas na manutenção e no monitoramento da qualidade da água dos chafarizes analisados. Considerando que essas estruturas foram construídas recentemente, em 2022, e não possuem comprovação de potabilidade, observa-se um cenário preocupante quanto ao potencial risco à saúde pública.

As análises microbiológicas reforçam essa preocupação, uma vez que parte das amostras apresentou presença de coliformes totais e *Escherichia coli*, contrariando os padrões de potabilidade definidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021, que determina ausência desses microrganismos em 100 mL de amostra. A detecção de *E. coli* indica contaminação fecal recente e evidencia vulnerabilidades no sistema de captação, armazenamento ou distribuição da água.

Diante desse quadro, conclui-se que é indispensável a adoção de medidas corretivas imediatas, como a desinfecção sistemática da água, inspeções sanitárias periódicas e manutenção preventiva das estruturas. Além disso, recomenda-se a implementação de um programa permanente de monitoramento físico-químico e microbiológico, assegurando que a água fornecida à população de Cascavel atenda aos padrões de potabilidade e garanta a proteção da saúde pública.

Agradecimentos

Os autores agradecem à (FUNCAP) pelo apoio financeiro e da concessão de bolsa vinculada ao projeto “Análise da poluição e seus impactos na vida dos povos da pesca artesanal de uma comunidade em Fortim-CE e Beberibe-CE”, aprovado no Edital nº 06/2024 – Programa Jovem Cientista da Pesca Artesanal.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Manual de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano**. Brasília: ANVISA, 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Manual de Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano**. Brasília: ANVISA, 2017.
AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 23rd ed. Washington, D.C.: APHA, 2017.

ANDRADE, E. M.; MEIRELES, A. C. M.; PALÁCIO, H. A. Q. O semiárido cearense e suas águas. In: ANDRADE, E. M.; PEREIRA, O. J.; DANTAS, F. E. R. (Org.). *Semiárido e o manejo dos recursos naturais: uma proposta de uso adequado do capital natural*. Fortaleza, CE: Imprensa Universitária da UFC, 2010. p. 56-80.

ARAÚJO, A. M. de S.; DANTAS, L. V. M.; FERREIRA, B. N.; FREIRE, J. R. C.; SILVA, D. D. **Análises físico-químicas de águas de chafarizes do município de Coronel Ezequiel-RN**. *Educação, Ciência e Saúde*, v. 8, n. 1, p. ..., 2021. DOI: 10.20438/ecs.v8i1.395.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Anexo XX – **Procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano**. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. **Dispõe sobre os padrões de potabilidade da água para consumo humano**. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2021.

CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAVEL. **Requerimentos legislativos sobre manutenção de chafarizes públicos**. Cascavel-CE, 2023.

FREIRE, J. R. C.; DANTAS, L. V. M.; ARAUJO, A. M. S.; DA SILVA, D. D. Utilização de adsorvente natural para tratamento de águas de chafarizes do município de Coronel Ezequiel-RN. *Educ. Ci. e Saúde*, v. 2, n. 1, p. 77-94, 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades e Estados – Cascavel (CE). Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/cascavel>. Acesso em: nov. 2025.

LIMA, V. P. et al. **Caracterização físico-química de águas subterrâneas do semiárido nordestino**. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 25, n. 3, p. 547-556, 2020. OLIVER, J. C.; PAULA, A. O.; VEIGA, S. M. O.M. **Chemical and bacteriological analysis of the water from drinking fountains located in a Higher Education Institution**. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 2, e8010212145, 2021 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12145>.

OLIVEIRA, A. M. et al. **Risco microbiológico em águas de consumo humano de comunidades rurais no Nordeste**. *Cadernos de Saúde Coletiva*, v. 28, n. 2, p. 268-278, 20.

OLIVEIRA, M. F. et al. **Qualidade microbiológica da água em chafarizes públicos do semiárido nordestino**. *Revista Águas Subterrâneas*, v. 33, n. 1, p. 1–10, 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CASCAVEL. Tomada de Preços nº 004/2022-TP e Contrato nº 2022.08.05.03/2022 – Construção de Chafariz Público. *Portal de Licitações*, 2022.

SANTOS, M. C.; SILVA, F. S. M.; ARAUJO, A. M. S.; FERREIRA, B. N.; SILVA, D. D. **Determinação de Propriedades Físico-Químicas de Águas do Chafariz do Município de CUITÉ-PB.** *Educação, Ciência e Saúde. : v. 6 n. 1 (2019).*

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

SILVA, M. A. et al. **Influência da temperatura e do pH na estabilidade do cloro residual em águas tratadas.** *Revista Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 25, n. 5, p. 849–857, 2020.

SOUSA, T. J. et al. **Análise de corrosividade e pH em sistemas de distribuição de água potável no Ceará.** *Revista DAE*, v. 69, n. 229, p. 54–62, 2021.

VITOR, G. A.; D'ANGELO, I. B. DE M.; MARQUES, D. DE A.V.; NORONHA, E. M. S. Qualidade da água para consumo humano no Sertão Pernambucano: Uma análise dos parâmetros de potabilidade e seus impactos na saúde. *Research, Society and Development*, v. 14, n. 8, e2314849348, 2025 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v14i8.49348>. Acesso em 11 de novembro de 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Guidelines for Drinking-water Quality.** 4th ed. Geneva: WHO, 2017.