REVISTA TÓPICOS
ISSN 2965-6672 | Qualis A2

ANÁLISE DA ÁGUA DE BEBEDOUROS DE UMA UNIVERSIDADE NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS - MA

ANALYSIS OF DRINKING FOUNTAIN WATER AT A UNIVERSITY IN THE MUNICIPALITY OF SÃO LUÍS - MA

Ciências Exatas e da Terra • 01/11/2026

REGISTRO DOI: 10.70773/revistatopicos/793402243

Karla Cristina Amorim Pereira[1]

Raissa Azevedo Mendonça[2]

Ana Beatriz da Silva Câmara[3]

Thiago Oliveira Araújo[4]

Thiago Gomes Lisboa[5]

Olivar Aguiar Cavalcante Júnior[6]

Alamgir Khan[7]

Raquel Maria Trindade Fernandes[8]

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar os parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água de bebedouros de uma universidade localizada em São Luís, Maranhão, comparando-os com os padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação vigente. Foram coletadas amostras de seis bebedouros pertencentes a cursos diferentes, sendo realizadas análises *in loco* e laboratoriais, incluindo pH, temperatura, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, turbidez, sólidos dissolvidos totais, salinidade, alcalinidade, cloretos, dureza, nitritos e presença de coliformes totais e *Escherichia coli*. Os resultados indicaram que a maioria dos parâmetros analisados apresentou conformidade com os limites estabelecidos. Entretanto, todas as amostras apresentaram valores de pH abaixo do permitido, caracterizando acidez, e uma amostra apresentou presença de coliformes totais, indicando possível contaminação. Conclui-se que, embora a água analisada atenda em grande parte aos padrões de potabilidade, são necessárias ações de monitoramento contínuo e manutenção dos sistemas de abastecimento para garantir a segurança dos usuários.

Palavras-chave: Potabilidade; Contaminação; Condições Sanitárias.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the physicochemical and microbiological parameters of drinking fountain water from a university located in São Luís, Maranhão, Brazil, comparing them with the potability standards established by current legislation. Samples were collected from six drinking fountains associated with different academic courses, and both *in situ* and laboratory analyses were performed, including pH, temperature, electrical conductivity, dissolved oxygen, turbidity, total dissolved solids, salinity, alkalinity, chlorides, hardness, nitrites, and the presence of total coliforms and

Escherichia coli. The results indicated that most of the analyzed parameters were in compliance with the established limits. However, all samples showed pH values below the permitted range, indicating acidity, and one sample tested positive for total coliforms, suggesting possible contamination. It is concluded that, although the analyzed water largely meets potability standards, continuous monitoring and maintenance of water supply systems are necessary to ensure user safety.
Keywords: Potability; Contamination; Sanitary Conditions.

1. INTRODUÇÃO

A água é a substância encontrada em maior quantidade no planeta, ela também é de fundamental importância para a sobrevivência dos seres vivos, aliás, sabe-se que ela faz parte de 50 a 75% da composição destes. Apesar disso, segundo Braga e colaboradores (2005), a água doce explorável representa apenas 0,5% do total de água disponível. Além de essencial para o organismo dos seres vivos, a água também é primordial para diversas atividades como irrigação, recreação e lazer, abastecimento doméstico e industrial, geração de energia, entre outras (Mousinho *et al.*, 2014). Vale ressaltar que, entre esses usos, o que necessita de melhores padrões de qualidade é o doméstico, por se tratar do consumo humano.

Apesar de sua importância e da consciência da sociedade relacionada ao assunto, os recursos hídricos ainda são amplamente afetados pelas práticas humanas, como urbanização e crescimento desorganizado das cidades, atividades relacionadas às indústrias, agricultura e pecuária e mineração que afetam não só a qualidade das águas doces e salgadas, mas também a vida animal desses locais. Essa poluição está relacionada à contaminação por elementos

radioativos, substâncias químicas ou patógenos que resultem na alteração das características físicas, químicas ou biológicas da água (Amorim, 2024), os efeitos dessa poluição vêm sendo observadas principalmente nas grandes cidades.

O consumo de água não tratada tem ocasionado o desenvolvimento de doenças. Segundo Scalize e colaboradores (2014) e Manuel; Leitão; Boaventura (2018), o consumo impróprio é o maior meio de veiculação doenças, necessitando do tratamento adequado e avaliação contínua. Existem diversas enfermidades de veiculação hídrica como a *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia coli*, Febre Tifóide, Leptospirose, Cólera, Esquistossomose, Ascaridíase e Giardíase (Sampaio e Silveira, 2021), elas são desenvolvidas a partir do momento em que patógenos são adquiridos por meio da ingestão ou entram em contato com a pele (Xavier; Quadros; Silva, 2022).

Em decorrência a essas possíveis contaminações, foram estabelecidos diversos parâmetros de potabilidade da água para o consumo humano. Entre elas estão as Portarias MS N° 518/2005 e 2.914/2011 que estabelecem como água potável aquela que tem como fim o consumo humano e cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos, além de atender aos padrões de potabilidade, não oferecem riscos à saúde humana. Além disso, a segunda Portaria descreve que a água potável é aquela destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal. Ademais, a Portaria GM/MS N° 888/2021, não apenas estabelece os padrões de potabilidade, mas também estabelece que toda água destinada para o consumo humano, deve ser objeto de controle e vigilância de qualidade, tendo que passar por processos de desinfecção ou cloração.

Como se trata de um assunto importante, que é a saúde pública, a qualidade da água disponibilizada em universidades também tem relevância. Os bebedouros, por serem aparelhos de uso coletivo e amplamente presentes em instituições de ensino, desempenham um papel central no acesso à água potável. No entanto, por estarem sujeitos a uso intenso e contínuo, podem se tornar potenciais veículos de contaminação, assim como destacam Freitas e Silva (2013), de forma direta através da água ou indireta a partir do contato com o aparelho. Assim torna-se dever da instituição, recomendado pela legislação, promover a manutenção e higienização periódicas desses aparelhos, a fim de evitar contaminações (Correia, 2022). Sendo assim, a análise contínua desses aparelhos e sua manutenção, além da verificação da qualidade da água é de fundamental importância.

Diante da importância do consumo de água e os padrões de potabilidade e qualidade relacionados, conclui-se que a água disponibilizada por escolas e universidades deve ser tratada e atender a tais parâmetros, uma vez que sua inadequação pode representar riscos à saúde dos usuários. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo analisar os parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água de bebedouros em uma universidade, comparando-os com os padrões estabelecidos na legislação vigente.

2. METODOLOGIA

Essa pesquisa ocorreu no município de São Luís, Maranhão. Para isso, foram coletadas entre os dias 14 e 17 de julho de 2025, nos turnos matutino e vespertino, amostras de água de seis bebedouros pertencentes a seis prédios de cursos diferentes numa universidade local. As amostras foram nomeadas como P1, P2, P3, P4, P5 e P6.

As coletas foram realizadas utilizando-se recipientes estéreis, deixando as torneiras dos bebedouros por, aproximadamente, 2 minutos antes de coletá-las. Durante os testes in loco, utilizou-se o *Drinking Water Test Strips* e também foram verificados temperatura, pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, sólidos dissolvidos totais e salinidade utilizando um medidor multiparâmetro AKSO AK88. As amostras foram encaminhadas ao laboratório onde foram realizados testes para nitritos utilizando Alfakit e testes para verificação da dureza, alcalinidade, cloretos e gás carbônico livre através da metodologia FUNASA (2013). Todos as análises químicas foram realizadas em triplicata.

A verificação da presença ou ausência de coliformes totais e Escherichia coli foi realizada com a utilização de COLITEST®, onde 100 mL de cada amostra foram colocados em frascos estéreis contendo tiossulfato de sódio a 10%, adicionados o substrato cromogênico e incubamos em estufa bacteriológica a 35,0 ± 0,5 °C por 24 horas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados foi realizada através da comparação dos resultados obtidos com os padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria GM/MS N° 888/2021 do Ministério da Saúde. A Tabela 1 apresenta os padrões descritos por essa Portaria.

Tabela 1. Padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria N° 888/2021.

PARÂMETROS	VALOR MÁXIMO PERMITIDO
Potêncial de Hidrogênio	6,0 a 9,0

Condutividade elétrica	2.500 µS
Oxigênio dissolvido	Superior a 6,0 mg/L
Temperatura em °C	35 °C
Turbidez	5 uT
Sólidos dissolvidos totais	500 mg/L
Alcalinidade	Até 500 mg/L
Cloretos	250 mg/L
Nitrito	1 mg/L
Dureza total	300 mg/L
Coliformes totais	Ausência em 100 mL
Escherichia coli	Ausência em 100 mL

Fonte: Brasil, 2021.

Indicadores de padrões como pH, condutividade e oxigênio dissolvido são utilizados para avaliar a qualidade da água e a existência de possíveis contaminantes (Finkler *et al.*, 2015). As análises realizadas com as amostras permitiram obter os resultados de alguns desses parâmetros e outros, observáveis na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados físico-químicos e microbiológicos das amostras analisadas.

PARÂMETROS	P1	P2	P3	P4	P5
pH	4,08	4,04	4,26	3,97	5,81
Condutividade	186,0	193,8	195,9	199,9	199,5

elétrica (µS)					
Oxigênio dissolvido	9,6	7,1	13,1	10,2	12,5

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: https://revistatopicos.com.br/artigos/analise-da-agua-de-bebedouros-de-uma-universidade-no-municipio-de-sao-luis-ma?noblockage

Fonte: Autores, 2025.

Os valores de pH das amostras variaram entre 3,97 e 5,81, indicando caráter ácido em todos os pontos avaliados. Esses resultados ficaram abaixo da faixa de 6,0 a 9,0 adotada como referência no estudo, constituindo um dos principais achados da investigação. A ocorrência desse padrão em todas as amostras justifica uma avaliação mais aprofundada das características da água fornecida e das condições do sistema de abastecimento e distribuição. Entretanto, os dados obtidos não permitem estabelecer a origem da acidez, sendo necessárias análises complementares para investigar os fatores envolvidos. Ressalta-se que a interpretação desse parâmetro deve considerar os requisitos normativos efetivamente aplicáveis à água para consumo humano.

A condutividade elétrica máxima estabelecida pela legislação para água potável é 2.500 µS. Esse parâmetro é utilizado para avaliar se há ou não uma alta presença de íons (Parron; Muniz: Pereira, 2011). A partir da Tabela 2, pode-se observar que nenhuma das amostras se equiparou ou ultrapassou esse valor, ou seja, a presença de íons nas amostras é muito pequena.

Para o parâmetro oxigênio dissolvido, o padrão estabelecido pelo Ministério da Saúde deve ser superior a 6,0 mg/L (Brasil, 2021). Diminuições nos valores desse parâmetro podem ser ocasionadas por conta do lançamento de resíduos orgânicos como esgoto, ou pela elevação da temperatura (que diminui a solubilidade do oxigênio em água) (Santos *et al.*, 2020). Os resultados obtidos, observados na Tabela 2, estão incluídos dentro dos valores permitidos, são superiores a 6,0 mg/L, sendo a amostra P6 a que apresentou maior valor (15,9 mg/L) e a amostra P2 a que apresentou menor valor (7,1 mg/L).

A Portaria vigente (Brasil, 2021) estabelece que a temperatura máxima da água é de 35°C, sendo que este influencia o oxigênio dissolvido. As temperaturas (no momento da coleta) para cada amostra podem ser observadas na Tabela 2. Todas as temperaturas estão de acordo com os padrões estabelecidos pelo Ministério da Saúde já que estão abaixo do padrão, sendo que a amostra P1 apresentou a maior proximidade com esse valor.

Quanto a turbidez, valores elevados deste parâmetro podem indicar possíveis falhas no processo de tratamento de água. De acordo com a legislação vigente, o valor máximo permitido é de 5 uT. Todas as amostras analisadas apresentaram valores inferiores a esse limite, sendo a amostra P1 aquela que apresentou o maior valor (1,4 uT).

Para sólidos dissolvidos totais, a Portaria GM/MS N° 888/2021 estabelece 500 mg/L como valor máximo permitido para esse parâmetro. Conforme observado na Tabela 2, nenhuma das amostras ultrapassou esse limite, sendo a amostra P4 aquela que apresentou maior valor (100,0 mg/L).

Quanto à salinidade, já que somente águas doces são consideradas potáveis, não existe um valor máximo permitido na Portaria GM/MS N° 888/2021. Entretanto a Resolução N° 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de águas superficiais, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de afluentes, define como águas doces aquelas com valores para salinidade iguais ou inferiores a 0,5%. Para esse parâmetro, apesar dos resultados serem expressos em parte por trilhão no medidor multiparâmetro, quando convertidos para porcentagem, ainda apresentam valores inferiores a 0,5 %. Sendo 1×10^{-11} %, 7×10^{-10} %, 8×10^{-10} %, 9×10^{-10} %, 9×10^{-10} % e 7×10^{-10} % os resultados para as amostras P1, P2, P3, P4, P5 e P6, respectivamente.

Já que a Portaria GM/MS N° 888/2021 não estabelece valor máximo permitido para o parâmetro de alcalinidade, a análise seguiu o estabelecido pela Portaria N° 2.914/2011, nela a alcalinidade total não pode ser superior a 500 mg/L (Brasil, 2011). Como pode ser observado na Tabela 2, os valores para as amostras demonstraram resultados adequados quando comparados à legislação de 2011, ou seja, todas abaixo de 500 mg/L. Segundo Nolasco e colaboradores (2020), quando em níveis elevados, por conta da adição de sais alcalinos no processo de tratamento de água, pode ocasionar sabor desagradável, que não é atrativo aos consumidores.

Em se tratando de cloretos, considerou-se positivo o seu teor para as amostras. Nenhuma delas se aproximou do máximo estabelecido pela legislação, 250 mg/L. Todas as amostras mantiveram-se distantes desse valor, sendo P2 e P4 com 3,1 mg/L, o maior valor apresentado. Esse fator é importante já que, por possuírem sabor

salgado, águas com maior concentração de cloretos não possuem boa aceitação (Araújo; Andrade, 2020).

Com relação ao parâmetro gás carbônico livre, não foi encontrada nenhuma regulamentação quanto ao valor máximo permitido para água potável. Entretanto o Manual Prático de Análise de Água (FUNASA, 2013) cita que a concentração desse gás em águas superficiais normalmente é menor que 10 mg/L. Além disso, a FUNASA expõe que seu teor deve ser conhecido, por contribuir para a corrosão de estruturas metálicas e cimentícias. Logo, quando comparamos o gás carbônico livre presente nas amostras, observa-se que apresentam valores abaixo da concentração descrita por ela, sendo as amostras P1, P4 e P6 as que apresentam os maiores valores encontrados.

Tabela 3. Resultados encontrados para gás carbônico livre para as seis amostras.

PARÂMETRO	P1	P2	P3	P4	P5
Gás carbônico livre (mg/L de CO_2)	8,3	7,0	7,0	8,3	5,3

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: https://revistatopicos.com.br/artigos/analise-da-agua-de-bebedouros-de-uma-universidade-no-municipio-de-sao-luis-ma?noblockage

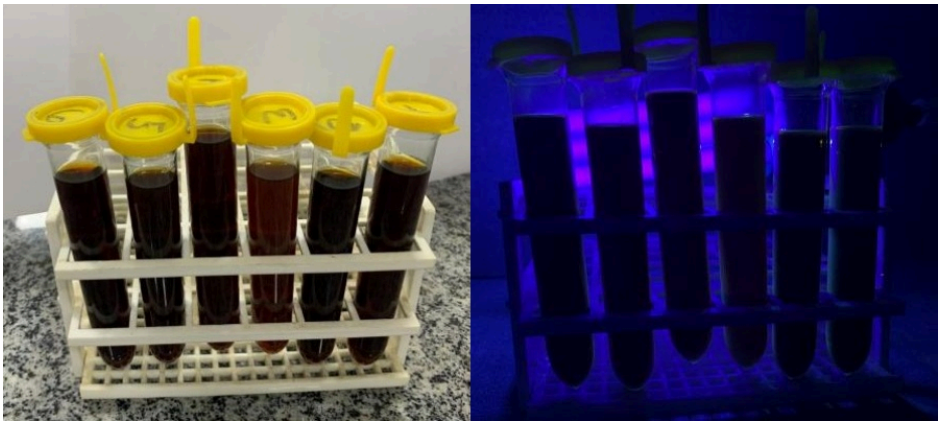
Fonte: Autores, 2025.

Em relação à dureza total, o valor máximo permitido na Portaria de 2021 é de 300 mg/L de $CaCO_3$. Logo, como observado na Tabela 2, todas as amostras se enquadram no padrão permitido, visto que todas apresentam valores abaixo do estabelecido pela legislação para água potável. Entretanto, a Portaria citada não estabelece a faixa de classificação da dureza da água, portanto, utilizou-se a classificação determinada pela FUNASA (2014). Nessa, enquadra-se como água mole ou branca aquela que apresenta o nível de dureza menor que 50 mg/L de $CaCO_3$, água moderada é aquela com nível de dureza de 50 a 150 mg/L de $CaCO_3$, água dura de 150 a 300 mg/L de $CaCO_3$ e água muito dura aquela com nível de dureza maior que 300 mg/L de $CaCO_3$. Portanto, podem-se considerar todas as amostras como sendo de água mole ou branda, já que todas apresentam valores abaixo do estabelecido.

Quanto a avaliação microbiológica da água, a Portaria MG/MS N° 888/2021 estabelece que deve haver ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* em 100 mL de água. Na avaliação microbiológica, observou-se resultado positivo para coliformes totais na amostra P2, enquanto as demais amostras apresentaram resultados negativos para esse grupo. Não foi detectada Escherichia coli em nenhuma das seis amostras analisadas. A presença de coliformes totais em P2 constitui um achado relevante, pois indica a necessidade de investigar possíveis falhas nas condições higiênico-sanitárias do bebedouro ou no sistema de distribuição da água. Contudo, esse resultado, isoladamente, não comprova a presença de microrganismos patogênicos. Recomenda-se a repetição da análise e a inspeção das condições de higienização e manutenção do equipamento, de modo a esclarecer a ocorrência observada.

A Figura 1 apresenta as colorações dos testes realizados para identificar coliformes totais e *Escherichia coli* (teste na presença de luz UV), respectivamente. A Figura 2 demonstra um comparativo entre testes positivo e negativo na identificação de coliformes totais.

Figura 1. Teste para verificação da presença de coliformes totais e *Escherichia coli*.



Fonte: Autores, 2025.

Figura 2. Comparação entre o teste negativo (P1) e positivo (P2) na identificação de coliformes totais.



Fonte: Autores, 2025.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos demonstraram que, embora diversos parâmetros físico-químicos analisados tenham apresentado valores

dentro dos limites de referência adotados, todas as amostras apresentaram valores de pH inferiores à faixa estabelecida no estudo. Além disso, foi detectada a presença de coliformes totais na amostra P2, enquanto não foi identificada Escherichia coli nas amostras avaliadas. Esses achados evidenciam a necessidade de atenção à qualidade da água disponibilizada nos bebedouros da instituição.

A identificação dessas não conformidades reforça a importância de investigar as condições dos sistemas de abastecimento, armazenamento e distribuição, bem como os procedimentos de higienização e manutenção dos equipamentos. Recomenda-se, ainda, a realização de novas análises para confirmar os resultados e subsidiar a adoção de medidas corretivas, conforme os requisitos sanitários aplicáveis.

Ressalta-se que o número de pontos amostrados e o período de coleta limitam a generalização dos resultados para toda a universidade. Dessa forma, estudos com maior abrangência amostral e monitoramento periódico poderão contribuir para uma avaliação mais representativa da qualidade da água. Conclui-se que a vigilância contínua e a manutenção adequada dos bebedouros são medidas fundamentais para promover a segurança da água destinada ao consumo da comunidade acadêmica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, Amanda Trindade. Poluição dos recursos hídricos e políticas para proteção dos recursos hídricos. **Geopauta.** v. 8, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.22481/rg.v8.e2024.e14962. Acesso em: 19 out. 2026.

ARAÚJO, Daniela Lima; ANDRADE, Rafael França. Qualidade físico-química e microbiológica da água utilizada em bebedouros de instituições de ensino no Brasil: revisão sistemática da literatura. **Brazilian Journal of Health Review.** v. 3, n. 4, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.34119/bjhrv3n4-009. Acesso em: 19 out. 2026.

BRAGA, Benedito *et al.* **Introdução à Engenharia Ambiental.** 2 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água.** Autor: Marinaldo da Silva Valente. 4. ed. Brasília: Funasa, 2013. 150 p. Disponível em: https://repositorio.funasa.gov.br//handle/123456789/507. Acesso em: 19 out. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021.** Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html. Acesso em: 19 out. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011.** Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2011. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html. Acesso em: 19 out. 2026.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 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 o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, n. 53, 18 mar. 2005, p. 58-63. Disponível em: agr.sc.gov.br. Acesso em: 19 out. 2026.

CORREIA, Gabriela Oliveira Silva Fernandes. **Qualidade da água para consumo humano: bebedouros do campus Santa Mônica - UFU.** 2022. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/34131. Acesso em: 19 out. 2026.

FINKLER, Nícolas Reinaldo *et al.* Qualidade da água superficial por meio de análise do componente principal. **Ambiente & Água.** v. 10, n. 4, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1468. Acesso em: 19 out. 2026.

FREITAS, Leonardo Luiz de; SILVA, Kelly Cristina da. Quantificação microbiológica de bebedouros de escolas públicas em Muriaé (MG). **Revista Científica de Faminas.** v. 9, n. 1, 2013. Disponível em: https://periodicos.faminas.edu.br/index.php/RCFaminas/article/view/321. Acesso em: 19 out. 2026.

MANUEL, Paulo; LEITÃO, Anabela Alexandre; BOAVENTURA, Rui Alfredo da Rocha. Qualidade da água para consumo humano na cidade de Uíge (Angola): água tratada do sistema de abastecimento público e água não tratada de fontes alternativas. **Revista**

Internacional em Língua Portuguesa. 33, 75-94, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.31492/2184-2043.RILP2018.33/pp.75-93. Acesso em: 19 out. 2026.

MOUSINHO, Dagildo Diego *et al.* Avaliação de qualidade físico-química e microbiológica da água de bebedouros de uma creche em Teresina - PI. **Revista Interdisciplinar.** v. 7, n. 1, p 93-100, 2014. Disponível em: https://revistainterdisciplinar.uninovafapi.edu.br/revinter/article/view/260. Acesso em: 19 out. 2026.

NOLASCO, Glauco Maciel *et al.* Análise da alcalinidade, cloretos, temperatura e condutividade em amostras de água do município de Almenara/MG. **Recital - Revista de educação, ciência e tecnologia de Almenara/MG.** v. 2, n. 2, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.46636/recital.v2i2.60. Acesso em: 19 out. 2026.

PARRON, Lucilia Maria; MUNIZ, Daphne Heloisa de Freitas; PEREIRA, Claudia Mara. **Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química da água.** Colombo: Embrapa Florestas, 2011. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/921050/1/Doc232ultimaversao.pdf. Acesso em: 19 out. 2026.

SAMPAIO, Antônio Carlos Freire; SILVEIRA, Arnaldo Custódio da. Um estudo sobre a qualidade da água destinada ao consumo de alunos nas escolas públicas do município de Uberlândia - MG. **Caminhos da Geografia.** v. 22, n. 79, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.14393/RCG227953967. Acesso em: 19 out. 2026.

SANTOS, Wada Marcelo da Silva *et al.* Análise físico-química e microbiológica da água de bebedouros de escolas municipal de

Lago da Pedra - MA. **Journal of Applied Pharmaceutical Sciences.** v. 7, p. 255 – 265, 2020. Disponível em: https://16d60378-059a-451a-9c4f-571007ce2a8f.filesusr.com/ugd/e6f2ee_f3555464a6fd465086654de4276263b9.pdf. Acesso em: 19 out. 2026.

SCALIZE, Paulo Sérgio *et al.* Avaliação da qualidade da água para abastecimento no assentamento de reforma agrária Canudos, Estado de Goiás. **Ambiente & Água.** v. 9, n. 4, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1386. Acesso em: 19 out. 2026.

XAVIER, Manoel das Virgens Souza; QUADROS, Helenita Costa; SILVA, Monique Santos Sarly da. Parâmetros de potabilidade da água para o consumo humano: uma revisão interativa. **Research, Society and Development.** v. 11, n. 1, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.33448/rsd-v11i1.25118. Acesso em: 19 out. 2026.

---

[1] Discente do Curso de Química Licenciatura da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail

[2] Discente do Curso de Química Licenciatura da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail

[3] Discente do Curso de Química Licenciatura da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail

[4] Discente do Curso de Química Licenciatura da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). E-mail: acesse o artigo original para

visualizar o e-mail

[5] Discente do Curso de Química Licenciatura da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail

[6] Discente do Curso de Química Licenciatura da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail

[7] Docente do Departamento de Química da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail

[8] Docente do Departamento de Química da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail