

QUALIDADE DA ÁGUA DE CHAFARIZES PARA POTABILIDADE NO MUNICÍPIO DE LIMOEIRO DO NORTE – CE

Andréia de Araújo Freitas Barroso¹, Tiago Nogueira Lima², Hosineide de Oliveira Rolim dos Santos³ e Francisco Jonathan de Sousa Cunha Nascimento⁴

RESUMO: A água é um elemento essencial para a manutenção da vida, necessitando de um cuidado especial em relação a sua qualidade e embora seja recurso abundante, ela pode se tornar escassa devido ao seu tipo de uso. Entretanto a água de chafarizes é uma alternativa para encarar essas problemáticas na qual está se tornando uma nova modalidade de comercialização de água para consumo humano. Dessa forma o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade da água de chafarizes para potabilidade no município de Limoeiro do Norte - CE. Foram coletadas onze amostras de água durante o período de agosto a setembro de 2024. As análises foram realizadas no LABOSAM do IFCE *Campus* Limoeiro do Norte. Os parâmetros analisados foram: pH, Cor, Turbidez, Condutividade Elétrica - CE, Dureza Total, Cloretos, Sólidos Dissolvidos Totais - SDT, Nitrito, Nitrato, Coliformes Totais e *Escherichia coli*. Utilizou-se planilha eletrônica Excel para tabulações de dados analíticos e por fim comparou-se os resultados com os padrões da Portaria de Potabilidade do MS 888/2021. Os resultados mostraram que dentre as amostras analisadas, quanto aos parâmetros físico-químicos, todas as amostras se enquadraram na referida portaria, entretanto para os parâmetros microbiológicos apenas uma amostra no P₈, está dentro dos padrões da Portaria 888/21 do MS e as demais necessita de uma desinfecção.

PALAVRAS-CHAVE: fonte alternativa, água para consumo, SACs.

WATER QUALITY FROM DRINKING FOUNTAINS IN THE MUNICIPALITY OF LIMOEIRO DO NORTE - CE

ABSTRACT: Water is an essential element for the maintenance of life, requiring special care in relation to its quality and although it is an abundant resource, it can become scarce due to its type of use. However, water from fountains is an alternative to face these problems and is becoming a new way of selling water for human consumption. This work aimed to evaluate the quality of water from drinking fountains in the municipality of Limoeiro do Norte - CE. Eleven water samples were collected during the period from August to September 2024. The analyzes were carried out at LABOSAM at IFCE *Campus* Limoeiro do Norte. The parameters analyzed were: pH, Color, Turbidity, Electrical Conductivity - EC, Total Hardness, Chlorides, Total Dissolved Solids - TDS, Nitrite, Nitrate, Total Coliforms and *Escherichia coli*. An Excel spreadsheet was used to tabulate analytical data and finally, the results were compared with the standards of the MS Potability Ordinance 888/2021. The results showed that among the samples analyzed, in terms of physical-chemical parameters, all samples met the aforementioned ordinance, however, for microbiological parameters, only one sample in P₈ is within the standards of Ordinance 888/21 of the MS.

KEYWORDS: alternative source, drinking water, SACs.

¹Mestre em Eng. Agrícola, Tecnóloga em Recursos Hídricos/Irrigação, Tecnóloga em Saneamento Ambiental e Técnica de Laboratório de Tecnologia em Saneamento Ambiental, IFCE *campus* Limoeiro do Norte, Rua Estevam Remígio, N° 1145, Limoeiro do Norte – CE, CEP: 62930-000, Tel: (88) 99958-0528, email: andreiabarroso@ifce.edu.br

²Discente Tecnologia em Saneamento Ambiental, IFCE *Campus* Limoeiro do Norte, email: tiagonl9970@gmail.com

³Dr^a Docente Tecnologia em Saneamento Ambiental, IFCE *Campus* Limoeiro do Norte, email: hosineide@ifce.edu.br

⁴Doutorando em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Técnico de Laboratório Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental, IFCE *Campus* Limoeiro do Norte, email: francisco.jonathan@ifce.edu.br

INTRODUÇÃO

A água é um recurso essencial que abrange diversas modalidades que vão desde consumo ou meio de sobrevivência até lazer. De toda água que existe no planeta, mais de 97% é salgada encontrada nos mares e oceanos, sendo o restante doce em lagos e rios segundo Gomes (2011). Muitas das atividades se restringem ao uso de água doce, como por exemplo, atividades industriais e em sua maior parte o consumo para fins de sobrevivência. Contudo, mesmo que seja possível dessalinizar a água para consumo, muitas vezes se torna uma atividade inviável devido todo o conjunto necessário. Desse modo o consumo doméstico que abrange atividades como lavar, cozinhar, tomar banho e muitas outras, disputa com grandes consumidores de água doce, sendo eles a indústria e a agricultura.

Assim como as demais atividades para seus determinados fins, a água para abastecimento doméstico deve atender parâmetros sanitários, toxicológicos estando livre de microrganismos patogênicos, a fim de proteger o bem-estar das pessoas, conforme Araújo et al. (2011). Todas essas exigências estão determinadas com valores, critérios e parâmetros distribuídos nas três modalidades citadas anteriormente, na Portaria de Consolidação nº 05 de 2017 - Anexo XX, alterada pela Portaria do Ministério da Saúde nº. 888, de 4 de maio de 2021. A fim de suprir a demanda de abastecimento, os chafarizes têm ganhado cada vez mais espaço, tendo seu número crescido de forma significativa com mais postos e usuários.

Segundo a Portaria de Consolidação do Ministério da Saúde nº 05/2017 em seu Anexo XX, Art. 2º trata das diretrizes que se aplicam à água destinada ao consumo humano as quais podem ser através de várias fontes como, por exemplo, os sistemas de abastecimento, soluções alternativas, abastecimento coletivo, abastecimento individual e através de carro-pipa. Sendo assim, a modalidade de abastecimento dos chafarizes eletrônicos, surgem como uma alternativa às operadoras de distribuição de água sejam elas envasadas ou encanadas.

Contudo, todas as fontes de abastecimento citadas anteriormente devem atender aos parâmetros de potabilidade estabelecidos na Portaria de Potabilidade nº 888/2021 do Ministério da Saúde, que define os níveis aceitáveis de substâncias na água e caracteriza a água potável, especificando os controles e responsabilidades da vigilância sanitária em relação a essas atividades.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Limoeiro do Norte - CE, onde foram coletadas onze amostras de água de chafarizes dispostos na cidade. As análises foram realizadas em duplicata no Laboratório de Saneamento Ambiental – LABOSAM do IFCE *Campus* Limoeiro do Norte,

seguindo a metodologia proposta por APHA (2017). Os parâmetros físicos – químicos analisados foram: Cor, Turbidez, Condutividade Elétrica, pH, Cloretos, Dureza Total, Nitrito, Nitrato e Sólidos Dissolvidos Totais - SDT. Quanto aos parâmetros microbiológicos foram analisados os Coliformes Totais e *Escherichia coli*. Utilizou-se planilha eletrônica Excel para tabulações de dados analíticos.

A seguir, a Figura 1, ilustra um dos pontos de coleta de amostra da água de chafariz, município de Limoeiro do Norte - CE.



Figura 1. Ponto de coleta de água de chafariz eletrônico, Limoeiro do Norte - CE, 2024.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros analisados em amostras de água de chafarizes eletrônicos estão inseridos na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados das análises de amostras de água de chafarizes, no município de Limoeiro do Norte - CE, 2024.

Id. amostras	Parâmetros						
	Cor (uC)	Turbidez (UNT)	pH	CE (µS/cm)	Cloretos (mg/L Cl ⁻)	SDT (mg/L)	Dureza Total (mg/L)
P ₁	0,00	0,20	7,99	165,60	46,04	168,50	12,06
P ₂	0,00	0,20	7,53	79,90	10,71	73,50	21,99
P ₃	0,00	0,20	6,99	62,15	16,59	53,50	8,51
P ₄	0,00	0,20	6,77	56,75	17,66	53,00	7,09
P ₅	0,00	0,02	6,90	0,44	5,94	11,00	7,80
P ₆	0,00	0,08	6,40	0,40	11,56	23,50	4,96
P ₇	0,00	0,02	6,45	0,46	4,87	37,50	2,84
P ₈	0,00	0,02	7,90	4,24	6,42	158,00	4,26
P ₉	0,00	0,02	7,49	252,50	42,82	220,50	17,02
P ₁₀	0,00	0,02	7,78	66,10	9,64	77,00	5,67
P ₁₁	0,00	0,02	7,66	61,50	2,68	144,50	4,96
Padrões Portaria MS 888/21	15 uH	5 uT	-	-	250 mg/L	500 mg/L	300 mg/L

*Elaboração dos autores.

Analisando a Tabela 1, quanto aos parâmetros de cor e turbidez, pode-se observar que os mesmos estão em conformidade com os padrões estabelecidos pela Portaria nº 888/21 do MS que são 15 uH e 5 uT, respectivamente. Quanto ao pH observou-se que houve pouca variação nos pontos estudados que foram de 6,40 em P₆ a 7,99 em P₁. Diferentemente do pH, para o parâmetro da CE, observou-se que houve valores mais distintos entre os pontos estudados que variaram de 0,40 em P₆ a 252,50 em P₉. Os resultados de pH e CE estão de acordo com os valores observados por Silva Júnior e Lacerda Júnior (2023), estudando as águas dos chafarizes em Mossoró – RN.

Os valores da CE corroboram com os maiores valores obtidos nos parâmetros dos SDT no P₉ onde está associada uma maior concentração de sais, mesmo estando todos os pontos dentro dos padrões estabelecidos pela referida portaria (500 mg/L). Quanto aos valores de íon Cloretos, observou-se que todos os pontos estão dentro dos limites estabelecidos pela portaria de potabilidade, entretanto os valores variaram de 2,68 mg/L em P₁₁ a 46,04 mg/L em P₁. Essa variação nas concentrações pode estar relacionada com as diferentes fontes e tratamentos das águas analisadas. Esses valores estão em conformidade com os valores encontrados por Araújo (2021), estudando a água dos chafarizes no município Coronel Ezequiel – RN.

Tabela 2. Resultados das análises de amostras de água de chafarizes, município de Limoeiro do Norte – CE, 2024.

Id. amostras	Nitrito (mg/L)	Nitrato UV (mg/L)	Coliformes Totais (P/A)	<i>Escherichia coli.</i> (P/A)
P ₁	0,000	0,29	Presença	Presença
P ₂	0,000	1,02	Presença	Presença
P ₃	0,000	0,36	Presença	Presença
P ₄	0,000	0,34	Presença	Ausência
P ₅	0,000	1,88	Presença	Presença
P ₆	0,000	0,42	Presença	Presença
P ₇	0,000	1,97	Presença	Ausência
P ₈	0,001	0,19	Ausência	Ausência
P ₉	0,001	0,19	Presença	Ausência
P ₁₀	0,012	0,18	Presença	Ausência
P ₁₁	0,004	1,76	Presença	Ausência
Padrões Portaria MS 888/21	1 mg/L	10 mg/L	Ausência	Ausência

*Elaboração dos autores.

Analisando a Tabela 2, observou-se que os valores de Nitrito e Nitrato atende aos padrões estabelecidos pela Portaria nº 888/21 do MS que são 1 mg/L e 10 mg/L, respectivamente, sendo que os valores de Nitrito variaram de 0,000 a 0,012 mg/L e de Nitrato, de 0,18 em P₁₀ e 1,88 mg/L em P₅. Contudo, pode-se inferir que os valores de Nitrito mostraram resultados próximos aos obtidos

por Bezerra et al., (2017), onde apenas no P_{10} apresentou valor distinto, diferentemente dos valores de Nitrato que foram mais discrepantes que os do autor citado anteriormente.

Quanto aos valores de Coliformes Totais, apenas a amostra no P_8 atendeu aos padrões estabelecidos pela referida portaria de potabilidade, sendo que nos demais pontos foram detectados presença dos mesmos. Já para o parâmetro *Escherichia coli*, nos pontos: P_1 , P_2 , P_3 , P_5 e P_6 não atenderam a Portaria 888/21 do MS. Os resultados de Coliformes Totais obtidos por Silva Júnior e Lacerda Júnior (2023), contrastaram em relação à presença de Coliformes Totais, atendendo aos que estabelece a Portaria 888/2012, já em relação a *Escherichia coli*, houve resultados mais semelhantes e dessa forma é preciso ressaltar que mais de 50% das amostras analisadas estão fora dos padrões.

Quanto aos parâmetros físico-químicos, os quais atendem aos padrões exigidos pela Portaria 888/2021 do MS, as amostras de água ao passar pelo processo de osmose reversa utilizado na produção da água, além de retirar impurezas e demais substâncias, também são responsáveis pela retirada dos sais minerais que são de extrema importância para a saúde humana. Dessa forma as amostras ao passar por esse processo são necessárias posteriormente uma adição de sais minerais complementarem para que possa garantindo uma maior seguridade e certeza que as necessidades desses elementos no corpo humano serão supridas, já que consumo de água com baixos valores de sais podem causar danos a saúde, como também valores acima do permitido.

Outro ponto a se observar é a higienização dos locais de venda, pois em todos os lugares observados, são comuns as torneiras das saídas de águas dos chafarizes eletrônicos estarem expostos às intempéries, bem como a demais substâncias provenientes de animais, insetos e aves que possam ter contato com a água, ocasionando prejuízo à sua qualidade como pode ser observado nos resultados obtidos como a presença tanto de Coliformes Totais como de *Escherichia coli* na maioria das amostras e que apenas no P_8 os respectivos parâmetros foi ausente e dessa forma atendendo ao que estabelece a norma.

Por fim, é preciso ressaltar que o consumo das águas de chafarizes não está sendo desencorajado, apenas um alerta sobre a necessidade de uma forma de controle de sua qualidade para consumo humano que vise o bem de todos, pois embora a água seja um meio de comercialização fácil, ela é um alimento e apresenta um alto risco de contaminação e transmissão de doenças. Isso exige cuidados especiais durante a captação, transporte, armazenamento e revenda. Além disso, é fundamental adotar uma série de medidas para garantir sua potabilidade. Vale ressaltar que, nesse contexto, a água comercializada não é mineral nem contém sais adicionados,

sendo considerada água bruta, o que torna necessário um tratamento adequado e um controle de qualidade realizado por um profissional responsável.

CONCLUSÕES

Os resultados mostraram que as amostras de água analisadas, provenientes de chafarizes eletrônicos no município de Limoeiro do Norte - CE, se mostraram adequadas para o consumo humano quanto aos parâmetros físico-químicos ao que estabelece os padrões da Portaria 888/21 do Ministério da Saúde. Entretanto, para os parâmetros microbiológicos, apenas uma amostra (P₈), está dentro dos padrões da referida legislação. Dessa forma, sugere-se que as águas de chafarizes eletrônicos, passem por um processo de desinfecção para garantir sua potabilidade.

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Saneamento Ambiental/LABOSAM e ao IFCE *Campus* Limoeiro do Norte.

REFERÊNCIAS

APHA – American Public Health Association. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22ª edição. 2017. p. 1546p.

ARAÚJO, A. M. S. et al. Análise Físico-Químicas de águas de Chafariz do Município de Coronel Ezequiel -RN. **Educação Ciência e Saúde**, v. 8, n. 1, p. 20-32(jan. /jun.), 2021.

ARAÚJO, G. F. R. et al. Qualidade físico-química e microbiológica da água para o consumo humano e a relação com a saúde: estudo em uma comunidade rural no estado de São Paulo. **Revista O Mundo da Saúde**, v. 35, n. 1, p. 98-104, 2011.

BEZERRA, A. D. A. et al. Análise da potabilidade de água de chafarizes de dois bairros do município de Fortaleza, Ceará. **Revista Acta Biomedica Brasiliensia**, v. 8, n. 1, jun. 2017.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. PORTARIA DE CONSOLIDAÇÃO nº. 5/2017. Dispõe sobre a ” Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde”. Anexo XX – Do controle e da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade (origem. PRTMS/GM 2914/2011). Brasília, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.20438/ecs.v6i1.217> Educ. Ci. e Saúde, v. 6, n. 1, p. 17-35, jan./jun., 2019 33. Acesso em 06 de outubro 2024.

GOMES, M. A. F. **Água: sem ela seremos o planeta Marte de amanhã**. Local: Embrapa, 2011.

SILVA JUNIOR, I. E. da; LACERDA JÚNIOR, O. da, S. Análise Físico-Química e Microbiológica de chafariz eletrônico de água para consumo humano no município de Mossoró – RN. **Revista Owl**, v. 1, n. 2, 2023.