



# FILTROS UTILIZADOS PARA O TRATAMENTO E REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA E SUA EFICÁCIA

*Amanda de Lima Castro*<sup>1</sup>, *Jeneffer Lorane dos Santos Freitas*<sup>2</sup>, *Giulia Boito Reyes*<sup>3</sup>,  
*José Eduardo Gonçalves*<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>Acadêmica do Curso de Biomedicina, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista PIBIC/ICETI- UniCesumar. amnda850391@gmail.com.

<sup>2</sup>Acadêmica do Curso de Biomedicina, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. jenefferlorane@gmail.com.

<sup>3</sup>Mestranda do Curso de Pós Graduação em Tecnologias Limpas, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar – UNICESUMAR. Bolsista Fundação Araucária. giuliaboito18@gmail.com

<sup>4</sup>Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Limpas, Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR, Maringá-PR, Brasil.

<sup>5</sup>Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI, Maringá-PR, Brasil.

## RESUMO

A água é um recurso essencial para a vida, mas sua qualidade tem sido comprometida pelo crescimento populacional, pelo desenvolvimento urbano e pela intensificação de atividades antrópicas. A poluição e a degradação dos recursos hídricos tornam urgente a busca por soluções eficazes e acessíveis que garantam a potabilidade e o reaproveitamento da água em diferentes contextos. Este trabalho tem como objetivo analisar e comparar métodos de purificação, investigando sua eficácia, custo-benefício e aplicabilidade prática. Serão avaliadas técnicas físicas, químicas e físico-químicas de tratamento, incluindo fervura, aplicação de hipoclorito de sódio, osmose reversa, destilação, carvão ativado e filtro de barro. As amostras de água serão coletadas do Rio Pirapó, em Maringá (PR), e submetidas a análises laboratoriais antes e após os processos de tratamento. Serão considerados parâmetros físico-químicos, microbiológicos e a presença de substâncias orgânicas e inorgânicas, com base nos parâmetros de potabilidade. Os resultados obtidos serão comparados aos critérios estabelecidos na Portaria GM/MS nº 888 do Ministério da Saúde. Espera-se identificar quais métodos apresentam maior eficiência na remoção de contaminantes, menor custo e maior viabilidade de uso em comunidades com acesso restrito a sistemas convencionais de saneamento. A partir dessas análises, pretende-se contribuir para o debate sobre alternativas sustentáveis no tratamento e reaproveitamento da água, auxiliando no uso racional dos recursos hídricos e na mitigação dos impactos da crise de escassez.

**PALAVRAS-CHAVE:** Filtração; Potabilidade; Reuso de água; Saneamento ambiental.

## 1 INTRODUÇÃO

Durante séculos a água foi considerada um bem de domínio público e de quantidade infinita. Atualmente, a preocupação mundial está voltada para a qualidade da água para consumo humano, uma vez que o desenvolvimento das cidades e o aumento populacional acabaram influenciando diretamente no aumento da poluição e degradação dos recursos naturais (Gloria, 2017).

A qualidade da água vem mobilizando diversas áreas do conhecimento científico e ambiental, gerando pesquisas e estudos relacionados a potenciais fontes de contaminação originadas por ações antropogênicas em torno dos corpos hídricos (Taborba, 2017). Por meio do ciclo hidrológico, a água é considerada um recurso renovável. Quando ela passa pelos processos naturais de reciclagem, mantém-se limpa e segura para o uso. No entanto, as ações humanas acabam contaminando a água. Ainda assim, com o uso de tecnologias apropriadas, é possível tratar a água contaminada e reutilizá-la para diversos propósitos.

As estações de tratamento de água (ETA) visam a eliminação ou inativação de microrganismos patogênicos, agentes biológicos de origem fecal, vírus, bactérias e protozoários (Silva et al., 2008). Dentre os métodos mais utilizados na filtração e purificação da água, tem-se o carvão ativado, utilizado nos refis de filtros de torneira. Prometem manter a água pura, livre de impurezas, cloro e outras substâncias nocivas, reduzindo gostos, odores e inibindo a proliferação de bactérias.



Os filtros de barro também são muito conhecidos. São feitos de argila e em seu interior possuem uma ou duas velas (refis) filtrantes. Promete manter a água fresca e de qualidade, proteger contra bactérias e dificultar o acúmulo de poeira em seu interior (Ferreira et al., 2024). Outros métodos físicos para purificação da água também são utilizados, como a fervura. Este método promete ser eficaz na desinfecção da água e na remoção de bactérias e outros microrganismos que poderiam causar doenças (Bentes et al., 2023).

Atualmente, encontra-se também os métodos químicos como a utilização de hipoclorito de sódio 2,5% para desinfecção da água. Este método visa a desinfecção, eliminando bactérias, vírus e outros microrganismos que podem causar doenças, auxiliando na purificação da água (Bentes et al., 2023).

A osmose reversa, um dos métodos que pode ser utilizado na filtração e purificação da água, consiste na passagem de um solvente por uma membrana semipermeável, do meio de menor pressão para o meio de maior pressão. Este método visa a remoção de substâncias como compostos orgânicos e inorgânicos, bactérias e pirogênios (Lorenzo et al., 2018).

Dentre as técnicas de purificação existentes, a destilação é uma das mais eficazes, mesmo sendo mais antiga, pois consegue remover uma grande variedade de impurezas. Este método é utilizado para separar substâncias de uma mistura com base na diferença entre seus pontos de ebulição. Nesse processo, a água é aquecida até ferver, e o vapor gerado é conduzido até outro recipiente, onde se condensa e é coletado, visando a remoção de contaminantes como bactérias, metais pesados e produtos químicos (Lorenzo et al., 2018).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho será investigar e analisar diferentes tecnologias de purificação e reutilização da água com foco na eficiência, no custo-benefício e na viabilidade de aplicação em diferentes contextos socioambientais.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Serão avaliadas diferentes técnicas de purificação de água, incluindo fervura, uso de hipoclorito de sódio, osmose reversa, destilação, filtração em carvão ativado e filtro de barro. Os métodos de fervura e adição de hipoclorito de sódio serão aplicados conforme a metodologia de Bentes et al. (2023), enquanto osmose reversa e destilação seguirão o protocolo descrito por Lorenzo et al. (2018). As amostras de água serão coletadas do Rio Pirapó, em Maringá (PR), e analisadas antes e depois da passagem pelos métodos de filtração e reutilização da água sendo avaliadas quanto aos parâmetros de potabilidade conforme critérios estabelecidos na Portaria GM/MS Nº 888 do Ministério da Saúde.

Em laboratório serão analisadas substâncias inorgânicas (metais pesados, nitrito, nitrato, fluoreto, amônia) por espectrometria e cromatografia iônica; Parâmetros físico-químicos (pH, turbidez, cor, condutividade, oxigênio dissolvido, DBO, clorofila-a), medidos com sondas multiparâmetros e espectrofotometria UV-Vis; Parâmetros microbiológicos (coliformes e cianobactérias) segundo Standard Methods (APHA, 2012); Agrotóxicos, subprodutos e compostos orgânicos por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC-MS); Bisfenol e derivados por extração em fase sólida seguida de GC-MS; Sulfeto de hidrogênio, cianotoxinas e radioatividade alfa/beta por metodologias específicas descritas na literatura (Bach, 2024; Hassan & Somali, 2024).

## **3 RESULTADOS ESPERADOS**

Os resultados a serem obtidos serão comparados com os parâmetros de potabilidade do Ministério da Saúde da portaria GM/MS No 888 e espera-se identificar quais



métodos apresentam maior eficácia, menor custo e maior aplicabilidade prática em diferentes contextos.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade da água e sua potabilidade afetam diretamente a saúde de seus consumidores. A crescente escassez de água potável e o aumento da demanda por recursos hídricos exigem soluções eficientes para o tratamento e a reutilização da água. Tecnologias acessíveis e ambientalmente responsáveis podem mitigar os impactos da crise hídrica, promover o uso racional da água e beneficiar comunidades com acesso limitado a sistemas convencionais de saneamento.

Com o presente estudo, pretende-se contribuir para o debate sobre alternativas sustentáveis no tratamento e reaproveitamento da água, auxiliando no uso racional dos recursos hídricos e na mitigação dos impactos da crise de escassez.

#### REFERÊNCIAS

BENTES, V. S.; JESUS, F. O.; MESCHEDE, M. S. C.; SEGURA-MUÑOZ, S. I. Eficácia das medidas domiciliares de desinfecção da água para consumo humano: enfoque para o contexto de Santarém, Pará, Brasil. 2023 <https://doi.org/10.1590/0102-311XPT205322> Acesso em: 13/05/2025.

FERREIRA, G. L.; NEVES, K. S.; SANTOS, T. A. S.; SILVA, D. D. Estudo analítico da qualidade de água de poços artesianos após percolação por filtros tradicionais (de barro). 2024. Revista Educação Ciência e Saúde, v. 11, n. 2, p. 55-73. <http://dx.doi.org/10.20438/ecs.v11i2.659> Acesso em: 13/05/2025.

GLORIA, L. P.; HORN, B. C.; HILGEMANN, M.. Avaliação da qualidade da água de bacias hidrográficas através da ferramenta do índice de qualidade da água IQA. Revista Caderno Pedagógico, v. 14, n. 1, 2017. Acesso em: 23/02/25.

LORENZO, C. P. B.; RAIMUNDO, D. C.; ROCHA, A.; MENÃO, M. C. Métodos de purificação da água para laboratórios. 2018. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.15 n.28; p. 1077. DOI: 10.18677/EnciBio\_2018B88 Acesso em: 13/05/2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888\\_07\\_05\\_2021.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html) Acesso em: 08/04/2025.

SILVA, G. C. O.; SILVA, M. A.; NESES, I. F.; SILVEIRA, A.; SHIRAIWA, S. Caracterização quali quantitativa e avaliação da possibilidade de reuso da água de lavagem dos filtros da ETA São Sebastião, Cuiabá-MT. 2008. XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/23422/15508> Acesso em: 13/05/2025.

TABORDA, J.; BAUMGARTNER D.; SEBASTIEN N. Y. Avaliação dos aspectos físico-químicos e microbiológicos para determinação do índice de qualidade da água-IQA no Rio Toledo-PR. 2017. Acesso em: 23/02/25.