TECNOLOGIAS DE DESSALINIZAÇÃO E SEGURANÇA HÍDRICA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: AVALIAÇÃO TÉCNICO-OPERACIONAL DO CHAFARIZ MUNICIPAL DE ANGICOS/RN

Valquiria Melo Souza Correia 1 [1] ; Marcilio Luis Viana Correia [2]

Palavras-Chave – Dessalinização, Segurança hídrica, Águas subterrâneas.

INTRODUÇÃO

A escassez hídrica constitui um dos principais desafios ao desenvolvimento sustentável das regiões semiáridas brasileiras. Caracterizada por precipitações irregulares, elevadas taxas de evapotranspiração e recorrentes períodos de estiagem, essa região apresenta elevada dependência de fontes alternativas de abastecimento, destacando-se os açudes, cisternas, poços tubulares e sistemas de dessalinização.

As águas subterrâneas assumem papel estratégico para a segurança hídrica das populações residentes no semiárido. Entretanto, em grande parte dos aquíferos cristalinos do Nordeste brasileiro, a elevada concentração de sais dissolvidos limita sua utilização direta para consumo humano, tornando necessária a aplicação de tecnologias de dessalinização.

Nesse contexto, a dessalinização por osmose reversa consolidou-se como uma das principais alternativas para ampliação da oferta de água potável em comunidades vulneráveis. Além de contribuir para a segurança hídrica, essa tecnologia fortalece a resiliência das populações frente aos impactos das secas prolongadas e das mudanças climáticas.

O município de Angicos, localizado na região Central do Rio Grande do Norte, encontra-se inserido nesse cenário de vulnerabilidade hídrica. Embora seja abastecido pela Adutora Sertão Central Cabugi, o Chafariz Municipal desempenha função complementar relevante no fornecimento de água à população, sobretudo durante interrupções do sistema convencional.

Diante desse contexto, o trabalho teve como objetivo realizar uma avaliação técnico-operacional do sistema de captação, dessalinização e distribuição de água do Chafariz Municipal de Angicos/RN, identificando potencialidades, limitações e oportunidades de modernização voltadas ao fortalecimento da segurança hídrica local.

METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como estudo de caso aplicado, de natureza descritiva e exploratória, realizado no sistema de abastecimento por dessalinização do Chafariz Municipal de Angicos/RN.

A coleta de dados ocorreu por meio de visita técnica in loco, observação direta dos componentes do sistema, registros fotográficos, análise documental e aplicação de questionário estruturado junto aos operadores responsáveis pela unidade.

1) Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) e e-mail: valquiria@ufersa.edu.br
2) Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) e e-mail: marcilio.correia@ufersa.edu.br

Foram avaliados aspectos relacionados à captação subterrânea, sistema de bombeamento, reservação, dessalinização, controle da qualidade da água, gestão ambiental dos rejeitos, eficiência operacional e atendimento à população usuária.

As informações obtidas foram analisadas de forma qualitativa e comparadas às recomendações técnicas do Programa Água Doce (PAD), às diretrizes da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e aos requisitos da Portaria GM/MS nº 888/2021.

RESULTADOS

O sistema estudado é abastecido por poço tubular com profundidade aproximada de 45 metros e possui dessalinizador com capacidade nominal de produção de 5.000 litros de água potável por dia.

A estrutura de reservação é composta por três reservatórios de fibra de vidro com capacidade total de armazenamento de 5.000 litros, instalados a aproximadamente 4,7 metros de altura. Duas unidades armazenam água tratada e uma armazena água bruta proveniente do poço.

O sistema de bombeamento é constituído por duas bombas centrífugas de 1 CV acionadas manualmente. Durante a inspeção foi identificado sistema reserva desativado, condição que representa risco operacional em caso de falha dos equipamentos principais.

O dessalinizador apresenta características compatíveis com a tecnologia de osmose reversa, considerada atualmente a alternativa mais eficiente para remoção de sais dissolvidos em águas salobras. Foi constatada a substituição trimestral das membranas e limpeza dos filtros duas vezes ao dia, demonstrando preocupação dos operadores com a manutenção preventiva.

Entretanto, observou-se ausência de registros sistemáticos referentes à vazão de permeado, recuperação hídrica, pressão operacional e eficiência de remoção salina, dificultando o acompanhamento do desempenho do sistema.

Tabela 1 – Principais características técnico-operacionais do sistema

Componente	Característica observada
Poço tubular	Profundidade de 45 m
Reservação	5.000 L
Bombas	2 unidades de 1 CV
Dessalinizador	5.000 $L.d^{-1}$
Membranas	Troca trimestral
Limpeza de filtros	Duas vezes ao dia
Atendimento	Aproximadamente 3.000 usuários/mês

Em relação à qualidade da água, verificou-se que o monitoramento ocorre de forma esporádica, sem periodicidade definida ou banco histórico de resultados. Essa condição representa fragilidade importante sob a perspectiva da segurança hídrica e da conformidade com a legislação sanitária vigente.

O principal problema ambiental identificado refere-se ao descarte da salmoura diretamente em um córrego próximo à unidade. A prática pode provocar processos de salinização dos solos e degradação

dos recursos hídricos locais, especialmente considerando a fragilidade ambiental característica do bioma Caatinga.

O sistema atende aproximadamente 3.000 usuários por mês, demonstrando elevada relevância social para o município. Sua importância torna-se ainda maior durante períodos de interrupção do abastecimento convencional e eventos de seca prolongada.

A análise realizada permitiu identificar oportunidades de modernização por meio da adoção de sensores de nível, medidores digitais de vazão, monitoramento remoto baseado em Internet das Coisas (IoT), implantação de banco de dados operacionais e integração com sistemas fotovoltaicos para redução dos custos energéticos.

A análise SWOT evidenciou que os principais pontos fortes estão associados à existência de infraestrutura de dessalinização em operação e à disponibilidade de água subterrânea. Entre as fragilidades destacam-se a ausência de automação, monitoramento limitado da qualidade da água e descarte inadequado da salmoura. Como oportunidades destacam-se a expansão do Programa Água Doce, a incorporação de tecnologias Smart Water e o uso de energias renováveis.

CONCLUSÕES

O Chafariz Municipal de Angicos desempenha papel estratégico para a segurança hídrica local, constituindo importante alternativa de abastecimento para aproximadamente 3.000 usuários mensais.

A utilização de águas subterrâneas associada à dessalinização permite ampliar a disponibilidade de água potável em uma região historicamente vulnerável à escassez hídrica, contribuindo para o aumento da resiliência das comunidades locais frente aos eventos de seca.

Apesar da relevância do sistema, foram identificadas fragilidades relacionadas à ausência de automação operacional, inexistência de indicadores de desempenho, monitoramento limitado da qualidade da água e manejo inadequado da salmoura.

Os resultados indicam que investimentos em monitoramento contínuo, automação, gestão ambiental dos rejeitos e utilização de energia solar fotovoltaica podem aumentar significativamente a eficiência operacional, reduzir riscos ambientais e fortalecer a sustentabilidade do sistema.

Por fim, destaca-se que sistemas descentralizados de dessalinização representam instrumentos fundamentais para adaptação às mudanças climáticas e fortalecimento da segurança hídrica em regiões semiáridas brasileiras.

REFERÊNCIAS

CASAÑAS GONZALEZ, A. et al. Advances in desalination technologies and water security. Water Research, 2026.
IBGE. Censo Demográfico 2022. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 2022.
MIDR. Programa Água Doce: Relatório de Gestão. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, Brasília, 2024.
MIDR. Programa Água Doce amplia acesso à água potável no Semiárido. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, Brasília, 2025.
OLIVEIRA, A. et al. Groundwater management and water security in semi-arid regions. Journal of Water Resources, 2025.
PEREIRA, R. et al. Renewable energy integration in desalination systems. Renewable Energy, 2025.
SAFIA, M. Environmental impacts of desalination brine disposal and sustainable management strategies. Desalination Journal, 2024.