

A NOVA GERAÇÃO DE PLANTAS DE OSMOSE REVERSA: INSIGHTS CIENCIOMÉTRICOS SOBRE MATERIAIS, EFICIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE

Cleiton Rubens Formiga Barbosa Júnior¹; Cleiton Rubens Formiga Barbosa².

DOI: 10.47094/ICOLUBRAPECI.2026/RS-69

RESUMO

Introdução: A intensificação da escassez hídrica global, agravada por pressões climáticas, crescimento populacional e expansão industrial, tem consolidado a dessalinização como estratégia essencial para a segurança hídrica, sendo a osmose reversa (OR) a tecnologia predominante devido à sua elevada eficiência e maturidade operacional. Entre 2020 e 2025, observou-se um avanço expressivo em materiais, processos e integração energética, impulsionado pela necessidade de reduzir custos, mitigar impactos ambientais e ampliar a viabilidade de plantas de grande escala. Nesse contexto, compreender a evolução científica e tecnológica da OR é fundamental para identificar tendências emergentes e orientar decisões estratégicas. **Objetivo:** Este estudo tem como propósito realizar um mapeamento cienciométrico aprofundado da evolução tecnológica das plantas de dessalinização por osmose reversa no período de 2020 a 2025, analisando a produção científica indexada nas bases Web of Science, Scopus e ScienceDirect, com foco em inovações, colaborações internacionais e fronteiras tecnológicas. **Metodologia:** Foram aplicados descritores específicos relacionados a membranas avançadas, mitigação de fouling, recuperação de energia, sistemas híbridos e integração com energias renováveis. Os dados foram tratados por métricas bibliométricas, análise de coautoria, coocorrência de termos, redes de citações e agrupamento temático. **Resultados:** O período analisado revelou crescimento expressivo da produção científica, com destaque para o desenvolvimento de membranas de grafeno, nanocompósitos poliméricos, estruturas biomiméticas e membranas de alta seletividade, além de avanços em trocadores isobáricos de última geração, pré-tratamentos baseados em oxidação avançada e monitoramento inteligente por sensores IoT. Observou-se também o fortalecimento de sistemas híbridos RO-FO e RO-EDR, nos quais a osmose direta (FO) e a eletrodialise reversa (EDR) são integradas à OR para reduzir fouling, otimizar o consumo energético e ampliar a eficiência no tratamento de águas altamente salinas. Países como China, EUA, Arábia Saudita e Espanha lideraram a produção e cooperação internacional. **Conclusões:** Os achados demonstram que 2020–2025 constitui um período de aceleração tecnológica, marcado pela convergência entre ciência dos materiais, engenharia de processos e sustentabilidade, consolidando a osmose reversa como tecnologia-chave para enfrentar a crise hídrica global. A análise evidencia ainda a necessidade de ampliar estudos sobre descarte de salmoura, eficiência energética em larga escala e impactos ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: Osmose reversa. Dessalinização. Segurança hídrica.