EVENTO ON-LINE
ConBRepro
XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
02 a 04 de dezembro de 2026
Inovação e Transformação Digital como Estratégia Competitiva nas Engenharias

Evolução dos Sistemas de Dessalinização nas Ilhas de Barlavento

Emerson David Neves dos Santos
Programa De Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná | Campus Ponta Grossa
Giane Goncalves Lenzi
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná | Campus Ponta Grossa
Angelo Marcelo Tusset
Programa De Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná | Campus Ponta Grossa

Resumo: A escassez de recursos hídricos constitui uma das principais limitações ao desenvolvimento de Cabo Verde, onde a irregularidade das precipitações e os períodos de seca comprometem a disponibilidade de água. Neste contexto, a dessalinização tornou-se estratégia para o abastecimento. Este artigo analisa a evolução dos sistemas de dessalinização nas ilhas de Barlavento, com enfoque nas transformações tecnológicas, infraestruturais e energéticas. A problemática da investigação está relacionado à dispersão das informações sobre a evolução dessa tecnologia nas ilhas, neste sentido, o estudo busca sistematizar essas informações em um único documento, reconstruindo a trajetória histórica das infraestruturas e analisando sua correspondência com as tendências internacionais. Os resultados evidenciam uma evolução marcada pela adoção de tecnologias mais eficientes, pela expansão da osmose reversa e pela crescente necessidade de melhorar o desempenho energético e integrar fontes renováveis. Conclui-se que a modernização dos sistemas de dessalinização é fundamental para reforçar a segurança hídrica dessas ilhas.

Palavras-chave: Dessalinização, Segurança hídrica, Osmose reversa, Barlavento, Cabo Verde.

Evolution of Desalination Systems in the Barlavento Islands

Abstract: Water scarcity is one of the main constraints to the development of Cape Verde, where irregular rainfall and prolonged drought periods compromise water availability. In this context, desalination has become a strategic solution for water supply. This study analyzes the evolution of desalination systems in the Barlavento Islands, focusing on technological, infrastructural, and energy-related transformations. The research problem is associated with the dispersion of information on the evolution of desalination technology across the islands. Therefore, the study seeks to systematize this information in a single document, reconstructing the historical development of the infrastructure and assessing its correspondence with international technological trends. The results indicate an evolution characterized by the adoption of more efficient technologies, the expansion of reverse osmosis, and a growing need to improve energy performance and integrate renewable energy sources. It is concluded that the modernization of desalination systems is essential to strengthening water security in these islands.

Keywords: Desalination, Water security, Reverse osmosis, Barlavento Islands, Cape Verde.

1. Introdução

1.1. Contextualização da segurança hídrica em Cabo Verde

Cabo Verde, enquanto Pequeno Estado Insular em Desenvolvimento (PEID), apresenta reduzida disponibilidade de água doce, elevada variabilidade das precipitações e recorrentes períodos de seca, condicionando o abastecimento urbano, a agricultura e o turismo (CABO VERDE, 2021; MATOVU, 2026; WORLD BANK GROUP, 2025). As alterações climáticas agravam essa vulnerabilidade, tornando a segurança hídrica dependente não apenas da disponibilidade de água, mas também da capacidade técnica, energética, económica e institucional de assegurar o abastecimento de forma contínua e sustentável (MATOVU, 2026; SHAHIDIAN et al., 2014; TAVARES et al., 2022). Neste contexto, a crescente dependência da dessalinização reforça a necessidade de melhorar a eficiência energética e integrar fontes renováveis.

1.2. Dessalinização como estratégia de abastecimento de água

A dessalinização consolidou-se como estratégia de abastecimento em regiões de escassez hídrica, assumindo importância crescente em Cabo Verde devido à limitação das fontes naturais e à necessidade de atender à população e às atividades económicas (TAVARES et al., 2022; SANTOS et al., 2024). A evolução internacional ampliou a eficiência e diversidade tecnológica, destacando-se a osmose inversa, membranas avançadas e sistemas híbridos (ORABY; EZZ; HEGAZY, 2025; LEE; JEPSON, 2025). Para Cabo Verde, essa expansão deve ser acompanhada pela melhoria da eficiência energética e integração de fontes renováveis (MATOVU, 2026; TAVARES et al., 2022).

1.3. Delimitação, problema e objetivos do estudo

O estudo delimita-se às ilhas de Barlavento, Santo Antão, São Vicente, Santa Luzia, São Nicolau, Sal e Boa Vista, com análise dos sistemas de dessalinização nas ilhas que apresentam infraestruturas instaladas e documentações disponíveis, dando assim, continuidade à análise anteriormente realizada para Sotavento e permitindo uma visão mais abrangente da evolução da dessalinização em Cabo Verde (SANTOS et al., 2024). Apesar da importância dessa tecnologia para a segurança hídrica, as informações sobre sua evolução encontram-se dispersas entre estudos científicos, documentos técnicos e registros institucionais, dificultando uma análise integrada.

Assim, o objetivo geral é sistematizar e analisar a evolução histórica, tecnológica e infraestrutural dos sistemas de dessalinização em Barlavento, identificando as principais tecnologias empregadas, sua transformação e a expansão da capacidade de produção entre as ilhas.

2. Metodologia

2.1. Caracterização da pesquisa

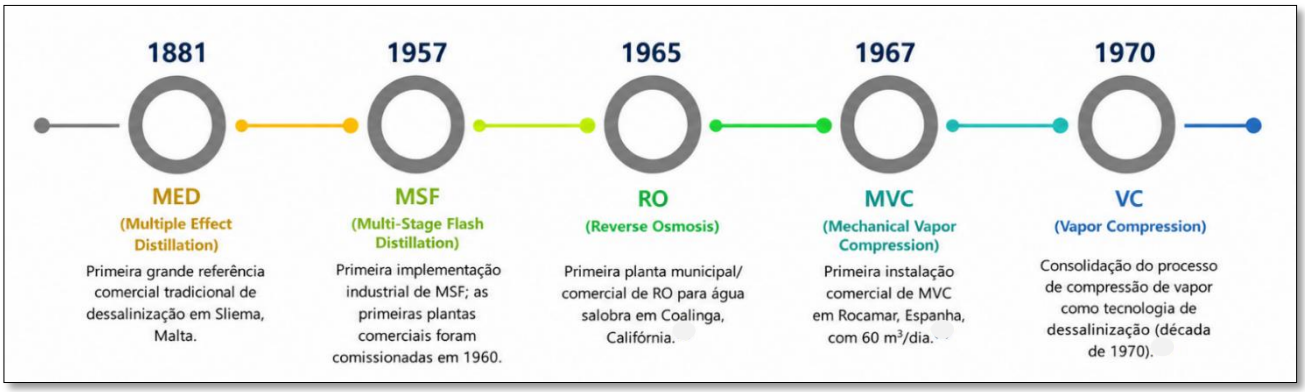
O estudo baseia-se em pesquisa bibliográfica e documental, combinando literatura científica, documentos institucionais, relatórios técnicos e bases de dados públicas para reconstruir a evolução histórica, tecnológica, infraestrutural e energética dos sistemas de dessalinização nas ilhas de Barlavento.

3. Evolução tecnológica da dessalinização

A dessalinização teve origem em processos térmicos baseados na evaporação e condensação, cuja aplicação industrial ganhou expressão no século XIX. Em 1881, Sliema, Malta, recebeu uma das primeiras plantas comerciais de dessalinização térmica, marcando a transição para sistemas industriais. No século XX, processos térmicos e de membranas diversificaram-se, destacando-se a primeira unidade industrial MSF no Kuwait (1957), a primeira instalação comercial de osmose inversa para água salobra na Califórnia (1965) e uma unidade MVC em Espanha (1967) (ANGELAKIS et al., 2021; ELIMELECH; PHILLIP, 2011; ZOLGHADR-ASLI et al., 2023).

A partir das décadas de 1970 e 1980, a osmose inversa consolidou-se com o desenvolvimento das membranas, a redução das pressões de operação e a introdução de dispositivos de recuperação de energia. Posteriormente, surgiram tecnologias como destilação por membranas, osmose direta e sistemas híbridos, acompanhadas pela integração progressiva com energias renováveis e armazenamento (ANGELAKIS et al., 2021; ELIMELECH; PHILLIP, 2011; ORABY; EZZ; HEGAZY, 2025). A Figura 1 sintetiza os principais marcos dessa evolução tecnológica.

Figura 1 - Evolução Global das Tecnologias de Dessalinização Utilizadas em Cabo Verde



Fonte: Adaptado de Angelakis et al. (2021), Zolghadr-Asli et al. (2023) e Oraby, Ezz e Hegazy (2025)

No contexto de Cabo Verde, essa evolução tecnológica assumiu características próprias, condicionadas pela realidade hídrica, geográfica e energética do arquipélago, cuja trajetória nas ilhas de Barlavento é analisada na seção seguinte.

4. Evolução dos sistemas de dessalinização nas ilhas de Barlavento

As ilhas de Barlavento apresentam trajetórias distintas de implantação e desenvolvimento dos sistemas de dessalinização, condicionadas pelas características demográficas, económicas, turísticas e infraestruturais de cada território. A análise é apresentada segundo a ordem histórica de implantação e expansão das principais infraestruturas, considerando as tecnologias empregadas, a evolução da capacidade de produção e os principais processos de modernização.

4.1 Ilha do Sal

A ilha do Sal foi a primeira a se engajar na dessalinização da água do mar em Cabo Verde. O aeroporto internacional foi estabelecido na ilha em 1939, abrigando a planta de dessalinização inicial em 1959, utilizando o processo MVC fabricado pela Ponzini. Essa planta tinha uma capacidade de produção inicial de 21,6 m³/dia, conforme indicado por vários fontes (ELECTRA, 2010; SANTOS et al., 2014; SANTOS, 2013; SHAHIDIAN ET AL., 2014). Isso marcou um ponto de partida crucial na jornada do país em direção à dessalinização da água do mar.

Em 1972, a primeira usina de dessalinização para abastecimento público de água foi inaugurada na Vila de Santa Maria, capaz de produzir 90 m³/dia, fabricada pela Werkspoor Water (ELECTRA, 2010; SANTOS et al., 2014; SANTOS, 2013). Posteriormente, em 1979, a gestão da água dessalinizada foi repassada à entidade municipal “Eletricidade e Água Salgada” (EAS).

Outra instalação de dessalinização foi estabelecida em 1974 no aeroporto internacional do Sal, também Ponzini, mas com uma capacidade aumentada de 50 m³/dia (ELECTRA, 2010; SANTOS et al., 2014; SANTOS, 2013).

Em 1975, com a independência de Cabo Verde, é estabelecido o Governo de Cabo Verde (GOCV), iniciando uma nova era na gestão das águas do país. Por meio do Decreto-Lei 80/78, o governo centraliza a pesquisa, captação e gestão das águas em todo o arquipélago (CORDEIRO, 2015; INCV, 1978).

No ano de 1978 foi introduzido o processo de Osmose Reversa (RO) em Cabo Verde, simbolizado pela construção do Hotel Morabeza no Sal, que inaugurou uma unidade de dessalinização com capacidade nominal de 40 m³/dia (ELECTRA, 2010; SANTOS et al., 2014; SANTOS, 2013).

Em 1982, o aeroporto expandiu ainda mais seu sistema de dessalinização, incorporando uma unidade superior a 34,4 m³/dia (SANTOS, 2013) utilizando osmose reversa.

Em 1983, foi concluída na ilha do Sal uma iniciativa apoiada pela USAID, destinada a enfrentar simultaneamente os défices de água e energia. O projeto teve origem em 1977, culminando, em 24 de março de 1978, na aprovação de uma doação de US$ 6,29 milhões para a construção de uma instalação conjunta de dessalinização e geração de energia. Em 1979, a BRISC foi contratada para desenvolver os projetos e, em 1980, foi aprovada a utilização da tecnologia de osmose reversa (RO). A construção foi concluída em março de 1983, com sistema de dessalinização fornecido pela Polymetrics, equipamento de geração pela Maison International e motores a diesel da Cummings Engine Company. A instalação apresentava capacidade de produção de 660 m³/dia (3×220 m³), enquanto a participação cabo-verdiana na construção foi de aproximadamente US$ 2 milhões, face aos US$ 8,377 milhões financiados pela AID (ELECTRA, 2010; PDAAY557, 1988; SANTOS et al., 2014).

Entre os anos de 1984 e 2000, surgiram outras iniciativas de dessalinização na ilha. Em 1984, foi estabelecida uma planta na localidade de Pedra de Lume, com capacidade para produzir 50 m³/dia por dia e em 1989, tem outra planta em Palmeira, com capacidade de 500 m³/dia, ambos utilizando o processo de RO. Esta mesma localidade viu o estabelecimento de plantas semelhantes em 1995 e 2000, ambas com capacidade de produção de 500 m³/dia (SANTOS et al., 2014).

Nos finais do ano 2000, a Águas de Ponta Preta SA (APP) iniciou suas atividades na ilha do Sal. A empresa é uma produtora independente de água dessalinizada para abastecimento público, incorporando parceiros de capital estrangeiro (INCV, 2010; SANTOS et al., 2014) focada principalmente em abastecer os empreendimentos turísticos da ilha.

Em 19 de setembro de 2001, a APP deu início à operação da primeira unidade dessalinizadora por osmose inversa, denominada RO1. Esta unidade, com capacidade para dessalinizar 500m³, foi equipada com tecnologia para poupança energética, conhecida como "kinetic", baseada no princípio físico das câmaras isobáricas. Desde o seu início até 2015, a RO1 acumulou quase 90.000 horas de trabalho, demonstrando eficiência energética e operacional (PONTA PRETA, 2015).

A APP até 2010 dispunha de 4 unidades de RO, nomeadamente a RO1, RO2 de capacidade de 500 m³/dia datado de Setembro de 2001 e Novembro de 2004, RO3 de capacidade de 1000 m³/dia datado de Fevereiro 2004 e RO4 com capacidade de 1000m³ datado de Janeiro 2008, totalizando assim uma produção de 3000 m³/dia (ANAS, 2007; INCV, 2014a; INCV,2010).

Em 2012 foram instaladas duas novas unidades de dessalinização de água do mar na instalação da Palmeira, cada uma com uma capacidade de 1200 m³/dia (SANTOS, 2013). Ainda nessa localidade em Abril de 2017 é concluído mais um projeto de reforço da capacidade de produção de Água Dessalinizada, instalando uma unidade dessalinizadora de 1.200 m³ de capacidade de produção diária, incluindo todos os auxiliares elétricos e mecânicos (ELECTRA S.A.R..L, 2018a).

Em 2018, foi inaugurada na ilha do Sal uma nova central de dessalinização por osmose inversa, cuja implantação teve início em 2013 com a instalação de uma unidade de 5.000 m³/dia na central da ELECTRA, na Palmeira (ELECTRA S.A.R.L., 2016a; 2018b; SANTOS et al., 2014). O projeto, concluído pela ACIONA com tecnologia Siemens e financiamento da Agência Francesa de Desenvolvimento, incorporou o sistema de controlo distribuído SIMATIC PCS7, permitindo operação automática, autónoma e monitorização remota (ELECTRA S.A.R.L., 2018b; SIEMENS SA, 2019).

De 2024 a 2026, a modernização do sistema energético do Sal reforçou as condições de operação das infraestruturas de dessalinização existentes. Destaca-se a instalação de um parque solar de 5 MW, em 2024, e, em 2026, a entrada em funcionamento de um sistema de armazenamento em baterias e a extensão da Central Elétrica da Palmeira, aumentando a estabilidade e a flexibilidade do fornecimento de energia à ilha. Estes investimentos, embora não correspondam a novas unidades de dessalinização, contribuem para a sustentabilidade energética da produção de água dessalinizada.

4.2 Ilha de São Vicente

O abastecimento de água em São Vicente sempre representou um desafio devido à escassez de fontes naturais na ilha. Após a abertura de 35 poços em 1879, destacaram-se a inauguração da Companhia de Águas do Madeiral, em 1884/1886, que transportava água por cerca de 10 km até Mindelo, e, posteriormente, o transporte de água de Tarrafal de Monte Trigo, em Santo Antão, iniciado pela Ferro & Companhia, Lda., em 1906. Em 1950, a Câmara Municipal adquiriu o navio-tanque *Mar-Novo* para transportar água de Porto Novo para Mindelo. Esse processo de busca de soluções alternativas culminou, a partir de 1960, com a atuação da Câmara Municipal, sob a presidência de Henrique Teixeira de Sousa, na criação das bases para a formação da Junta Autónoma das Instalações de Dessalinização de Água (JAIDA), marco institucional da posterior adoção da dessalinização na ilha (CORDEIRO, 2015; DIAS, 2018).

Segundo Santos (2022), o marco da dessalinização em São Vicente ocorreu em 1968, com tomada a decisão para a instalação do processo de dessalinização em Mindelo. No ano seguinte, em 1969, foi constituída a JAIDA, dando início à construção de uma rede de distribuição de água e uma central de dessalinização (CORDEIRO, 2015). Em 1971, foi instalada a primeira dessalinizadora na ilha para o abastecimento público municipal, com capacidade nominal de 2x1.100 m³/dia, funcionando com o processo de *Multi-Stage Flash Distillation* (MSF) (D. D. S. dos R. Dias, 2018; SANTOS, 2013, 2022). Essa unidade, fabricada pela Babcock Wilcox, marcou o início oficial da dessalinização em São Vicente (ELECTRA, 2010). Cordeiro (2015) citando o Dr. João Morais, afirma que em 1972/1973 a água da JAIDA chega à casa dos Mindelenses.

O Decreto-Lei 80/78 levou a avanços e a unificação das tecnologias da dessalinização em Cabo Verde e assim em agosto de 1978, ocorre a fusão da Junta Autónoma das Instalações

de Dessalinização de Água (JAIDA) com a Central Eléctrica do Mindelo (CEM), formando a Empresa "Electricidade e Água do Mindelo (EAM)" (CORDEIRO, 2015; INCV, 1978).

Em 1981, é instalado outro sistema de dessalinização na ilha, fabricado pela Esmil, com capacidade de 2.400 m³/dia, também do tipo MSF (ELECTRA, 2010; SANTOS, 2022). A partir de 11 de novembro de 1981, essa nova unidade entra em operação, fornecendo água potável para a população (D. D. S. dos R. Dias, 2018).

Além disso, em 17 de abril de 1982, é criada a "ELECTRA - Empresa Pública de Electricidade e Água", consolidando a gestão de energia elétrica e água em várias ilhas, incluindo São Vicente (INCV, 2014b; CORDEIRO, 2015; GRAÇA; PIMENTA, 2009).

Segundo Dias (2018), citando Cruz (2008), em agosto de 1991, foi instalada uma unidade de 500 m³/dia (MVC) em São Vicente, e Cruz (2012), citando Gonçalves (2008) diz que a água destinada ao consumo é produzida na central de dessalinização da Electra, localizada na Matiota, que capta água da praia da Laginha.

Em 1994, uma unidade com capacidade de 1200 foi instalada, fabricada por Israel, utilizando a tipologia VC (SANTOS, 2022).

Em 1998, foi implementada uma unidade de dessalinização de 2.400 m³/dia, fabricada na França e baseada na Destilação por Efeito Múltiplo (MED) (SANTOS, 2022). O projeto, iniciado em 1989 com apoio do Banco Africano de Desenvolvimento e da Bélgica, foi aprovado em 1990, entrou em vigor em 1992 e teve as obras iniciadas em 1993 e concluídas em 20 de Maio de 1998, com 42 meses de atraso (Bank, 2019).

Em 2005, foi a vez de uma unidade com capacidade de 3x1000, fabricada pela Niro Soft, utilizando a tipologia RO, a entrar em funcionamento. Três anos mais tarde, em 2008, outra unidade com capacidade de 1x1200, também fabricada pela Niro Soft e utilizando a tipologia RO, foi inaugurada (SANTOS, 2022).

Em 2011, outra unidade com capacidade de 1x1200, fabricada pela Euromec e utilizando a tipologia RO, entrou em operação. E em 2014, mais uma unidade com capacidade de 1x1200, fabricada novamente pela Euromec e utilizando a tipologia RO é colocada em funcionamento (SANTOS, 2022).

Em 2015, o Governo de Cabo Verde obteve financiamento da Agência Francesa de Desenvolvimento para a instalação de novas dessalinizadoras (ELECTRA S.A.R.L., 2016a, 2016b, 2016c; INCV, 2015). Concluído o projeto, foram inauguradas, em 12 de novembro de 2018, as unidades de São Vicente e Sal, cada uma com capacidade de produção e distribuição de 10.000 m³/dia, no âmbito das comemorações dos 50 anos da dessalinização em Cabo Verde (DIAS, 2018; LIMA, 2018; LUSA, 2018; PORTUGAL DIGITAL, 2018).

A evolução posterior do sistema evidenciou, contudo, que a garantia da segurança hídrica não depende apenas da expansão da capacidade de produção, mas também da resiliência das infraestruturas perante eventos extremos.

Após as fortes chuvas e enxurradas de agosto de 2025, que provocaram danos na estação de captação e dessalinização da Electra em São Vicente, os equipamentos ficaram temporariamente fora de serviço, exigindo ações de limpeza, recuperação e restabelecimento da produção de água (RECORD D'NÔS, 2025; VOZ DO ARCHIPELAGO, 2025). Em 2026, as intervenções prosseguiram no âmbito do Projeto Erin, incluindo a substituição de condutas na zona da Matiota, com o objetivo de reduzir perdas e reforçar a

fiabilidade e a segurança do sistema de abastecimento (INFORPRESS, 2026). O episódio evidenciou a importância da infraestrutura de dessalinização para a segurança hídrica da ilha e a necessidade de reforçar a resiliência dos sistemas de produção e distribuição de água perante eventos climáticos extremos.

4.3 Ilha de Santo Antão

No início dos anos 2000, o Município de Porto Novo, na ilha de Santo Antão, enfrentava uma crise hídrica que afetava diretamente o desenvolvimento econômico e as condições de saúde da população. Em resposta a essa situação, em 2004, o Governo de Cabo Verde e a Câmara Municipal estabeleceram uma Parceria Público-Privada (PPP) com a APP para instalar e operar a Central de Dessalinização do Porto Novo (ALER, 2022).

Em 2005, o GOCV toma uma iniciativa que representa um marco importante na história da dessalinização em Porto Novo e em Cabo Verde. Pois, pela primeira vez, foi instituída na Administração Pública Cabo-verdiana a concessão de obras públicas em regime de BOT (*Built, Operate and Transfer*), através do Decreto-Lei nº 9/2005 (INCV, 2005, P. 5).

A Águas de Porto Novo SA (APN), constituída em 2005, foi posta para operar a central dessalinizadora de Porto Novo, representando a primeira parceria público-privada do país voltada para promover infraestrutura hidráulica destinada a um serviço básico (ALER, 2022; BANDEIRA, 2022).

Em Dezembro de 2007, a Central de Dessalinização do Porto Novo entrou em operação, marcando o início da produção de água dessalinizada na região, com capacidade inicial de 2x500 m³/dia (ALER, 2022; ANAS, 2007; INCV, 2010; CMPN, 2023; SANTOS, 2013), com duas dessalinizadoras de osmose reversa (RO1 e RO2).

Desde então, o Governo cabo-verdiano tem promovido iniciativas de transição energética, como a instalação de uma Central Solar Fotovoltaica com Armazenamento em 2022, visando reduzir os custos de energia elétrica no processo de dessalinização da cidade de Porto Novo e promover a sustentabilidade com recursos naturais locais. O projeto recorre a 1.620 módulos fotovoltaicos, numa potência instalada de 729 kW, num investimento de 1,2 milhão de euros, que servirá a Águas de Porto Novo (APN), sendo promovido pelas empresas Electra e APN, no âmbito de um acordo de colaboração rubricado em 2018 (BANDEIRA, 2022).

A evolução dessa integração energética pode ser observada nos resultados operacionais mais recentes. Em 2025, a Central de Dessalinização de Porto Novo manteve produção regular, com 22.078 m³ produzidos em abril e 23.674 m³ em maio, correspondendo a caudais médios de 742 e 746 m³/dia, respetivamente. No mesmo período, a energia solar fotovoltaica representou 16% do consumo elétrico da central em abril, e 15% em maio, enquanto as unidades RO1 e RO2 apresentaram disponibilidades anuais de 68% e 93%, respetivamente (APN, 2025a; APN, 2025b). Paralelamente, avançou o projeto de ampliação da central fotovoltaica de Monte Trigo associado à instalação de uma nova unidade de dessalinização; os trabalhos, retomados em agosto de 2026, preveem a conclusão do projeto ainda nesse mês (APN, 2025a; INFORPRESS, 2026).

4.4 Ilha da Boa Vista

Inicialmente, a dessalinização foi introduzida na ilha da Boa Vista em 1992, seguindo as ilhas do Sal e São Vicente, conforme observado por Santos (2013).

Porém, a ilha da Boa Vista, a segunda ilha mais turística de Cabo Verde, ainda enfrenta problemas na distribuição e ligação de água domiciliar, conforme destacado por Santos (2023). A empresa responsável por esse serviço, é a Água e Energia da Boa Vista (AEB), que teve seu início de atividades em 2008, e depois foi expandindo fornecendo água para a população local e para os setores turísticos da ilha. A rede de dessalinização, gerenciada pela AEB, utiliza processos de osmose reversa para converter água salobra e marinha em água potável e essa infraestrutura tem uma capacidade conjunta de 3750 m³/dia (PINTO; MARQUES, 2017; VIEIRA, 2022).

Tendo em vista o desenvolvimento dos projetos de dessalinização na ilha, em 2023, foi aprovado um acordo de financiamento entre Cabo Verde e o UniCredit Bank da Áustria para a construção de uma dessalinizadora com capacidade de produção de 5000m³/dia ("DECRETO NO 2/2023 DE 9 DE FEVEREIRO," 2023; SANTOS, 2023).

O projeto, inicialmente previsto para entrar em funcionamento até o final de 2024, foi posteriormente concretizado em março de 2026, na localidade de Lacacão, com um investimento de 10 milhões de euros, reforçando a capacidade de produção de água da ilha e a segurança do abastecimento (INFORPRESS, 2026; "Decreto no 2/2023 de 9 de fevereiro," 2023; Produção de água na Boa Vista | Fala Cabo Verde, 2023; MENDES, 2023)

A expansão da capacidade de produção foi acompanhada por uma intervenção mais ampla nas infraestruturas de abastecimento. Em fevereiro de 2026, o Governo lançou o Projeto de Água e Saneamento da Boa Vista, que inclui a ampliação das redes de adução e distribuição e a integração da nova central de Lacacão no abastecimento de Rabil e do norte da ilha. Paralelamente, estão previstas intervenções na zona da Praia do Canto, incluindo uma unidade destinada ao consumo humano e outra para apoio à agricultura, bem como a relocalização da dessalinizadora atualmente instalada em Fundo das Figueiras para uma área com captação direta no mar.

5. Análise comparativa dos sistemas de dessalinização nas ilhas de Barlavento

5.1. Evolução tecnológica e discussão

A evolução dos sistemas de dessalinização nas ilhas de Barlavento acompanha as principais transformações internacionais, embora de forma progressiva e condicionada pelas características de cada ilha. Observa-se a transição dos processos térmicos para as tecnologias de membranas, sobretudo a osmose inversa (RO), acompanhada pela procura de maior eficiência energética e integração de fontes renováveis (ANGELAKIS et al., 2021; ZOLGHADR-ASLI et al., 2023; ELIMELECH; PHILLIP, 2011).

Essa evolução ocorreu em ritmos distintos, influenciada pela procura, condições económicas, infraestrutura e características territoriais. A modernização envolveu não apenas a adoção da RO, mas também o aumento da capacidade, automação e melhoria do desempenho. A dimensão energética tornou-se igualmente central, com destaque para a redução do consumo específico e integração de fontes renováveis (ELIMELECH; PHILLIP, 2011; ORABY; EZZ; HEGAZY, 2025).

Em Barlavento, essa tendência traduz-se na articulação entre dessalinização, geração fotovoltaica, armazenamento e infraestruturas elétricas. Embora Cabo Verde permaneça concentrado em tecnologias comercialmente maduras, acompanha as principais etapas da evolução internacional, adaptando-as às necessidades de segurança hídrica, eficiência energética e resiliência insular (ORABY; EZZ; HEGAZY, 2025).

5.2. Capacidade de produção e expansão

A expansão da dessalinização em Barlavento evidencia uma transição de unidades de menor escala para sistemas mais amplos e tecnologicamente integrados, embora em ritmos distintos entre as ilhas. Mais recentemente, a modernização passou a combinar capacidade, desempenho operacional, eficiência energética e confiabilidade, com destaque para a integração de energias renováveis e reforço das infraestruturas. Em Santo Antão, por exemplo, a produção efetiva e a disponibilidade das unidades demonstram a importância de avaliar o desempenho para além da capacidade nominal (APN, 2025a; APN, 2025b). Assim, a evolução regional aproxima-se das tendências internacionais de integração entre água, energia e sustentabilidade.

Tabela 1 - Síntese comparativa da evolução dos sistemas de dessalinização nas ilhas de Barlavento

Ilha	Início	Trajetória tecnológica	Capacidade	Tendência de modernização
Sal	1959	MVC→RO→RO de grande escala e automação	5.000 m³/dia	Expansão da RO, automação, controlo remoto e reforço energético;
São Vicente	1971	MSF→MVC→VC→ MED→RO	10.000 m³/dia	Expansão da RO, manutenção, e reforço da infraestrutura;
Boa Vista	1992	RO	5.000 m³/dia	Expansão da capacidade e reforço das redes de abastecimento;
Santo Antão	2007	RO→RO + solar fotovoltaica	2 × 500 m³/dia	Integração de energia solar, armazenamento e expansão;

Fonte: Elaborado pelos autores com base nas fontes apresentadas e analisadas ao longo do estudo.

6. Conclusões

O estudo analisou a evolução dos sistemas de dessalinização nas ilhas de Barlavento, considerando tecnologias, capacidade de produção e integração energética. Por meio de pesquisa bibliográfica e documental, verificou-se que Cabo Verde acompanhou a evolução internacional, com transição dos processos térmicos para a osmose inversa e posterior incorporação de eficiência energética e fontes renováveis.

A evolução, contudo, ocorreu de forma diferenciada entre as ilhas, condicionada pelas suas características e necessidades específicas (topográficas, dispersão territorial, turismo e expansão urbana). O trabalho contribui para sistematizar essa trajetória e reforçar a importância da articulação entre segurança hídrica, energética e a modernização tecnológica.

Referências

Livro

CABO VERDE. Ministério da Agricultura e Ambiente. ***Plano Nacional de Adaptação de Cabo Verde***. Coord. Inês de Sousa Mourão; Praia: Direção Nacional do Ambiente, 2021. 136 p.

Capítulo de Livro

SHAHIDIAN, S.; SERRALHEIRO, R.; SERRANO, J.; SOUSA, A. O desafio dos recursos hídricos em Cabo Verde. In: *Cabo Verde - **Agronomia e Recursos Naturais***. [S.l.: s.n.], 2014. p. 217–236.

Artigo de periódico

ANGELAKIS, A. N.; VALIPOUR, M.; CHOO, K. H.; AHMED, A. T.; BABA, A.; KUMAR, R.; TOOR, G. S.; WANG, Z. Desalination: From ancient to present and future. ***Water*****,** v. 13, n. 16, 2222, 2021. DOI: 10.3390/w13162222.

ELIMELECH, M.; PHILLIP, W. A. The future of seawater desalination: energy, technology, and the environment. **Science**, v. 333, n. 6043, p. 712–717, 2011.

GRAÇA, L. M. B. da; PIMENTA, C. **Reformas Económicas em Cabo Verde: Privatizações e suas implicações sociais**. Porto, 2009.

LEE, K.; JEPSON, W. Toward sustainable desalination: a patent analysis of technology-development trajectories. **Sustainability: Science, Practice and Policy**, v. 21, n. 1, art. 2450112, 2025. DOI: 10.1080/15487733.2025.2450112.

MONTEIRO, F.; FORTES, A.; FERREIRA, V.; PEREIRA ESSOH, A.; GOMES, I.; CORREIA, A. M.; ROMEIRAS, M. M. Current status and trends in Cabo Verde agriculture. ***Agronomy***, v. 10, n. 74, 2020. DOI: 10.3390/agronomy10010074.

ORABY, H.; EZZ, A. A.; HEGAZY, G. E. Advances in desalination: pioneering methods and the future of water sustainability. **Discover Water**, v. 5, art. 88, 2025. DOI: 10.1007/s43832-025-00222-0.

PINTO, F. S.; MARQUES, R. C. New era / new solutions: The role of alternative tariff structures in water supply projects. **Water Research**, v. 126, p. 216–231, 2017. DOI: 10.1016/j.watres.2017.09.023.

TAVARES, Tomás; TAVARES, Jorge; LEÓN-ZERPA, Federico A.; PEÑATE-SUÁREZ, Baltasar; RAMOS-MARTÍN, Alejandro. Assessment of processes to increase the useful life and the reuse of reverse osmosis elements in Cape Verde and Macaronesia. **Membranes**, v. 12, n. 6, p. 613, 2022. DOI: https://doi.org/10.3390/membranes12060613.

ZOLGHADR-ASLI, B.; McINTYRE, N.; DJORDJEVIĆ, S.; FARMANI, R.; PAGLIERO, L. A closer look at the history of the desalination industry: the evolution of the practice of desalination through the course of time. **Water Supply**, v. 23, n. 6, p. 2517–2526, 2023. DOI: 10.2166/ws.2023.135.ch

Monografia, dissertação e tese

CRUZ, C. E. M. da. **Dessalinização da água do mar através da energia solar: caso de estudo: Salamansa - Cabo Verde**. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Mindelo, 2012.

DIAS, D. D. S. dos R. **Dessalinização da água do mar através da energia solar: caso de estudo Salamansa - Cabo Verde**. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Mindelo, 2018.

SANTOS, A. A. M. **Análise custo/benefício do processo da dessalinização da água do mar**. Dissertação (Mestrado) - Instituto Politécnico de Leiria, 2013.

Trabalho em evento

SANTOS, E. D. N. dos; TUSSET, A. M.; PAGANI, R. N.; LENZI, G. G.; OLIVEIRA, C. de. Evolução dos projetos de dessalinização nas ilhas do Sotavento em Cabo Verde. In: conbrepro, xiv; cigelubra, I. **Anais 2024 - XIV ConBRepro e do I CIGELUBRA.**

SANTOS, Aristides; GOMES, Ricardo; MARQUES, Alfeu Sá. Evolução dos processos de dessalinização da água do mar para consumo humano na ilha do Sal, Cabo Verde. In: **CONGRESSO DA ÁGUA, 12.; ENASB, 16.; SILUBESA, XVI., 2014**, Lisboa. Anais... Lisboa: [s.n.], 2014.

Internet

AMBIENTE ONLINE. **Acciona Portugal e Siemens em projeto de dessalinização de água em Cabo Verde**. 2019.

BANDEIRA, M**. Cabo Verde investe 1,2 milhões para dessalinizar água do mar**. Jornal Económico - SAPO, 2022.

CMPN - **Câmara Municipal do Porto Novo**. Revista Porto Novo. Porto Novo: CMPN, 2023.

CORDEIRO, A. As “Fontes” de S. Vicente... Notas para a história do abastecimento de água a Mindelo. Blog Arrozcatum, 2015.

INFORPRESS. **Ponto Novo: APP retoma projecto para sustentabilidade de Monte Trigo com previsão de conclusão ainda em Agosto**. 23 ago. 2026.

INFORPRESS. **São Vicente: Electra conclui duas fases da substituição de condutas na Matiota e retoma bombagem de água**. 17 jun. 2026.

INFORPRESS. **Boa Vista: Nova dessalinizadora do Lacacão inaugurada com capacidade para abastecer 30 mil pessoas**. 16 mar. 2026.

INFORPRESS. **Projeto Erin reforça resiliência hídrica em São Vicente e Santo Antão**. Praia: Inforpress, 2026.

INFORPRESS. Projeto Erin reforça resiliência hídrica em São Vicente. Praia, 2026.

LIMA, O. **Electra inaugura novas unidades dessalinizadoras nas ilhas de São Vicente e do Sal**. RTC, 2018.

LUSA. **Cabo Verde inaugura centrais dessalinizadoras em São Vicente e Sal**. Diário de Notícias, 2018.

PONTA PRETA. **No dia 19 de Setembro de 2001 a Águas Ponta Preta iniciou a actividade de dessalinização na Ilha do Sal Cabo Verde**. Disponível em: http://aguaspontapreta.cv/no-dia-19-de-setembro-de-2001-a-aguas-ponta-preta-iniciou-a-actividade-de-dessalinizacao-na-ilha-do-sal-cabo-verde/. 2015.

PORTUGAL DIGITAL. **Cabo Verde inaugura mais duas centrais de dessalinização da água do mar**. 2018.

PRODUÇÃO DE ÁGUA NA BOA VISTA. Fala Cabo Verde. Praia, 2023.

RECORD D’NÔS. **Chuvas de agosto provocam danos na estação de dessalinização da Electra em São Vicente**. Mindelo, 2025.

RECORD D’NÔS. **Recuperação das ilhas pós tempestade Erin** | Fala Cabo Verde. YouTube, 29 nov. 2025. https://www.youtube.com/watch?v=VvZCc7lVhTk

SANTOS, C. D. **Situação geral de Cabo Verde: abastecimento de água e necessidades em matéria de dessalinização**. Praia, 2022.

SANTOS, O. **Ilha da Boa Vista vai dessalinizar água do mar**. RFI, 2023.

SIEMENS SA. **Siemens ajuda a combater escassez de água em projeto de dessalinização em Cabo Verde**. 2019.

VIEIRA, H. **Águas e Energia de Boavista: Infraestruturas de dessalinização necessárias**. Boa Vista, 2022.

VOZ DO ARCHIPELAGO. **Electra recupera produção de água em São Vicente**. 19 ago. 2025. https://vozdoarchipelago.cv/noticias/sv-agua-potavel-chega-as-zonas-afetadas-pelas-enxurradas/

VOZ DO ARCHIPELAGO. **Enxurradas afetam sistema de dessalinização em São Vicente**. Mindelo, 2025.

WORLD BANK GROUP. **Country Climate and Development Report: Cabo Verde**. Washington, DC: International Bank for Reconstruction and Development / International Development Association / International Finance Corporation / Multilateral Investment Guarantee Agency, jan. 2025. Disponível em: https://portaldoclima.gov.cv/recurso/relatorio-sobre-o-clima-e-o-desenvolvimento-do-pais-cabo-verde. Acesso em: 15 ago. 2026.

Relatórios

ALER - Associação Lusófona de Energias Renováveis. Energia renovável na Central de Dessalinização de Porto Novo, Cabo Verde. Lisboa: **ALER**, 2022.

ÁGUAS DE PORTO NOVO (APN). Boletim Mensal n.º 202: abril de 2025. Porto Novo: **Águas de Porto Novo**, 2025a.

ÁGUAS DE PORTO NOVO (APN). Boletim Mensal n.º 203: maio de 2025. Porto Novo: **Águas de Porto Novo**, 2025b.

ANAS - Agência Nacional de Água e Saneamento. Diagnóstico do sector de água e saneamento. Praia: **ANAS**, 2007.

BANK, African Development. Cape Verde - Second Mindelo Water Supply and Sewerage Power Project - Completion Report. **African Development Bank Group**, 2019.

DECRETO n.º 2/2023, de 9 de fevereiro. **Imprensa Nacional de Cabo Verde**, 2023.

ELECTRA. Jornada técnica de intercâmbio de experiências Canário-Caboverdianas em planificação e gestão sustentável da água**. ISLHáGUA**, 2010.

ELECTRA S.A.R.L. Relatório e contas - Exercício de 2017. Praia: **Electra**, 2018a.

ELECTRA S.A.R.L. Relatório e contas - Exercício de 2018. Praia: **Electra,** 2018b.

ELECTRA S.A.R.L. Relatório e Contas - Exercício de 2013. SA | Relatório e Contas, 12 fev. 2016.

ELECTRA S.A.R.L. Relatório e contas - Exercício de 2013. Praia: **Electra**, 2016a.

ELECTRA S.A.R.L. Relatório e contas - Exercício de 2014. Praia: **Electra**, 2016c.

ELECTRA S.A.R.L. Relatório e contas - Exercício de 2015. Praia: **Electra**, 2016b.

INCV. *Boletim Oficial n.º 5, I Série*. Praia: Imprensa Nacional de Cabo Verde, 31 jan. 2005.

INCV. *Boletim Oficial n.º 37, I Série*. Praia: Imprensa Nacional de Cabo Verde, 16 set. 1978.

INCV. *Boletim Oficial n.º 39, I Série*. Praia: Imprensa Nacional de Cabo Verde, 13 jun. 2014.

INCV. *Boletim Oficial n.º 82, I Série*. Praia: Imprensa Nacional de Cabo Verde, 18 dez. 2015.

INCV. *Boletim Oficial - Suplemento n.º 45, I Série*. Praia: Imprensa Nacional de Cabo Verde, 24 nov. 2010.

INCV. *Boletim Oficial n.º 22, I Série*. Praia: Imprensa Nacional de Cabo Verde, 27 jun. 2011.

INCV. *Boletim Oficial n.º 34, I Série*. Praia: Imprensa Nacional de Cabo Verde, 21 maio 2014.

MATOVU, J.-M. Climate Status Report: Republic of Cabo Verde (Cape Verde): An integrated assessment of the national climate position, emissions profile, and the economic effects of adaptation and mitigation options to 2050.: **African Institute for Climate, Trade and Economic Modelling (AICTEM**), jul. 2026.

PDAAY557. Cabo Verde - Desalination and Energy of Sal (655-0005). **USAID**, 1988. Disponível em: https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PDAAY557.pdf