



## DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUA COMO ALTERNATIVA PARA MINIMIZAR A ESCASSEZ HÍDRICA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Fernanda Maria Bernadino da Silva<sup>1</sup>, Nyadja Menezes Rodrigues Ramos<sup>2</sup>, Almir Cirilo<sup>3</sup>.

*1. Engenheira civil – Maurício de Nassau, Caruaru – Pernambuco - Brasil*

*2. UNIFAVIP, Caruaru – Pernambuco – Brasil, nyadja@bol.com.br*

*3. UFPE, Recife- Pernambuco. almir.cirilo@gmail.com*

### RESUMO

Os avanços nas técnicas de dessalinização, com a construção de plantas em várias regiões do mundo, vêm transformando a dessalinização numa solução para a escassez de água potável. Dessa forma o presente estudo faz um levantamento de dados sobre a situação atual da utilização dos processos de dessalinização com abordagem nacional porém com o foco na região do semiárido do Brasil, onde há locais com escassez hídrica e buscar alternativas para minimizar e melhorar a oferta de água para a população local é urgente.

**Palavras-Chave:** dessalinização; água; semiárido; Brasil;

### Introdução

A água é um recurso natural intensamente utilizado, devendo estar presente no ambiente em quantidade e qualidade apropriada para o consumo e como elemento essencial em todas as atividades. Através do ciclo hidrológico, a água é renovada de forma contínua. Contudo, ao longo dos anos, o seu consumo tem excedido o processo de renovação e como consequência a diminuição das reservas de água doce, preocupando a humanidade, visto que a água é vital para a sobrevivência de todos os seres vivos, bem como é responsável por diversos ciclos de renovação do planeta.

De acordo com Shahzad et al. (2019), em 2000, a demanda mundial de água foi de 4000 bilhões de metros cúbicos e estima-se que aumente mais de 58% até 2030. A ameaça da falta de água, em níveis que podem até mesmo inviabilizar existência de vida na terra, pode parecer exagero, mas não é. Os impactos sobre a quantidade e qualidade da água disponível, atrelados ao rápido crescimento da população mundial e à concentração dessa população em áreas densamente povoadas, já são evidentes em várias partes do mundo.

A carência hídrica é um problema de âmbito mundial. Mesmo países que no momento não enfrentam problemas de escassez de água devem se deparar com problemas de falta de água no futuro próximo.

A Índia, por exemplo, convive com escassos recursos hídricos: seu território possui apenas 4% da água potável do mundo e abriga 16% da população mundial. Naturalmente, há pouca água potável para o grande contingente de pessoas. No Brasil a situação não é muito diferente. Apesar de ser um país privilegiado em termos de recursos hídricos, pois possui 12% de toda a água da superfície do planeta, a distribuição dessa água no território nacional é irregular do ponto de vista de ocupação do território: são as regiões com menor densidade populacional as que apresentam grande quantidade de recursos hídricos. Em consequência da má distribuição hídrica, em determinadas regiões a população vive acometida de medidas de restrição, racionamento, rodízio, estado de atenção e alerta ao uso de água.

O presente estudo teve como objetivo principal levantar as principais informações da situação dos dessalinizadores existentes no agreste de Pernambuco- Brasil, região considerada uma das mais críticas no tocante ao suprimento existente de água.

### 1. IMPORTÂNCIA DA DESSALINIZAÇÃO DA ÁGUA

O estado de escassez, portanto, requer políticas adequadas para os recursos hídricos. Estabelecer critérios quanto ao uso da água é necessário, e a preocupação em direcionar o olhar para as atividades econômicas que contribuem para tal escassez é uma medida que pode minimizar os danos provocados por esse quadro. A pressão em relação à escassez de água potável vem desafiando pesquisas e gerando condições para o desenvolvimento de tecnologias eficientes para a dessalinização da água. Logo, percebe-se a necessidade de procurar novas fontes de

# 14.º SILUSBA

água, sendo que a dessalinização surge como alternativa devido à grande disponibilidade de água salobra e salina em todo o mundo.

Na Figura 2 apresenta-se um mapa com uma visão global preliminar da ocorrência de águas subterrâneas salobras e salgadas produzido por pesquisadores do Centro Internacional de Avaliação de Recursos Subterrâneos.

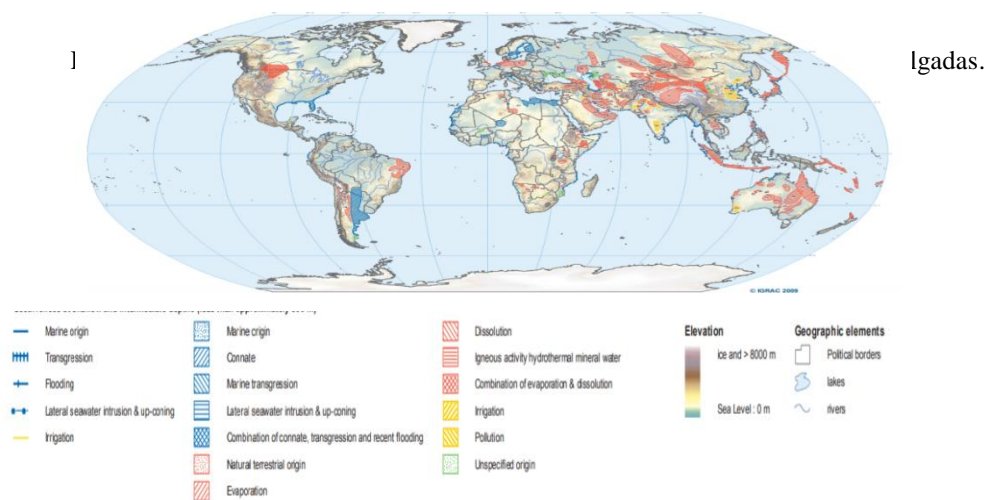


Fig. 1: Mapa com uma visão global preliminar da ocorrência de águas subterrâneas salobras e salgadas

Fonte: Centro Internacional de Avaliação de Recursos Subterrâneos (2016).

## 2. TÉCNICAS DE DESSALINIZAÇÃO

A transformação de água salobra ou salgada em água doce ou potável pode ser realizada através de um processo físico-químico, conhecido por dessalinização, que incide em minimizar excessivamente os sais concentrados na água. Através do ciclo hidrológico esse processo ocorre de forma natural por meio da evaporação.

A dessalinização para produção de água potável é uma técnica bastante utilizada em regiões com déficit hídricos, garantindo o abastecimento de água de boa qualidade, mesmo em condições pouco favoráveis.

Os sistemas que utilizam a técnica da Osmose Reversa alcançam aproximadamente 53% da capacidade total de produção de água essalinizada no mundo. Na Figura 2 pode-se observar um equipamento de osmose reversa implantado.



Fig. 2 – Equipamento de osmose reversa

Fonte: Programa Água Doce (2016).

## 3. TÉCNICAS DE DESSALINIZAÇÃO

O mercado da dessalinização tem aumentado ao longo dos anos em todo o mundo. Além da crescente necessidade de água da população mundial, o mercado de dessalinização tem investido em pesquisas e alcançado importantes avanços e melhorias das tecnologias empregadas que se caracterizam por um aumento da eficiência dos processos de dessalinização e pela redução dos impactos ambientais.

De acordo com a Associação Internacional de Dessalinização (IDA), as tecnologias de dessalinização já são utilizadas em 150 países, sendo 86,8 milhões m<sup>3</sup>/dia sua capacidade mundial em 2010. O 31º inventário de dessalinização, publicado em 2017/2018 aponta que a capacidade mundial instalada de dessalinização é de 97,4 milhões m<sup>3</sup>/dia. Cada vez mais as organizações governamentais e as indústrias adotam estes processos de forma a responder ao aumento da demanda (GLADE, HEIKE., 2013).



# 14.º SILUSBA

Investimentos têm sido realizados nas diversas técnicas de dessalinização, onde as tecnologias que utilizam membranas têm vindo a superar a capacidade instalada por processos térmicos. Esse fato é traduzido pela capacidade instalada com base em processos de membrana ser hoje muito superior à capacidade instalada que recorre a processos térmicos, evidenciando um grande desenvolvimento dos processos de membrana.

#### 4. EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS DE DESSALINIZAÇÃO

A dessalinização da água do mar e de águas salobras é comum em países desérticos ou com pouca disponibilidade de água potável, como no Oriente Médio e na África. Mas o seu uso não se restringe a esses locais e já está bastante difundido no mundo.

Globalmente, a dessalinização da água tem vindo a aumentar desde 1960, com diversas cidades do mundo trabalhando para superar crises de abastecimento de água por meio de soluções sustentáveis de reutilização deste bem vital. O novo Manual de Segurança da Água da Associação Internacional de Dessalinização (IDA) e a Global Water Intelligence (GWI) divulgaram que 2019 deve ser o ano de maior crescimento de projetos de dessalinização desde o final dos anos 2000. O 31º inventário de dessalinização (julho de 2017 a junho de 2018) aponta que a capacidade mundial de produção é de 104,7 milhões m<sup>3</sup> diários.

A inauguração de duas centrais de produção em 2018, uma na ilha de São Vicente e outra no Sal, marcaram o segundo momento das comemorações dos 50 anos da dessalinização em Cabo Verde. Cada uma das centrais tem uma capacidade de produção de 10 mil m<sup>3</sup>/dia. As centrais trabalham no sistema de osmose inversa para produzir água doce a partir da água do mar. Logo após a captação, a água do mar passa pelos filtros de areia, que têm por finalidade eliminar impurezas e resíduos sólidos maiores. Depois a água é novamente filtrada, desta vez por microfiltros. Neste processo de filtração, consegue-se a retenção de sais dissolvidos. Obtém-se a água doce e a salmoura - solução com alta concentração de sal - que é devolvida ao mar.

#### 5. DESSALINIZAÇÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

O semiárido brasileiro é uma região marcada pela ação de um conjunto de fatores que concorrem para a escassez hídrica durante a maior parte do ano, com a ocorrência de períodos críticos de seca, que caracteriza a região e compromete seu desenvolvimento socioeconômico.

Segundo os critérios utilizados para a delimitação do semiárido pelo grupo de trabalho interministerial – GTI, instituído em 2004 pelo Ministério da Integração Nacional e Ministério do Meio Ambiente, os municípios incluídos na região possuem pelo menos uma das seguintes características: a) precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 milímetros; b) índice de aridez de até 0,5, calculado pelo balanço hídrico, que relaciona a precipitação e a evapotranspiração potencial, no período de 1961 e 1990; e c) risco de seca maior que 60%, tomando-se por base o período entre 1970 e 1990.

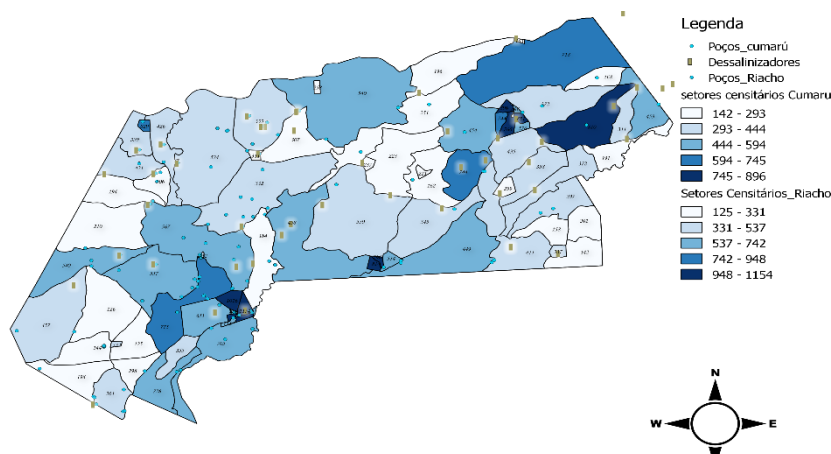
A população do semiárido brasileiro é de aproximadamente 22 milhões de habitantes e dela faz parte a maior concentração de população rural do Brasil. A expressão “semiárido” indica que se trata de uma região com características que se aproximam da aridez. As razões para isso são várias, especialmente as formas de explorar a terra que a tornaram semiárida, aliadas à escassez de chuva e ao limitado sistema de armazenamento de água.

O método mais utilizado no Nordeste brasileiro tem sido o processo por osmose reversa (PORTO, AMORIM, ARAÚJO, 2004). Amorim et al (2001) atribuem o predomínio da osmose reversa à simplicidade e robustez do equipamento, aos baixos custos de instalação e operação, a capacidade de tratar volumes baixos ou moderados de água bruta, a continuidade do processo e a excelente qualidade da água tratada.

Um grande avanço para a dessalinização de águas salobras é o suprimento de energia com geração solar. O dessalinizador representado na Figura 4, também no município de Riacho das Almas, foi o primeiro do Brasil alimentado exclusivamente por energia solar. Essa alternativa tem três impactos extremamente positivos: a) elimina-se a necessidade de rede elétrica trifásica no local do dessalinizador, o que muitas vezes é um problema na zona rural; b) acaba o problema de responsabilidade de pagamento mensal dos custos de energia; c) diminui a intervenção do operador do sistema. O custo de instalação dos dispositivos para uso de energia solar acrescem em torno de 30% o valor do equipamento convencional, perfeitamente recuperável em pouco tempo de operação.

Na Figura 4 tem-se a distribuição populacional por setores censitários em Riacho das Almas e Cumaru, juntamente com localização de poços e dessalinizadores.

# 14.º SILUSBA



## 2. CONCLUSÕES

Após o levantamento dos dados realizado verificou-se que uma alternativa para potencializar uma visão mais focada nas reais fragilidades de atendimento da população rural é associar elementos de planejamento em escala de setores censitários. Esta é a escala mais representativa da distribuição populacional no território, podendo ser utilizada para analisar a disponibilidade hídrica por meio de infraestrutura existente de suprimento de água, como poços, cisternas rurais e dessalinizadores. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) Pernambuco possui 12.498 setores censitários. Como modelo, consideram-se aqui os municípios de Riacho das Almas e Cumaru, unindo informações quantitativas no que se refere à dessalinização nessa região inserida no semiárido pernambucano.

Segundo dados coletados pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) no Sistema de informações de águas subterrâneas (SIAGAS), o Estado de Pernambuco possui 30.343 poços cadastrados. Destes, 95 estão localizados no município de Riacho das Almas e 147 em Cumaru. Por conta das características da água nestes poços existe a necessidade de dessalinização. Segundo técnicos da Secretaria de Recursos Hídricos de Pernambuco, a salinidade da água tratada chega a 16 mil mg/L, o que equivale aproximadamente à metade do teor de sais da água do mar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNAT, X.; GIBERT, O.; GUIU, R.; TOBELLA, J. y CAMPOS, C. The economics of desalination for various uses. En: Martínez-Cortina, L. Garrido, A., López-Gunn, E. (eds): Re-thinking Water and food security: Botín Foundation Water Workshop. CRC Press/Balkema. Taylor and Francis, Leiden, pp. 329-346, 2010.
- BURN, S., HOANG, M., ZARZO, D., OLEWNIK, F., CAMPOS, E., BOLTO, B. AND BARRON, O. 2015. Desalination techniques - A review of the opportunities for desalination in agriculture. Desalination. 364: 2-16, 2015.
- CIRILO, J.A. 2008. Políticas públicas de recursos hídricos para o semi-árido brasileiro. Universidade de São Paulo, São Paulo. Vol. 63: 61-82
- CIRILO, J.A., Góes, V.C. & Asfora, M.C. 2007. Integração das águas superficiais e subterrâneas. In: Cirilo, J.A., Cabral, J.J.S.P., Ferreira, J.P.L., Oliveira, M.J.P.M., Leitão, T.E., Montenegro, S.M.G.L. & Góes, V.C. (orgs.). O uso sustentável dos recursos hídricos em regiões semiáridas. ABRH, Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco. p. 167-175.
- CLAYTON, R. Desalination for Water Supply FR/R0013. U.K. : Foundation for Water Research, 2006. Review of Current Knowledge.
- FAO. Recursos naturais. O desafio da escassez e mudança climática. Acedido a: 16/06/2014, Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:H15NRtDqENCJ:www.fao.org/docrep/012/i0765pt/i0765pt13.pdf+&cd=1&hl=pt-PT&ct=clnk&gl=pt>.