

## DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUA SALOBRA POR CONVERSÃO DE EM ENERGIA SOLAR EM TÉRMICA: UMA POSSÍVEL SAÍDA

Prof. Lucas Guilherme Silva

Email: [guilhermelucas658@gmail.com](mailto:guilhermelucas658@gmail.com)

Escola: EEEP Professora Rosângela Albuquerque de Couto.

**Participantes:** Artur kauan Martins de Moraes; Augusto Washington Gomes Monteiro

**RESUMO:** O principal objetivo deste trabalho é o estudo da viabilidade técnica e económica da dessalinização da água do mar e salobra utilizando a energia solar, tomando como caso de aplicação uma pequena comunidade rural na Cidade de Itarema-CE. A destilação solar passiva foi a tecnologia de dessalinização estudada neste trabalho e que se pode vir a tornar uma alternativa promissora para um fornecimento regular de água.

**Palavras-chave:** Destilação. Solar. Seca

37

## DESALINIZATION OF BROKEN WATER BY CONVERSION OF SOLAR ENERGY INTO THERMAL: A POSSIBLE OUTPUT

**ABSTRACT:** The main objective of this work is the study of the technical and economic viability of the desalination of brackish water using solar energy, taking as a case of application a small rural community in the city of Itarema-CE. Passive solar distillation was the desalination technology studied in this and can become a promising alternative to a regular supply of water.

**Keywords:** Distillation. Solar. Dry

## INTRODUÇÃO

Região semiárida do Nordeste brasileiro caracteriza-se, do ponto de vista climático, pela alta variabilidade espacial e temporal dos índices pluviométricos e ciclos de estiagens, que costumam acontecer em intervalos que pode variar de alguns anos a décadas. Nesse contexto, as consequências, dessa variabilidade climática, sobre o ciclo hidrológico são drásticas, acarretando aumento da deficiência hídrica, resultando num aumento das áreas com alto risco climático na região, mostrado por Lacerda & Nobre, (2010). O cenário climático brasileiro acompanha a mesma tendência global, em que as mudanças mais significativas são, além do aumento das temperaturas, modificações nos padrões de distribuição pluviométrica e alterações na distribuição de extremos climáticos, tais como as secas.

Em nosso país, apesar do grande potencial hídrico existente, todas as regiões têm sofrido com o problema da escassez provocado pelas mudanças climáticas. Segundo Formoso (2010), um dos maiores problemas do semiárido brasileiro é a escassez de água durante os períodos de estiagem, fato agravado pela presença de grande quantidade de sais dissolvidos

nos mananciais disponíveis, provindos naturalmente de rochas que compõem o solo da região e das características de aridez do clima. Essa salinidade torna, muitas vezes, a água disponível imprópria para o consumo humano, para agricultura e até mesmo para consumo animal.

Cerca de 50% dos solos da Região Nordeste são representados por rochas do embasamento cristalino (granitos, gnaisses, xistos, etc.), de reduzida potencialidade hídrica, correspondendo essa área à localização das zonas de maior aridez dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, norte da Bahia e leste do Piauí (MME, 2009). Essas rochas cristalinas apresentam baixos valores de porosidade e de permeabilidade primárias, o que acarreta uma circulação lenta dos fluidos e, conseqüentemente, maior tempo de permanência das águas percoladas nos aquíferos, com uma maior salinização das mesmas.

Quando se é abordado o contexto de seca, dois aspectos têm que ser analisados: a questão socioeconômica e o fenômeno natural. Enquanto problema natural, a seca representa um fenômeno de natureza climática, correspondente a um déficit considerável de chuva. A seca surge então como um agravante da questão socioeconômica por meio de uma falta de estrutura econômica geradora de emprego e de renda. Assim, o fenômeno da seca existe como fato natural, possível de ser previsto, mas impossível de ser impedido de ocorrer, entretanto sendo seus efeitos sociais e econômicos agravados sobremaneira ante a falta de políticas públicas mais eficiente. (SILVA, 2013).

Atualmente é nos mares que se encontra a principal solução para suprir os consumos futuros, já que, a maior quantidade de água encontra-se nos oceanos, ou seja, sob a forma de água salgada, que corresponde a 97%. Uma vez que a escassez de água potável está tornando-se um obstáculo para o futuro da humanidade, a utilização dos oceanos pode ser uma solução para suprir a falta de água doce. O desejo do Homem de transformar a água salgada em água doce remonta à antiguidade. Aristóteles preocupando-se com o problema há 2300 anos, costumava explicar aos seus alunos que “ a água salgada, quando passa a vapor torna-se doce e o vapor não produz água salgada depois de se condensar” A dessalinização da água do mar ou salina consiste na remoção de sais dissolvidos na água a níveis ou concentrações que possibilitam a sua utilização tanto para o consumo humano como para outras atividades desempenhadas pela água doce. Esta técnica é muito comum em países ou zonas do litoral com escassez de fontes de água doce, como Cabo Verde,

tendo como única alternativa a utilização da água do mar como fonte de obtenção de água doce. A água do mar possui salinidade de 3500 – 4200 mg/l enquanto a salinidade da água doce é inferior a 500 mg/l.

A prática da dessalinização está em franca expansão e estima-se que haja aproximadamente 15000 estações de dessalinização da água em mais de 120 países e este número tende a aumentar. A maioria destas estações encontra-se localizada principalmente nos países do Médio Oriente, nos Estados Unidos da América e Espanha.

### **OBJETIVO GERAL**

Oferecer junto as famílias uma alternativa para driblar a problemática de escassez de água nas comunidades rurais, tendo como fonte a energia solar, desenvolvendo dessalinizadores alternativos e um protótipo que tem como base captação de energia solar, fazendo uma conversão em elétrica e mais posteriormente em térmica.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar e estudar os materiais necessários e adequados à confecção de um dessalinizador solar;
- Projetar um protótipo do dessalinizador solar Alternativo construído em alvenaria e oferecimento;
- Avaliar o desempenho do protótipo, em condições de operação;
- Levantar os custos de produção do dessalinizador desenvolvido;
- Realizar análises físico-químicas da água dessalinizada.
- Construção, num processo de participação social junto com as famílias locais, dessalinizadores solar para fornecer água potável;
- Analisar o potencial (litros por dia) de água potável produzida pelos dessalinizadores;
- Diagnosticar a qualidade das águas advinda dos dessalinizadores;

Identificar os benefícios socioeconômicos e ambientais advindos dos dessalinizadores sola

### **METODOLOGIA**

O dessalinizador solar é uma tecnologia social de convivência com os longos períodos de estiagem, fornecendo às famílias água de boa qualidade. O modelo Alternativo de

dessalinizador solar que será construído, consiste em uma caixa construída com placas pré-moldadas de concreto, totalizando uma área de 4 m<sup>2</sup>. A cobertura é composta de vidro ou plástico, o qual possibilita a passagem da radiação solar (ondas curtas), mas inibe a saída das ondas longas para fora do dessalinizador solar. Com isso, aumenta-se a temperatura dentro do dessalinizador, fazendo com que ocorra a evaporação da água armazenada em uma “lona de caminhão” colocada como piso do dessalinizador. Em síntese, o que ocorre é que as altas temperaturas evaporam a água sobre a lona de caminhão; assim o vapor de água entra em contato com o superfície de vidro (que está a uma temperatura menor que o vapor) o que ocasiona a condensação do vapor de água, e com isso, produz se uma água de qualidade para o consumo humano. Os dessalinizadores não só promovem a retirada dos sais dissolvidos na água, mas também elimina os microrganismo patógenos, especialmente as bactérias que causam doenças, a exemplo da Escherichia Coli. Neste sentido, as altas temperaturas (até 70°C) dentro do dessalinizador solar, elimina os patógenos, fazendo com que a água atendam as pré-requisitos de potabilidade.

Sobre a montagem protótipo se dará pela elaboração de um projeto onde através de energia solar, será convertida em elétrica que posteriormente será transformada em uma resistência que servirá para aquecer a água depositada dentro do sistema de armazenamento da água salobra, onde através de uma placa solar vai capturar energia solar e por meio de um conversor transformara em energia elétrica ficando armazenada em duas baterias, mais tarde essa energia será utilizado como resistência; A segunda etapa se dará com o processo de dessalinização da água baseando-se na tecnologia da engenharia química, onde caldeirão de água salgada que alimenta o sistema aplicando-se neste a energia/resistência em forma de calor na água, fazendo com que essa água sofra ebulição, onde esse vapor passará por um condensador depositando-se o destilado no recipiente.

Por fim, o dessalinizador solar é uma tecnologia social que utiliza a energia solar (renovável e com grande potencial no Brasil) para a dessalinização e desinfecção de águas, o que tem contribuído para atender as necessidades hídricas das famílias rurais do semiárido paraibano.

## RESULTADOS

Com a implantação de 4 dessalinizadores alternativos solar nos Assentamento Rurais de Itarema-CE juntamente com o protótipo, esperasse obtiver os seguintes resultados:

1. Uma produção média de 40 litros por dia, onde cada dessalinizador Alternativo produzira em média de 10 litros de água potável por dia;
2. A água que será produzida, diariamente, deve ser suficiente para atender as necessidades de água potável de 20 pessoas distribuídas nas famílias beneficiadas, isso no tocante ao que determina a ONU: cada indivíduo deve consumir 2 litros de água por dia;
3. Fazer as análises laboratoriais das águas coletadas dos dessalinizadores mostrando que elas atenderão aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos descritos por Leis Nacionais e pela ANVISA no tocante a potabilidade de águas;
4. Possibilitar números benefícios socioeconômicos e ambientais: produzir água potável suficiente para melhorar as condições de segurança hídrica; ter um baixo custo de implantação e manutenção; facilitar o acesso à água devido à proximidade dos dessalinizadores junto às residências; pode ser de uso individual ou coletivo; e é uma tecnologia social de fácil aprendizagem.
5. Com a aplicação do PROTOTIPO, fazer sua utilização em pequena escala, mas como um meio de testes para futuros investimentos sociais, visto que o mesmo exige um maior investimento., mas possibilita um maior benefício, visto que pode ser utilizado mesmo não tendo sol com suas baterias carregadas.

Diante do exposto, o objetivo/resultado maior será: utilizar a energia solar para fornecer água potável e com isso atender as necessidades hídricas de famílias rurais que convivem com a escassez de água potável.

### **REVELÂNCIA SOCIAL DA PROPOSTA**

Solucionar ou amenizar problemas de acesso à água de qualidade na região semiárida brasileira, sendo adotado a técnica de destilação solar, que serve tanto para dessalinização quanto para desinfecção, a partir de uma fonte de energia renovável e que pode ser realizada a nível familiar e de forma descentralizada; tomando como problemática inicial a falta de água e desvantagem econômica da população local. Muitos trabalhos têm sido publicados por diversos pesquisadores sobre métodos de dessalinização, com a finalidade de reduzir os custos dos dessalinizadores e aumentar o acesso à água potável, nas regiões onde a água possui um teor médio de sais acima do permitido para consumo.

Sendo esse um processo térmico de dessalinização muito antigo, imita o ciclo natural da água no planeta. O mais simples deles, como descrito por Soares (2004) e utilizado em lugares quentes, caracteriza-se pela construção de grandes tanques cobertos com vidro ou outro material transparente. A luz solar que atravessa o vidro provoca aquecimento da água, gerando vapores que, ao se condensarem na parte interna do vidro, retornam ao estado líquido, escorrendo para um sistema de coleta e armazenamento. Nesse processo de dessalinização solar, o aquecimento da água aparece como uma das aplicações mais simples e práticas do uso da energia solar, especialmente no Brasil, que possui alta incidência de radiação solar, principalmente na região Nordeste.

As dimensões do equipamento podem ser facilmente adequadas às necessidades mínimas de água dessalinizada por dia, para uma família, disponibilizando uma água de melhor qualidade, evitando-se doenças normalmente transmitidas pela água na região.

### **MPACTO NA DIFUSÃO DO CONHECIMENTO NA ESCOLA**

O projeto como um todo tem aspectos bem relevantes quando se trata de conhecimento na escola, visto que o mesmo engloba em seu entorno conhecimentos químicos, físicos e biológicos; sendo assim um projeto com um viés bem pedagógico, podendo ser atrelado como aulas de campo para os alunos na sua difusão ganhando assim as aulas mais diversidades atrativas e uma contextualização como também podendo ser visto a interdisciplinaridade em seu corpo. Trabalhando assim destilação solar e ciclo da água, conversão de energia e seus processos físico-químicos envolvidos, processos químicos/analíticos de análise de sais da água como também análise biológica de bacterianas e outros que possam contaminar a água.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Por fim o dessalinizador solar colocado no presente estudo, busca utilizar com materiais e técnicas construtivas alternativas, de menor custo, apresentando resultados similares no seu desempenho a de outros equipamentos passivos, e, portanto, sendo evidenciados ganhos pelo uso solar, como fonte de iniciativa social para assim erradicar essa problemática, quando realizada a comparação com outros modelos descritos na literatura, mostrando ergonômico e funcional quanto ao seu adequado manuseio, Transformando assim a realidade do semiárido em estudo, e se mostrando como meio que pode ser difundido em larga escala.

## REFERÊNCIAS

- [1] ALVES, R. S. Estudo sobre a dessalinização de águas salobras utilizando a energia solar. 32 f. Monografia (Engenharia Química) - Universidade de Uberlândia, Uberlândia. 2008.
- [2] CRAVO, J. G.; CARDOSO, H. E. Projeto de dessalinização de solos e água. Nota Técnica nº1. Brasília/DF: SRH/MMA, 1996.
- [3] FORMOSO, S. C. Sistema de tratamento de água salobra: alternativa de combate à escassez hídrica no semiárido Sergipano. 2010. 119f. Dissertação (Mestrado Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe, Aracajú, SE, 2010.
- [4] AMORIM, F.A.V. Uma Inserção de Recursos Institucionais na Disciplina de Construções Rurais: O Uso de Materiais Alternativos Disponíveis na Microrregião de Satuba nas Construções de Instalações Rurais. 80f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica-RJ, 2010.
- [5] ARAÚJO, A. C. S. P. A. Contribuição para o Estudo da viabilidade/Sustentabilidade da Dessalinização enquanto Técnica de Tratamento de Água. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, Perfil Engenharia Sanitária, Faculdade de Ciências Tecnológicas, Universidade Nova De Lisboa, março de 2013.
- [6] ATLAS Brasileiro da Energia Solar no Brasil, (1998). Disponível em: [http://ftp.cptec.inpe.br/labren/publ/livros/brazil\\_solar\\_atlas\\_R1.pdf](http://ftp.cptec.inpe.br/labren/publ/livros/brazil_solar_atlas_R1.pdf), acesso em 26 set. 2018