

ANÁLISE TÉRMICA DE UM DESSALINIZADOR SOLAR HÍBRIDO

Andrezza Sandrine Agra Ribeiro^{1*}; Rafaela Barbosa Santos¹; Jefferson Oliveira Menezes¹;
Carlos Antônio Pereira de Lima¹; Fernando Fernandes Vieira¹.

¹ Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, *andrezzaagra@hotmail.com,
rafaelabarbosa@hotmail.com, jeffer88@hotmail.com,
caplima2000@yahoo.com.br, fernanvieira@gmail.com.

Introdução

A água é cada vez mais escassa no planeta e notadamente em nosso país. O Brasil é um país privilegiado, pois aqui esta 11,6% de toda água doce do planeta. Aqui também se encontra o maior rio do mundo, o Amazonas, e parte do maior reservatório de água subterrânea do planeta, o sistema Aquífero Guarani. No entanto essa água está mal distribuída. 70% das águas doces do Brasil estão na Amazônia, onde vivem apenas 7% da população. Essa distribuição deixa apenas 3% de água para o nordeste, formada por nove estados. (Lopes, 2004)

Além do mais, a água disponível na região nordeste provém de poços, e em sua maior parte, é salobra ou salgada, não sendo apropriada para o consumo humano, tampouco para a maioria das atividades socioeconômicas. A utilização de águas salobras para consumo humano, por falta de opções de outras fontes hídricas para uso pelas comunidades rurais dispersas, pode provocar riscos à saúde do homem, principalmente em crianças (Bicudo et. al. ,2010).

A dessalinização é um processo que converte água salobra em águas de boa qualidade, e vem sendo praticada há mais de 50 anos. A escassez de água de boa qualidade tem forçado o uso dessa prática em regiões áridas e semiáridas e nos países que fazem limite com mares ou lagos com águas salinas (Santos et al, 2010).

A radiação solar desempenha um importante papel em muitos processos ambientais. Quase todas as fontes de energia usadas pelo homem derivam do sol, e as plantas dependem da energia solar para a fotossíntese e o crescimento. Existe um crescente interesse na utilização direta da energia solar para diversos fins. Além disso, através de processos térmicos e fotovoltaicos, tem o potencial de atender as nossas demandas de calefação ambiental, de calor para processos e de eletricidade (Moura, 2007).

O uso da energia solar para tratamento de águas surge como uma alternativa interessante, já que utiliza uma fonte de energia gratuita, abundante e não poluente. Uma das maneiras de tratar água com energia solar é através do destilador solar, que é um processo que imita, em pequena escala o ciclo natural da água. Esse método é bastante eficaz na remoção de certos contaminantes, especialmente sais. Os destiladores solares não precisam de qualquer outra fonte de energia para o seu funcionamento. A diferença entre as temperaturas de ebulição / fusão das impurezas e a água pura, leva a evaporação e a purificação da água. Assim, a dessalinização solar é baseado na evaporação de água, e na condensação e recolhimento do vapor (Abad et. al, 2013).

Tendo em vista este novo momento em que se retorna o interesse pelo uso da energia solar para varias aplicações, inclusive para a dessalinização de água, entende-se que também o dimensionamento e a estratégia de utilização devam ser repensados para um melhor aproveitamento deste recurso tão abundante em nossa região. O objetivo deste trabalho é apresentar estudo térmico sobre o rendimento de um dessalinizador do tipo híbrido com uso exclusivo de energia

solar, com capacidade estimada em 8 litros de água por metro quadrado de área por dia, a um custo baixo, quando comparado com outros métodos de dessalinização da água salobra ou do oceano.

Metodologia

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Pesquisas em Ciências Ambientais - LAPECA da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. Foi realizando o monitoramento térmico do dessalinizador solar do tipo pirâmide híbrido, observando quantidade de água dessalinizada obtida para verificar o seu rendimento.

O dispositivo híbrido era constituído por duas seções principais. A primeira seção era formada por um tanque com uma cobertura transparente, que permitia a entrada da radiação solar com o conseqüente aumento da temperatura. A longa exposição ao sol faz com que a água evapore e condense na superfície interior da cobertura de vidro. O condensado escorre pela cobertura e é recolhido lateralmente por uma calha existente que conduz a água. A segunda parte consiste em um coletor da radiação solar, o mesmo foi feito de uma placa absorvente de calor, pintado na cor negra. Neste elemento pode-se potencializar o calor, promovendo o acúmulo do mesmo, ocorrendo o efeito estufa que foi possível pela cobertura de vidro, fechando-se hermeticamente com o coletor.

Para a realização do teste de rendimento, o coletor solar plano foi exposto à radiação solar, cujas medidas de temperatura foram obtidas por termopares fixados na entrada e na saída do coletor solar. Foram feitas também medições de temperatura em alguns pontos específicos do dessalinizador. Os ensaios foram realizados ao longo de 06 dias selecionados entre os mais adequados para esta tarefa. As medições de temperaturas foram feitas nos horários entre 09:00h e 15:00h com leitura a cada 1 hora, com o intuito de acompanhar o rendimento térmico e também a produção da água dessalinizada. Neste mesmo intervalo de tempo foram feitas também as medições da radiação global incidente no dessalinizador.

Resultados e discussão

Ao final dos experimentos, foi possível observar que, a evolução da temperatura dentro do dessalinizador pôde chegar à até 77°C, e que o maior rendimento foi obtido nos dias mais ensolarados que chegando a 3.000 mL/m².dia, enquanto nos dias mais frios o rendimento chegou a apenas 140 mL/m².dia, onde a temperatura dentro do dessalinizador foi no máximo 60°C.

No que diz respeito à produção do dessalinizador, como este é um processo que depende exclusivamente da energia solar, houve variação na produção de água dessalinizada entre 0,1 L e 3,0 L, onde nos dias em que houve um maior índice de energia solar, foram os que tiveram a maior produção no destilador, e os dias de menor índice foram de menores produções.

O destilador solar do tipo pirâmide híbrido utilizado, consiste de tanque raso quadrado, com dimensões de 50 cm x 50 cm e altura da lâmina de água variável, de 1 a 3 cm, totalizando 2,5 litros a cada experimentos, para a lamina de 1 cm, já com 2 cm de lâmina requer 5,0 litros a cada experimento. A quantidade de água dentro do dessalinizador foi outro fator preponderante no rendimento do mesmo. Quando era operado com menor quantidade de água, o mesmo se torna mais eficiente. Além disso outros fatores têm influência neste tipo de

equipamento, e a produção de água dessalinizada está diretamente ligada às médias diárias da temperatura, velocidade dos ventos e intensidade de irradiação.

Conclusões

Ao final dos experimentos foi possível verificar a contribuição relativamente simples do dessalinizador solar híbrido, utilizando a energia solar como fonte primária de energia térmica. Os resultados obtidos corroboram com os valores estimados teoricamente, ou com resultados experimentais de outros pesquisadores, possibilitando dessa maneira a construção e utilização do sistema. Foi possível observar que o maior pico de temperatura foi obtido entre os horários de 11:00 e 13:30, podendo chegar à até 75°C dentro do dessalinizador, nos dias mais quentes, nesses dias o rendimento foi maior chegando à 3.000 mL/m².dia, enquanto para os dias mais nublados, observamos a dificuldade que os dessalinizadores tem em sua produção, encontramos a produção mais baixa em torno de 100 mL/m².dia.

Referências

SANTOS, R. S. S.; DIAS, N. S.; SOUSA NETO; O. N.; GURGEL, M. T., Uso do rejeito da dessalinização de água salobra no cultivo da alface (*Lactuca sativa* L.) Em sistema hidropônico NFT, Ciência e Agrotecnologia, 2010.

TALES M. SOARES; IRAN J. O. DA SILVA; SERGIO N. DUARTE; ÊNIO F. DE F. E SILVA. Destinação de águas residuárias provenientes do processo de dessalinização por osmose reversa (Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 2006.

ABAD, H. K. S.; GHAS, H.M.; MAMOURI, S. J.; SHAFII, M.B.; A novel integrated solar desalination system with a pulsating heat pipe, Desalination ,2013.

LOPES, J. T.; Dimensionamento e Análise Térmica de um Dessalinizador, DISSERTAÇÃO DE MESTRADO PROFISSIONAL, 2004.

BICUDO, C. E. M.; TUNDISI, J. G.; SCHEUENSTUHL, M. C. B.; **Águas do Brasil Análises Estratégicas**, Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, Brasil, 2007.

SOUZA, L. F.; Dessalinização como fonte alternativa de água potável, **Norte Científico**, v.1, n.1, 2006.