

158^a DEFESA DE DISSERTAÇÃO EM ENGENHARIA INDUSTRIAL

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA INDUSTRIAL - PEI



Danielle Fernandes Silva da Paixão

 pei@ufba.br

 www.pei.ufba.br

 @peiufba

 @peiufba

 PEI TV

Orientador(a):

- Profa. Dra. Karen Pontes (PEI-UFBA);

Banca Examinadora:

- Prof^a Dr^a Karen Pontes (PEI-UFBA);
- Prof. Dr. Marcus V. Americano da Costa Filho (DEQ- UFBA);
- Prof^a Dr^a Lidia Roca Sobrino (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas - CIEMAT, Espanha).

Suplente:

- Prof. Dr. Márcio André Fernandes Martins (PEI-UFBA).

Título: MODELAGEM E OTIMIZAÇÃO DINÂMICA DE UM PROCESSO DE DESSALINIZAÇÃO TÉRMICA COM ENERGIA SOLAR.

Data: 10 de fevereiro de 2022 **Horário:** 09:00

Local: https://conferenciaweb.rnp.br/webconf/pei_epufba

Resumo:

A escassez de água para consumo é uma realidade mundial. O uso de tecnologias de dessalinização de águas salgadas é uma alternativa promissora para minimizar a falta de água potável. Estas tecnologias, contudo, requerem elevadas quantidades de energia térmica e/ou elétrica e, quando associadas com combustíveis fósseis, intensificam a poluição ambiental. Portanto, uma alternativa ao uso destas fontes de energia é a utilização de energias renováveis. A energia solar é um exemplo de matriz energética renovável e é abundante no meio ambiente, com elevado potencial de utilização em alguns locais do mundo, a exemplo do Brasil, que possui altas taxas de irradiação ao longo do ano. A energia solar depende da irradiação, presença de nuvens, temperatura ambiente e outros fatores e estes possuem elevada variabilidade no tempo. Os processos de dessalinização que utilizam esta fonte de energia sofrem influência destas variáveis que podem causar impacto na produção de destilado e lucratividade. Portanto, é necessário avaliar o comportamento destas variáveis ao longo do tempo e propor estratégias que visem maximizar a produção de água dessalinizada, já que esta é um bem de consumo essencial para a humanidade. Este trabalho tem por objetivo desenvolver um modelo dinâmico para o processo de dessalinização acoplado à energia solar, capaz de prever o comportamento do processo frente à variabilidade das principais variáveis de entrada, e de permitir a otimização dinâmica considerando perfis de perturbação variantes com o tempo. A destilação por múltiplos efeitos foi a técnica de dessalinização escolhida, pois este é um processo que, apesar de necessitar de alta quantidade de energia térmica, tem boa eficiência térmica, logo se adapta bem à proposta de uso da energia solar. Para validação do modelo, foram utilizados os dados da planta de dessalinização da Plataforma Solar de Almeria, localizada na Espanha, devido ao maior número de trabalhos encontrados na literatura a respeito deste tema. Foi feita a modelagem do sistema dos coletores solares, tanque para armazenamento de energia térmica e o sistema de destilação por múltiplos efeitos. Os resultados mostraram que a irradiação é a variável que possui maior impacto na produção de destilado ao longo do tempo e que a vazão que circula no coletor solar pode ser manipulada a fim de controlar as variáveis de saída frente às perturbações no processo. Além disso, esta dissertação aborda estratégias de otimização dinâmica e linear do sistema estudado a fim de propor a melhor trajetória das variáveis de decisão que maximizam a produção de destilado. O método de otimização utilizado foi o método de colocação ortogonal nos elementos finitos e foi utilizado o Dynopt para resolução numérica do problema. Foi realizada também uma análise de sensibilidade dos parâmetros da colocação ortogonal para avaliar o perfil destes que melhor atende as restrições do processo com um maior lucro, com uma operação mais realista possível. Com a otimização foi possível obter uma produção de destilado de 6,77m³ em 6h com um Lucro equivalente a U\$ 3,18 para os parâmetros: variáveis de estado - $nx=3$; variáveis de controle - $nu=1$; número de intervalo - $ni=1$ do método de colocação ortogonal no Dynopt. Foram comparados os resultados simulados com perfis encontrados na literatura considerando uma e duas variáveis de decisão. Foi observado que para duas variáveis de decisão, o acumulado de destilado foi maior. Espera-se que este trabalho possa contribuir para a aplicação de estratégias que visem elevar a produtividade de processos de dessalinização acoplado a energia solar.

Palavras-chaves: Modelagem; Otimização; Dessalinização; Energia Solar.