

## Desenvolvimento de um gerador de ar quente e acumulador de calor utilizando energia solar para a secagem de amêndoas de cacau.

Luiz Vinícius M. Soglia <sup>1\*</sup>, Geovana Pires A. Lima <sup>2</sup>, Jorge Henrique O. Sales <sup>3</sup>

1. Discente da Universidade Estadual de Santa Cruz- UESC, \*[lvsoglia@hotmail.com](mailto:lvsoglia@hotmail.com)
2. Discente da Universidade Estadual de Santa Cruz- UESC, [geovanapires1907@hotmail.com](mailto:geovanapires1907@hotmail.com)
3. Docente da Universidade Estadual de Santa Cruz- UESC, [jhosales@uesc.br](mailto:jhosales@uesc.br)

Palavras Chave: *acumulador de calor, energia solar, sustentabilidade.*

### Introdução

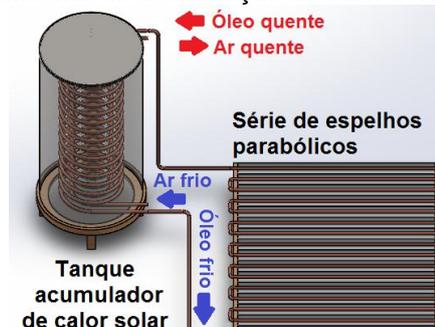
A forma tradicional de secagem das amêndoas do cacau ocorre através das barcaças, que consistem em estruturas onde as amêndoas são dispostas horizontalmente e a secagem acontece por incidência solar direta durante o período diurno, e durante o período noturno (ou alternativamente em dias de pouca incidência solar) utiliza-se o calor proveniente da queima de combustíveis, como madeira ou óleos. Esse método tradicional se mostra pouco eficiente, pois é muito sensível as variações da incidência solar devido as condições do tempo e dependente da queima de combustíveis, que em muitos casos gera fumaça e resíduos que contaminam as amêndoas, diminuindo o seu valor comercial e a sua aceitação pelos compradores. O objetivo deste trabalho é desenvolver um sistema que capte a energia solar e a acumule na forma de calor, para que esta energia possa ser utilizada para aquecer um fluxo de ar que realizará uma secagem uniforme e limpa das amêndoas de cacau durante todo o dia.

### Resultados e Discussão

O sistema desenvolvido possui dois blocos principais: uma série de espelhos parabólicos para a captação da energia solar e um tanque acumulador de calor. Uma série de espelhos parabólicos captam a energia solar e a transferem para uma tubulação que passa no centro focal destes espelhos. Dentro desta tubulação circula óleo mineral, o qual é aquecido pela energia solar captada pelos espelhos, e por efeito de termossifão (convecção natural por diferença de temperatura) flui através de um trocador de calor (serpentina circular) imerso em cloreto de sódio sólido contido dentro de um tanque cilíndrico isolado termicamente. O óleo mineral aquecido transfere calor para o cloreto de sódio contido dentro do tanque, que guarda o calor e o transfere para uma outra serpentina circular, na qual flui ar em um fluxo cruzado com o do óleo mineral. O ar aquecido é então utilizado para a secagem das amêndoas do cacau. Após passar pelo trocador de calor, o óleo mineral retorna para os espelhos de aquecimento, caracterizando um circuito fechado. A figura 1 traz uma representação do sistema desenvolvido.

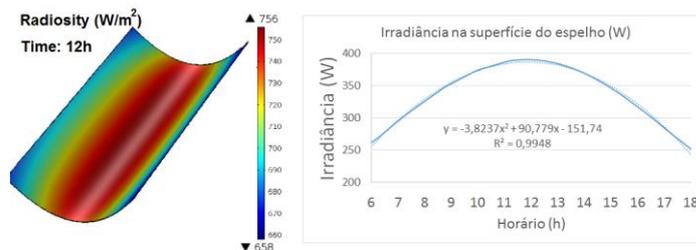
Para determinar os parâmetros geométricos e dimensões dos espelhos e tanque acumulador de calor foram realizadas simulações computacionais utilizando o software COMSOL Multiphysics®. Primeiramente foi realizada uma simulação da incidência solar (irradiância) sobre os espelhos (figura 2), utilizando como referência geográfica a cidade de Ilhéus-BA e dados do Atlas brasileiro de energia solar. Para determinar as dimensões do tanque cilíndrico foram realizadas simulações da troca de calor entre o óleo mineral, cloreto de sódio e o fluxo de ar, para diferentes alturas e diâmetros, mantendo o volume do tanque fixo (figura 3).

Figura 1. Sistema de acumulação do calor solar.



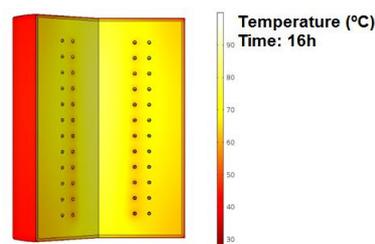
Fonte: Autoria própria.

Figura 2. Simulação da incidência solar sobre o espelho.



Fonte: Autoria própria.

Figura 3. Simulação da troca de calor no tanque.



Fonte: Autoria própria.

### Conclusões

O sistema gerador de ar quente e acumulador de calor desenvolvido demonstrou-se viável através das simulações realizadas e pode ser uma alternativa limpa e sustentável para a secagem uniforme das amêndoas do cacau, aumentando a sua qualidade e aproveitando todo o potencial da energia solar no Brasil.

### Agradecimentos



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE SANTA CRUZ

### Referências

LIMA, G. P. A.; SANTOS, E. C.; SALES, J. H. SISTEMA INOVADOR DE SECAGEM DE GRÃOS - UMA ABORDAGEM SUSTENTÁVEL. *Anais XXXV Encontro Nacional De Engenharia de Produção.*

PEREIRA, E. B. et al. *Atlas brasileiro de energia solar.* INPE, 2006.