

## 12º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2021

### FORNO SOLAR

HIAN A. DA S. MACÊDO<sup>1</sup> ALDO M. Y. RIGATTI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Cursando técnico em mecatrônica integrado ao ensino médio, IFSP, Câmpus Catanduva, hian.m@aluno.ifsp.edu.br.

<sup>2</sup> Docente do IFSP, Câmpus Catanduva, rigattialdo@ifsp.edu.br

Área do Conhecimento (Tabela do CNPq): 3.05.02.03-9

**RESUMO:** O forno solar é um equipamento que torna possível cozinhar de maneira ecológica, econômica e preservando os nutrientes dos alimentos, utilizando como fonte energia apenas a radiação solar. O presente trabalho objetivou o desenvolvimento de um forno solar com a utilização de materiais recicláveis, buscado a melhor eficiência possível, para obtenção das mais altas temperaturas. Após pesquisas sobre o melhor tipo de forno e materiais a serem empregados, iniciou a coleta dos materiais visando maior eficiência e menor custo. Em uma segunda etapa foi montada a parte da caixa do forno, local em que ficará o alimento a ser cozinhado, seguida do refletor, para que aumentasse a incidência de radiação. Ao fim da montagem foram realizados 3 testes, obtendo um bom resultado, chegando a uma temperatura média de  $108,16 \pm 0,49^{\circ}\text{C}$ , em que temos a ebulição da água.

**PALAVRAS-CHAVE:** energia solar; materiais recicláveis.

### SOLAR OVEN

**ABSTRACT:** The solar oven is a device that makes it possible to cook in an ecological and economical way, preserving the nutrients of the food, using only solar radiation as energy source. The present work aimed to develop a solar oven with the use of recyclable materials, seeking the best possible efficiency to obtain the highest temperatures. After researching the best type of oven and materials to be used, the collection of materials began, aiming for greater efficiency and lower cost. In a second step, the part of the oven box was assembled, where the food to be cooked will be, followed by the reflector, to increase the radiation incidence. At the end of the assembly 3 tests were performed, obtaining a good result, reaching an average temperature of  $108.16 \pm 0.49^{\circ}\text{C}$ , when we have the boiling water.

**KEYWORDS:** solar energy; recyclable materials.

## INTRODUÇÃO

O forno solar é uma excelente forma de cozinhar alimentos, pois são de fácil montagem. Podem ser montados utilizando apenas materiais recicláveis não agredindo o meio ambiente. Outra vantagem está na questão de não precisar do gás de cozinha (GLP) e nem queimar madeira, fazendo com que ela seja acessível para pessoas de baixa renda. O forno solar usa a radiação do meio como um mecanismo de propagação de calor para aquecer o alimento (HALLIDAY, RESNICK e KRANE, 2014).

O GLP, popular gás de cozinha, vem sofrendo constantes aumentos no seu preço médio, de acordo com o Sindigás (2021), ele foi de R\$ 69,96 em julho de 2020 para R\$ 91,92 em julho de 2021. Com esse aumento, ele acaba se tornando inviável para muitas famílias, que por conta disso, acabam utilizando a queima do carvão e da madeira para poder produzir os seus alimentos, causando graves problemas respiratórios e cardíacos nas pessoas, por conta da fumaça que acaba ficando no ambiente e é inalada por elas (Canal USP, 2020).

Utilizando um forno solar, além de estar utilizando uma forma mais sustentável de preparo dos alimentos por conta das temperaturas moderadas, preserva os nutrientes dos alimentos (Equipe eCycles, 2021). Assim, diante de vários pontos positivos este trabalho objetivou o desenvolvimento de um forno solar para preparo de alimentos com a utilização de materiais recicláveis, buscado a melhor eficiência possível, para obtenção das mais altas temperaturas possíveis.

## MATERIAL E MÉTODOS

A seguir na Tabela 01 são apresentados os materiais e ou equipamentos que foram utilizados na construção do forno e as suas funções:

TABELA 1. Funções dos materiais e ou equipamentos utilizados na construção do forno

<b>Materiais / Equipamentos</b>	<b>Função</b>
Isopor	utilizado como isolante térmico para evitar perdas térmicas e manter a temperatura interna constante pelo maior tempo possível.
Papelão	utilizado como revestimento externo, para tornar o forno mais resistente. Além disso, ele ainda tem a função de isolante térmico.
Fita Adesiva	foi utilizada para fixação em geral e dar uma melhor resistência para o papelão localizado na área externa.
Vidro	tem a função de fechar a parte superior do forno, evitando que o calor se dissipe e o interior do forno esfrie, mas ao mesmo tempo, ele permite a entrada da radiação solar, fazendo com que a temperatura aumente.
Papel Alumínio	utilizado neste projeto, para construir o refletor, com a finalidade de refletir a radiação solar para dentro do forno, aumentando a quantidade de radiação e a temperatura em seu interior.
Papel Celofane	foi utilizado para revestir de forma impermeável e resistente ao calor o interior do forno.
Papel Cartão Preto	foi utilizado para deixar o interior escuro e aumentar a absorção.
Barbante	foi utilizado para realizar a regulagem do refletor.
Termômetro	utilizado para medir a temperatura.

A montagem do forno teve início com o corte de uma caixa de isopor, o deixando com 40 centímetros de comprimento, 25 centímetros de largura e 18 centímetros de profundidade, resultando em um volume de 18 litros conforme a Figura 1. Em seguida, ele foi colocado dentro de uma caixa de papelão para dar resistência e aumentar o isolamento.



FIGURA 1. Isopor já cortado.

O passo seguinte foi revestir a caixa internamente com papel cartão preto e celofane e construir o sistema de posicionamento do vidro permitindo a sua abertura sem sair da posição correta, conforme o desenho esquemático da Figura 2.

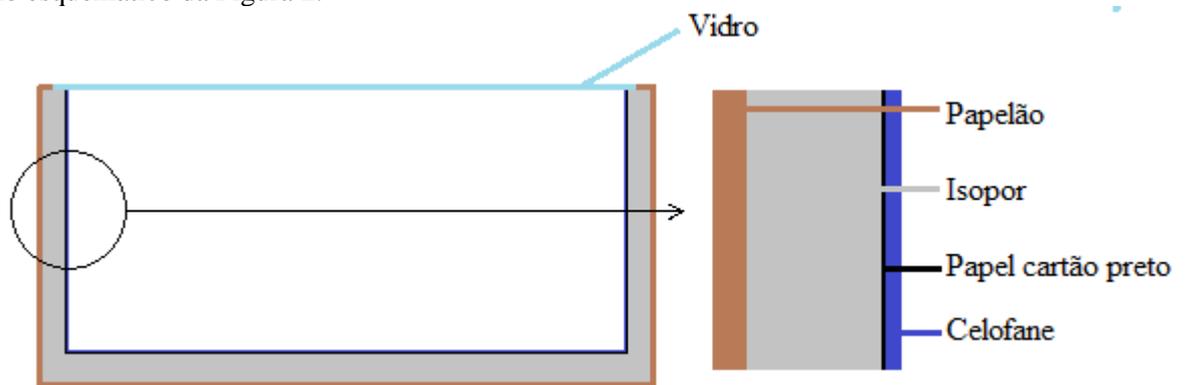


FIGURA 2. Forno com o vidro já posicionado.

Por fim foi montado o refletor de placas de papelão revestidas de papel alumínio conforme a Figura 3.



FIGURA 3. Fixação do refletor e revestimento interno.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir na Figura 4 é apresentado o projeto finalizado no qual foi realizado os testes de aquecimento e aferida as temperaturas.



FIGURA 4. Forno solar pronto para ser utilizado.

Foram realizados três testes, para verificar a eficácia do forno, nesses testes, foi adicionado ao seu interior, uma panela com água. A realização dos testes, ocorreram em dias em que o céu estava pouco nublado, e preferencialmente por volta do meio-dia.

Em todos os testes realizados, foram obtidos resultados parecidos, tendo uma pequena variação. A seguir na Tabela 2 são apresentados os resultados de funcionamento obtidos no projeto.

TABELA 2. Temperaturas alcançadas pelo forno

Tempo (minutos)	Primeiro teste (°C)	Segundo teste (°C)	Terceiro teste (°C)	Média (°C)	Desvio Padrão
0	33,6	30,0	32,0	31,86	1,47
20	82,0	79,0	81,3	80,76	1,28
30	91,5	90,0	92,0	91,16	0,85
40	94,0	93,5	93,0	93,50	0,41
50	98,5	97,0	98,2	97,90	0,65
60	105,0	103,0	104,5	104,16	0,85
65	108,8	107,1	107,4	107,76	0,74
70	108,8	107,6	108,1	108,16	0,49

A tabela mostra o aumento da temperatura com o passar do tempo, até que em 65min de ensaio a temperatura apresentou uma estabilização. A partir dos 70min não são apresentados mais dados, pois a temperatura permanece constante desde que tenha Sol. A temperatura alcança é suficiente para a ebulição da água conforme teste realizado com uma panela com água e apresentado na Figura 5.

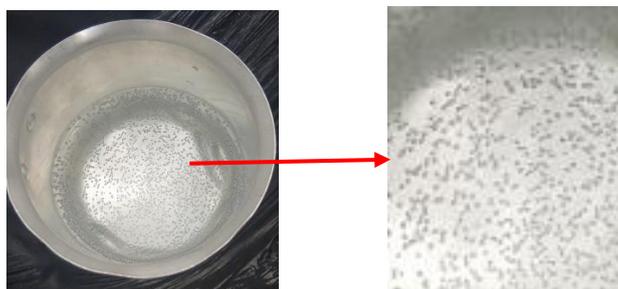


FIGURA 5. Água aquecida utilizando o forno solar.

## CONCLUSÕES

Com a realização desse trabalho, foi possível aprender que é possível construir um forno feito com materiais recicláveis, que atinge temperaturas acima de 100°C, utilizando apenas a radiação emitida pelo Sol.

Analisando os resultados obtidos, é possível chegar à conclusão de que é vantajoso utilizar esse tipo de forno, pois ele alcança uma temperatura alta e a sua montagem é simples e de baixo custo. Um ponto negativo que pode ser percebido, é que por atingir temperaturas inferiores aos fornos

convencionais, ele acaba demorando mais tempo para cozinhar o alimento, quando comparado aos fornos à gás, elétricos, etc.

Em trabalhos futuros, é interessante adicionar uma camada de papelão entre o isopor e o papel cartão, pois assim, é possível evitar que o isopor venha a derreter por causa das altas temperaturas.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao IFSP (PIBIFSP Edital 12/2020) pela bolsa de estudo concedida para realização da pesquisa.

## **REFERÊNCIAS**

CANAL USP. **Como cozinhar no sol pode salvar vidas. YouTube**, 16 out. 2020. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=QNmC4cHKIQY>>. Acesso em: 15 mar. 2021

EQUIPE ECYCLE. **Fogão solar: o que é, como funciona e benefícios**. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/8630-fogao-solar.html>>. Acesso em: 15 mar. 2021.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. **Fundamentos de Física**. 9. ed., Rio de Janeiro: LTC, 2014, v. 2.

SINDIGÁS. **Evolução do preço do GLP**. Disponível em: <[http://www.sindigas.org.br/novosite/?page\\_id=3020](http://www.sindigas.org.br/novosite/?page_id=3020)>. Acesso em: 10 fev. 2021.