

Análise de um protótipo de um fogão solar fabricado a partir de sucatas de uma antena parabólica construído no campus Santa Cruz

RESUMO

No atual panorama vivido pela humanidade, com altos níveis de poluição provocados pelo homem por fazer uso de fontes poluentes, a energia solar aparece como uma solução alternativa de energia limpa, inesgotável e gratuita, sendo uma ótima alternativa de economia para as famílias de baixa renda para a cocção de alimentos por meio da utilização de fogões solares. O presente projeto tem por objetivo analisar um fogão solar de baixo custo construído a partir de materiais reutilizáveis no IFRN - Campus Santa Cruz. Pretende-se com a pesquisa verificar a eficiência do protótipo para aquecimento da água destinada à cocção de alimentos utilizando como fonte de calor a energia solar. Essa pesquisa tem uma alta relevância pois tem como principal objetivo ser uma solução sustentável e ecologicamente correta para a região do Trairi, tendo como proposta diminuir os impactos ambientais provocados pelo corte e queima da lenha da mata nativa praticados pela população de baixa renda. O fogão funciona a partir da reflexão da radiação por um concentrador, o qual converge os raios para um ponto focal, nesse caso, a parte de baixo da panela que, assim, aquece devido aos raios infravermelhos advindos do sol que atuam como fonte de calor para o aquecimento. Os resultados alcançados com a pesquisa demonstraram que o fogão solar conseguiu transmitir calor suficiente para o cozimento em uma panela antiaderente de cor preta contendo água, a qual atingiu a temperatura de 100° C, necessária para o cozimento dos alimentos.

Palavras-chaves: energia solar, energias renováveis, sustentabilidade.

ABSTRACT

In today's human landscape, with high levels of man-made pollution from polluting sources, solar energy appears as a clean, inexhaustible and free alternative energy solution, making it a great savings alternative for low-income families. for cooking food through the use of solar cookers. This project aims to analyze a low cost solar cooker built from reusable materials at IFRN - Campus Santa Cruz. The aim of this research is to verify the efficiency of the water heating prototype for food cooking using solar energy as a heat source. This research has a high relevance because its main objective is to be a sustainable and environmentally friendly solution for the Trairi region, aiming to reduce the environmental impacts caused by the cutting and burning of native forest firewood by the low-income population. The cooker works from the reflection of the radiation by a concentrator, which converts the rays to a focal point, in this case, the underside of the pan which thus heats up due to the infrared rays from the sun acting as a heat source. for heating. The results achieved with the research showed that the solar cooker was able to transmit enough heat for cooking in a black non-stick pan containing water, which reached the temperature of 100 ° C needed for cooking food.

Keywords: solar energy, renewable energy, sustainability.

1. Introdução

No presente trabalho, será descrito a análise de um fogão solar que tem por meio a verificação de sua capacidade de cocção mediante da captação dos raios solares. O projeto visa assistir famílias carentes e de baixa renda, localizadas principalmente na região do traíri, de modo que eles possam utilizar-se dele no dia a dia. Sabendo que a energia solar é uma fonte limpa e disponível para todos, podendo ser aproveitada de diversas formas desde o aquecimento, desinfecção, destilação da água a geração de eletricidade, construiu-se o fogão solar para a cocção de alimentos. Posteriormente sua finalização, necessitou fazer a análise de seus dados para a comprovação de seu funcionamento.

O projeto visa, principalmente, a utilização de uma fonte de energia limpa e renovável, a qual seja barata e de fácil aquisição, em vista disso, preferiu-se a solar, em decorrência de sua abundância no Nordeste.

A degradação ambiental tem como principal responsável o homem, o qual faz uso de fontes energéticas poluentes ou que destroem os biomas ao seu redor. Um desses fatores é o crescimento econômico que gera desequilíbrio ambiental, como a degradação e a poluição. Diante desses problemas ambientais, surgiu a ideia de desenvolvimento sustentável (DS), um desenvolvimento que promove a ampliação de tecnologias limpas, buscando conciliar o desenvolvimento econômico com o ambiental. (LAYRASQUES, 2000).

Diante de problemas sociais e ambientais, a energia solar vem ganhando destaque, devido a sua variedade de utilizações. Um dos projetos que pode ser citado é o fogão solar para cocção de alimentos. Por ser uma energia renovável e abundante, sua viabilidade é de grande contribuição para combater danos ecológicos, causados pela utilização de lenha para o cozimento de alimentos, principalmente, nas famílias de baixa renda.

“No Estado do Rio Grande do Norte, de acordo com a matéria da Tribuna do Norte do dia 8 de abril de 2007, a lenha ainda é o principal combustível do RN, superando eletricidade e derivados de petróleo. Pesquisas comprovam que, quando se fala em oferta, o maior peso é do petróleo, que, em 2005, representava 45,2% da energia disponível no estado. Entretanto, a lenha que responde por 25,4% do consumo no estado, é o combustível mais usado entre indústrias e 2 residências. Cálculos do coordenador do Grupo de Estudos Energéticos (Green) da UFRN, João Hélio Gomes, que integrou equipe de pesquisadores, mostram que são consumidas cerca de um milhão de toneladas de madeira anualmente no RN.” (SOUZA, 2019. p. 1 e 2.).

Evidentemente a lenha ainda é o principal método de utilização das famílias nas zonas rurais. Percebe-se então, que no Brasil, os equipamentos solares se destacaram nas regiões semiáridas, nas zonas rurais onde a extração da lenha para obtenção de energia térmica é maior, podendo ter com consequência a degradação ambiental de uma região. Nesse sentido, o projeto impactaria diretamente na diminuição do uso de lenha na região.

Uma das principais vantagens do fogão solar é a ausência de chamas sendo uns fatores que prejudicam o meio ambiente, além do seu baixo custo de construção.

O fogão proposto nesse artigo, é um protótipo de um fogão solar, tendo construído a partir da sucata de uma antena TV. Sua estrutura de sustentação consta de materiais reutilizáveis, obtendo assim um baixo custo de implantação.

Além disso, sua utilização é a mais simples possível, não necessitando de grande conhecimento técnico, já que basta colocar a panela no suporte para seu uso adequado.

2. Metodologia

O projeto desenvolvido, tem como refletor concentrador uma sucata de antena de TV, revestido com espelhos, reutilizando também a base móvel de uma cadeira. Para a fixação da antena ao suporte ocorreu por meio de chapa de ferro que estava sem uso na oficina de mecânica do Campus do IFRN- Santa Cruz.

Para fixação da antena parabólica foi aproveitado o suporte da cadeira junto com a barra de ferro da própria parábola. Os espelhos foram cortados em quadrados e triângulos utilizando um cortador de piso cerâmico. No processo de colagem dos espelhos postos na estrutura da parábola, na área focal, utilizou adesivos de contato.

O suporte da panela foi confeccionado com hastes de ferro, que foram soldadas no laboratório de soldagem do IFRN - Campus Santa Cruz, formando um ângulo de 90° em relação a parábola refletora, como demonstrada na figura 1.

Figura 1 - Fogão solar finalizado.



Fonte: Própria, 2019.

Após a montagem, a estrutura metálica do fogão foi pintada afim de evitar a oxidação. Para a realização dos testes, utilizou-se um multímetro funcional para identificar a temperatura ambiente.

Foram utilizadas duas placas de diferentes tipos de materiais para analisar a absorção de calor, uma sendo de alumínio e outra de inox. Abaixo seguem os principais materiais utilizados na construção do equipamento.

MATERIAIS UTILIZADOS

- Espelhos cortados;
- Suporte de uma cadeira giratória;
- Parabólica
- Adesivos;

A análise do custo do protótipo é feita em relação ao combustível – valor gasto no gás de cozinha. É perceptível que não há custo e nem uso de combustível no fogão solar, visto isso a comparação é realizada no sentido do preço da construção com o uso anual do gás.

Para uma família de quatro membros, geralmente, utiliza-se um botijão de gás por mês, que custa em torno de R\$70,00. Em um ano essa família gastaria R\$840,00 com gás, cozinhando a tarde e noite. Já com o equipamento realizando a cocção somente a tarde, teria-se uma redução do valor gasto pela metade, ou seja, R\$420,00 de economia. Sabendo que o fogão não precisa de combustível, pois utiliza uma fonte inesgotável – o sol –, nota-se que a economia vale o investimento. Além disso, com três fogões solares, poderia ter-se uma economia total dos custos.

Para fazer a análise do fogão solar primeiramente foram realizados ensaios das temperaturas internas das placas com 1L de água em seu interior e também da temperatura ambiente – clima –, tendo em vista que os ensaios consistiram em analisar a variação de aumento da temperatura da água em comparação com o tempo. O equipamento que foi usado para fazer as medições das temperaturas da água e ambiente foi um multímetro funcional de forma que nos possibilitou a coletar os dados nas placas de alumínio e inox.

Os testes foram realizados com duas placas de mesma capacidade volumétrica e de materiais diferentes, uma inox e outra de alumínio. Com auxílio do multímetro funcional coletou-se os dados dos testes. Durante a realização dos ensaios foi verificado a temperatura da água contida nas placas no intervalo de 10 minutos com intuito de descobrir a variação da temperatura do líquido.

No multímetro há duas entradas, uma que pluga o fio verde e o branco, os quais se conectam respectivamente na água contida na placa e no meio externo. Assim, pôde-se obter os dados dos ensaios, como ilustrado nas figuras acima.

Posteriormente foi visto que a placa de alumínio teve uma melhor absorção dos raios refletores e em um intervalo de 40 min, o qual atingiu a temperatura de 100°C, sobressaindo a placa de inox que em um intervalo de 1 hora atingiu a temperatura de 94°C.

Evidentemente, para fazer-se a análise da capacidade do fogão em executar a cocção dos alimentos é necessário saber se o protótipo consegue possibilitar a água entrar em estado de ebulição. Portanto, estes ensaios tiveram por finalidade comprovar a capacidade do fogão em fazer o cozimento de alimentos. Os resultados obtidos foram positivos, pois a água entrou em ebulição, como visto na figura 2.

Figura 2 - Água entrando em ebulição na panela de alumínio.



Fonte: Própria, 2019.

Visto os dados, é nítido que a eficiência da panela inox é mínima – quando comparada a de alumínio -, onde a água nem chegou a entrar em ebulição, como ilustrado na figura 3. Desse modo, compreende-se que para ter total eficiência, as famílias teriam que ter em suas casas as panelas de alumínio.

Figura 3 – Teste da água na panela inox.



Fonte: Própria, 2019.

Tentou-se ao máximo realizar os testes em horários próximos e com bastante solaridade, logo que seriam situações próximas às realidades que o equipamento seria utilizado – cocção em casas de baixa renda.

Para a água entrar em ebulição é necessária uma quantidade de enrgia, essa transmitida pelos raios solares, que pode ser encontrada pela equação de calor específico:

$$C = m.c.\Delta t \quad (1)$$

Sendo o C quantidade de calor, o m Massa (g), c calor específico (cal/g.°c) e Δt variação de temperatura (°c).

Dessa forma, pôde-se calcular a quantidade de calor necessária para aquecer a água em cada panela.

Alumínio:

$$C = 100\,000g.1,0\text{ cal/g.}^{\circ}\text{c}.(100-43,3)^{\circ}\text{c}$$

$$C = 100\,000.56,7$$

$$C = 5\,670\,000\text{cal}$$

Inox:

$$C = 100\,000g.1,0.\text{ cal/g.}^{\circ}\text{c}.(94-35,6)^{\circ}\text{c}$$

$$C = 100\,000.58,4$$

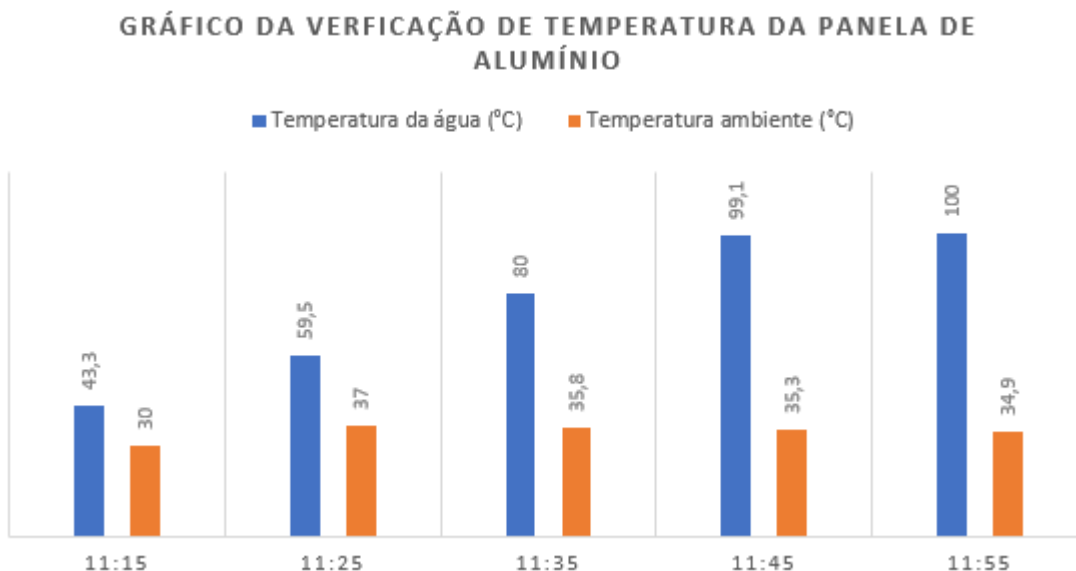
$$C = 5\,840\,000\text{cal}$$

3. Resultados e Discussões

Com a obtenção dos dados, foi comprovado que a panela de alumínio tem maior eficiência que a de inox.

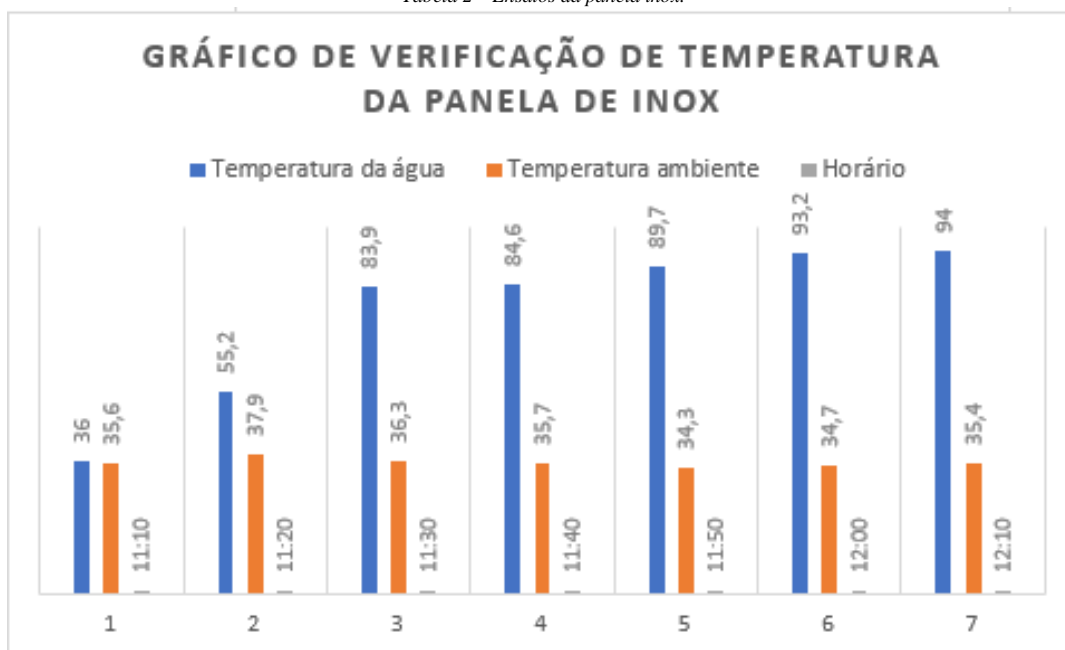
As tabelas 1 e 2 relacionam as temperaturas da água, no intervalo de 10 minutos, com a temperatura ambiente. Com elas é possível verificar que a panela de alumínio consegue absorver maior quantidade de raios refletores em menor quantidade de tempo, permitindo a água dentro do recipiente entrar em estado de ebulição. Já a panela inox, é nítido que sua absorção é menor, não permitindo à água ir do estado líquido para o gasoso. Ainda mais, o teste realizado com a segunda – panela inox – durou 1 (uma) hora, totalizando uma disparidade de 20 (vinte) minutos, permitindo mostrar assim, que mesmo nesse intervalo de tempo, ela não é capaz de fazer a água evaporar, nem mesmo cozinhar algum alimento.

Tabela 1 - Ensaios da panela de alumínio.



Fonte: Própria, 2019.

Tabela 2 – Ensaios da panela inox.



Fonte: Própria, 2019.

Infere-se, também, a importância dessa tecnologia que além de ser sustentável contribui de forma positiva para a sociedade, pois atende todos os aspectos de qualidade de vida tanto econômica, social quanto ambiental. Possibilitando economia e melhor qualidade de vida para famílias de baixa renda.

4. Considerações Finais

Ao concluir os ensaios, pôde-se compreender que é possível cozinhar alimentos com o fogão solar, logo que os resultados obtidos mostraram que água consegue entrar em ebulição. Além disso, a análise mostrou que a panela de alumínio gerou maior eficiência do que a de inox.

Evidentemente, o objetivo principal que é fazer a análise do fogão solar demonstrou sua viabilidade de uso para a cocção de alimentos, mas também traz uma visão ecológica e sustentável, já que o projeto pode minimizar diversos problemas como por exemplo, possibilitar uma economia substancial, além de diminuir os impactos ao meio ambiente, visto que grande parte da poluição vem do desmatamento por uso de lenha.

Portanto, a análise e o estudo do fogão mostrou que o equipamento é totalmente viável, realizando cocção de alimentos com sucesso. Também é visto que, a capacidade de operar é bastante simples, com base em seu fácil manuseio de apenas deslocar a parábola, tendo em vista achar a melhor posição focal.

Mostra ainda sua versatilidade, ponto necessário e primordial, visto que sua utilização seria em regiões de baixa renda e com grande concentração solar.

A temperatura máxima foi de 100°C, uma temperatura aparentemente alta comparada com a de outros fogões solares, significativa dentro de um nível propício para haver a cocção dos alimentos.

Referências

- BEZERRA, Arnaldo Moura. **Aplicações térmicas da energia solar**. João Pessoa: Editora Universitária – UFPB, 2001 LOSTER, Mathias. 2006. Apud. **AS ENERGIAS RENOVÁVEIS. Mapa W/m2 mundial de energia solar**. Disponível em: <http://www.gstriatum.com/pt/mapa-wm2-mundial-de-energia-solar/>.
- LAYRARGUES, philippe pomier. **Sistema de gerenciamento ambiental, tecnologia limpa e consumidor verde**: delicada relação empresa-meio ambiente no ecocapitalismo. ERA - revista de administração de empresas. Economia verde. São Paulo. v. 40, n.2, p. 80-88 Abril/junho 2000.
- RAMOS FILHO, Ricardo Eugênio Barbosa. **Análise de desempenho de um fogão solar construído a partir de sucatas de antena de tv**. 2011. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- MACEDO NETO, Miguel Cabral de. **Análise de desempenho de um fogão solar com parábola fabricada em material compósito**. 2011. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- SOUZA, LGM Et Al. **Fogão Solar Com Parábola Reciclável De Antena**. VI CONEM.
- VILLAS BÔAS, Newton; DOCA, Ricardo Helou; BISCUOLA, Gualter José. **Tópicos de física, 2: termologia, ondulatória e óptica**. São Paulo: Saraiva, 2007.
- Tópicos de física, 2: termologia, ondulatória e óptica**. São Paulo: Sa