

FORNO SOLAR A PARTIR DE MATERIAIS RECICLÁVEIS

**Julia V. E. ARREGUY¹; Marcos C. RIBEIRO²; Rodolfo A. A. de OLIVEIRA³;
Tayrine. P. BRITO⁴**

RESUMO

A utilização de materiais reutilizáveis reduz o custo da construção do forno solar, fato este que atrai notadamente a população de baixa renda, sendo uma alternativa útil e ambientalmente apropriada, pois se encaixa no princípio da sustentabilidade. Os resultados obtidos para as cidades de Inconfidentes e Ouro Fino, MG, o forno solar alcançou a máxima de 92,5% de eficiência com temperatura de 74 °C para o mês de fevereiro e de 56,3% de eficiência no mês de menor insolação e temperaturas baixas.

INTRODUÇÃO

Na atualidade, a ação energética tende a um crescimento desordenado para atender as necessidades da humanidade, em que o homem tem se voltado para a natureza buscando nela alternativas capazes de lhe proporcionar a energia de que tanto necessita sendo esta compatível ao seu nível de vida. Na verdade, as alternativas energéticas originárias dos recursos naturais renováveis estão sendo retomadas. Principalmente o vento e o sol, que já desempenharam no passado papéis de importâncias significativas na história da humanidade.

Há previsões até certo ponto alarmantes referentes à exaustão dos recursos petrolíferos mundiais (BEZERRA, 1998), configuradas pela crise energética surgida nos anos em que os países industrializados aceleraram as suas pesquisas na obtenção de novas tecnologias alternativas elegendo a energia solar como a mais promissora alternativa energética do futuro.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes. Inconfidentes/MG, email: juliaarreguy@hotmail.com.

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes. Inconfidentes/MG, email: marcos.ribeiro@ifsuldeminas.edu.br.

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes. Inconfidentes/MG, email: rodolfo.agropecuária@hotmail.com.br.

⁴ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes. Inconfidentes/MG, email: tairine_prospe@hotmail.com.

Na busca por fontes alternativas o Brasil apresenta grande diferencial em relação aos outros países, pois a sua imensa biodiversidade, permite a geração de energia por vários meios, incluindo as fontes de energia renováveis como a hidrelétrica e também a busca pelo desenvolvimento de fontes alternativas como a utilização da biomassa, para produção de combustíveis renováveis, como o álcool, o biodiesel, a solar, eólica, entre outras (AGRONEGÓCIOS, 2006).

No que se refere à utilização da energia solar como fonte alternativa, vale lembrar o uso do forno solar que foi destaque nas invenções que preservam o meio ambiente (CARBONO BRASIL, 2009). O princípio de funcionamento tem como base um recipiente fechado e adequado para entrar ondas curtas provenientes do sol passando por uma superfície transparente, porém, vedada. Utilizou-se como principal matéria-prima na estrutura o papelão, material de descarte e fácil de encontrar, pode ser usada para ferver água e cozinhar alimentos.

O forno solar é um equipamento, que concentra os raios solares numa zona, permitindo aquecer os alimentos depositados num recipiente fechado. Este calor retido pode levar a temperatura dentro do forno em até 80°C (GRANDE, 2009). O mesmo pode substituir o forno tradicional que se usa atualmente nas cozinhas, isso justifica o ideal de que os simples sistema poderia auxiliar os grandes projetos que visam melhorar as condições de alimentação em comunidades pobres e isoladas, pois é de baixo custo e utiliza energia renovável.

Além das vantagens da utilização em si, usar um forno solar também significa estar cooperando com a preservação da natureza, reciclando materiais do lixo e usando uma fonte gratuita, renovável e inesgotável de energia, a energia solar e, ao mesmo tempo, reduzindo a dependência dos combustíveis fósseis (gás) e dos recursos florestais (lenha e carvão), o qual provoca desmatamentos e cuja queima contribui para o aquecimento do planeta, conhecido como “Efeito Estufa”.

Por ser de grande utilidade e visando a sua eficiência no uso do forno solar em comunidades desfavorecidas é que o estudo na construção da viabilidade no desenvolvimento possa garantir a sua divulgação. Normalmente o custo para comprar um forno solar, que utiliza painéis de alumínio e materiais de maior durabilidade tem o seu custo elevado. (TECNOLOGIA VERDE, 2010).

O presente projeto tem como objetivo avaliar a eficiência do forno solar na região de Inconfidentes e Ouro Fino, MG, no processo de cozimento de alimentos.

MATERIAL E MÉTODOS

1- Local de realização do experimento.

O projeto foi desenvolvido no município de Ouro Fino, localizado na região sul do estado de Minas Gerais. Sua população estimada em 2012 está em média de 32.154 habitantes. Ouro Fino está situado em uma região montanhosa, sendo cortada por vales, com altitudes variando entre 800 e 1600 metros (sede municipal a 908 metros de altitude). Seu clima é tropical de altitude, com verão chuvoso e ameno e período seco no inverno, com noites e madrugadas frias. Temperatura média anual de 18°C, com máximas de 36°C no verão e 5°C no inverno.

2- Funcionamento.

O forno solar tem seu funcionamento a partir da incidência dos raios solares direta e indiretamente no seu interior. Diretamente são os raios de ondas curtas provenientes do sol que penetram por meio do vidro transparente para o interior do forno, e indiretamente serão as transformações dos raios solares em ondas longas que irão ficar no interior do forno refletindo em um ambiente com papel laminado, causando uma reação similar a do efeito estufa.

3- Construção.

O forno solar tem a sua construção a partir de materiais recicláveis, utilizando uma caixa de papelão de face simples apresentando uma espessura de 2,7mm no qual seu interior é todo revestido por alumínio, no caso em estudo o alumínio é substituído por sacos de alimentos de face interna espelhada (origem industrializados), e ao fundo usou-se uma chapa de ferro, esta foi pintada de preto fosco para maximizar a absorção de calor. A caixa foi tampada com uma tampa de vidro temperada transparente mantendo a energia calorífica presa. Para a tampa refletora utilizou-se um espelho, direcionado em um único ponto obtendo assim o máximo de energia. A ideia do forno foi causar um efeito estufa, sendo assim, a temperatura dentro do forno é suficiente para o cozimento de alimentos e fervura da água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes no forno solar foram realizados dentre as quatro estações, verão, outono, inverno e primavera, na estação de maior incidência solar “verão” e na estação de menor incidência solar “inverno”. Foram comparados os resultados entre o tempo gasto para o cozimento de um alimento específico em ambas às estações,

sendo o alimento em análise um ovo caipira. Para avaliar melhor o desempenho do forno foram testados alimentos como: cozimento do arroz, macarrão, legumes como cenoura e batata e crescimento de massa de pão.

No Quadro 1 apresenta os resultados entre janeiro e outubro da temperatura ambiente, da temperatura interna do forno e o tempo de cozimento.

Quadro 1 – Tempo de cozimento dos alimentos na utilização do forno solar.

Mês	Alimento	Temperatura do dia (°C)	Temperatura no Forno (°C)	Tempo de cozimento (h)
Jan	Batata	30	71	1h15
Fev	Ovo	36	74	1h20
Mar	Cenoura	29	71	1h30
Abr	Arroz	30	70	2h
Mai	Chá	28	68	1h
Jun	Ovo	19	61	
Jul	Batata	16	49	3h
Ago	Cenoura	23	60	2h40
Set	Cenoura	29	69	1h28
Out	Chá	30	69	0h50

Nota-se, ao observar o Quadro 1, que o tempo de cozimento da batata em janeiro foi de 1h30 e para o mês de julho foi de 3h, isso deve que a posição do Sol em relação a Terra, que para o mês de janeiro a face sul da Terra está voltada para o Sol enquanto que no mês de outubro a face da Terra está voltada para o hemisfério norte. Comparando-se a temperatura ambiente e a temperatura interna do forno solar houve uma diminuição, isso se deve a relação entre a incidência dos raios solares na superfície e da época do ano, formando assim o gradiente térmico.

Para melhor visualização, Gráfico 1, observa-se as temperaturas obtidas dentro do forno solar dentre os teste realizados ao longo dos meses, marcadas por um termômetro digital. Podendo assim observar que o forno obteve temperaturas mais altas nos meses de maior incidência considerada luz solar.

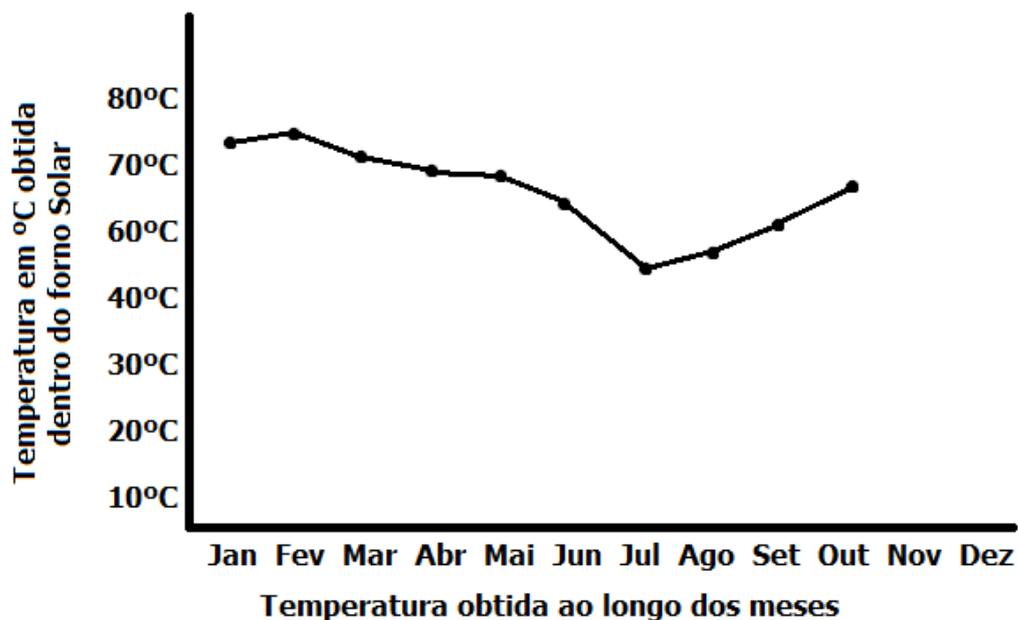


Gráfico 1 – Ilustração do período de melhor desempenho do forno solar ao longo dos meses, ano de 2012.

Nas informações contidas no Gráfico 1, nota-se que o melhor desempenho para o desenvolvimento do forno foi no verão, mês de maior incidência solar. Apesar do decréscimo do funcionamento do forno solar num inverno mais rigoroso, o projeto é viável neste mês mais frio para aquecer alimentos já prontos, quanto ao cozimento foi possível para alimentos mais leve como legumes, apenas levou mais tempo para que os alimentos ficassem prontos.

Apesar do decréscimo quanto a temperatura no foco do sistema do forno solar, o projeto foi viável nestes meses mais frios, servindo para aquecer alimentos já prontos. Quanto ao cozimento de alguns alimentos, foi possível para alimentos mais leve como os legumes, onde apenas levou mais tempo para que os alimentos fossem totalmente cozidos.

CONCLUSÃO

Ao término do experimento pode-se concluir que o forno solar apresentou em cada ensaio plena viabilidade, facilidade de construção e locomoção, podendo ser levado de um local para o outro. A temperatura dentro do forno solar na região de Ouro Fino, MG, teve uma eficiência de 92,5% comparada com a literatura específica desse tipo de construção. Embora revelado um cozimento mais lento em relação aos fogões tradicionais, apresenta vantagens na questão das vitaminas, as quais não

são degradadas pelo cozimento lento do forno solar não sofrendo perda de água, além de não contribuir de forma alguma com a poluição, como a liberação de gases no efeito estufa (GEE). Contudo o forno solar não apresenta alto desenvolvimento em locais mais frios ou com abundância de chuvas, pois o forno é dependente de incidência considerada luz solar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRONEGÓCIOS e tecnologias. **Gazeta Mercantil**. 24 maio 2006, p. A-3

BEZERRA, A.M. – **Aplicações Térmicas da Energia Solar** - 3ª Edição. Editora Universitária – UFPb – 1998.

CARBONO BRASIL. **Fogão solar ganha prêmio de melhor criação ecológica**. 15 abril 2009. Acesso em 29 junho. 2011. Disponível em:
<http://www.ciflorestas.com.br/conteudo.php?tit=fogao_solar_ganha_premio_de_melhor_criacao_ecologica&id=652>

GRANDE, C. **Fogão solar ganha prêmio de melhor criação ecológica**. 26 Agosto 2009. Acesso em 09 julho, 2011. Disponível em:
<<http://forum.intonses.com.br/ecologia-f45/fogao-solar-ganha-premio-melhor-criacao-ecologica-t3086.html#p9206>>

TECNOLOGIA VERDE. **Forno utiliza energia solar para aquecer refeições**. 12 abril 2010. Acesso em 29 junho. 2011. Disponível em:
<http://www.ciclovivo.com.br/noticia.php/251/forno_utiliza_energia_solar_para_aquecer_refeicoes/>