

DESENVOLVIMENTO DE UM VAPORIZADOR SOLAR

Vinícius Belmuds Vasconcelos – belmuds_eng@hotmail.com

IFES – Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Serra

Rod. ES 010, km 6,5, Manguinhos

CEP: 29173-087 – Serra - ES

Wagner Teixeira da Costa – wagnercosta@ifes.edu.br

IFES – Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Serra

Rod. ES 010, km 6,5, Manguinhos

CEP: 29173-087 – Serra - ES

Giovani Zanetti Neto – giovani@ifes.edu.br

IFES – Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Serra

Rod. ES 010, km 6,5, Manguinhos

CEP: 29173-087 – Serra – ES

Adilson Ribeiro Prado – adilsonp@ifes.edu.br

IFES – Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Serra

Rod. ES 010, km 6,5, Manguinhos

CEP: 29173-087 – Serra - ES

Resumo: Com o aumento da procura da utilização de energias alternativas, cada vez se busca novas ferramentas para o desenvolvimento de tecnologias para o aproveitamento destas energias. Este artigo apresenta o desenvolvimento de um vaporizador solar, que aproveita da luz do sol, através de espelhos, que concentram seus focos num único ponto gerando energia.

Palavras-chave: Energia Renováveis, Energia Heliotérmica, Vaporizador Solar.

1. INTRODUÇÃO

Um dos problemas ambientais mais comentados atualmente é a elevação da temperatura no planeta, o aquecimento global, que ocorre principalmente devido aos gases lançados na atmosfera, sendo uma das principais lançadoras as usinas termelétricas, que usam como combustível o carvão, óleo diesel, gás natural, entre outros (BRAGA, 2008).

Devido à preocupação com o meio ambiente e da redução da emissão de gases que provocam o efeito estufa, é necessário o estudo de novas formas de geração de energia. As



mais utilizadas são as energias térmica, hídrica e nuclear. Outra solução é a utilização da energia fotovoltaica e a energia heliotérmica, que pode gerar energia elétrica a partir do sol, que é uma fonte inesgotável de energia, renovável e não poluidora.

As chamadas energias alternativas, como a solar e a eólica, vêm ganhando destaque nas últimas décadas tanto nos meios acadêmicos quanto na mídia em geral. Apesar de sua existência ser anterior aos anos 1970, o advento da crise do petróleo (CEPEL, 1999) nessa mesma década, e o crescimento das questões ambientais foram fatores que aceleraram as pesquisas nessa área. E com os últimos eventos do vazamento nuclear na usina de Fukushima no Japão, mais uma vez, reforçam-se os questionamentos da opinião pública sobre matrizes energéticas.

O debate acerca da utilização de energias alternativas envolve duas dimensões: a geração de energia em grande escala, como usinas termosolares e usinas fotovoltaicas, e a utilização de energias em pequena escala para utilização local, a exemplo de edifícios fotovoltaicos (RÜTHER, 2004), aquecimento solar de água e geração eólica descentralizada.

O Brasil é privilegiado no seu potencial energético solar: os valores de irradiação solar global diária incidente, média anual, em qualquer região do território brasileiro (4200-6700 Wh/m²) são superiores aos da maioria dos países da União Européia, como Alemanha (900-1250 Wh/m²), França (900-1650 Wh/m²) e Espanha (1200-1850 Wh/m²). O potencial energético solar do Brasil também é maior que boa parte dos Estados Unidos da América (EUA) (3500-5000 Wh/m²), exceto a região sudoeste dos EUA (5000-6800 Wh/m²), e equivalente ao continente Africano (2000-7500 Wh/m²), sendo que a maior incidência está no deserto do Saara (6500-7500 Wh/m²) (NREL, 2011).

O presente trabalho situa-se na dimensão da geração em pequena escala e tem por objetivo final apresentar um sistema de geração de vapor d'água para utilização em agroindustriais de pequeno porte. A geração de vapor d'água atualmente advém do uso de caldeiras que utilizam gás com fonte primária, em um processo que emite CO₂ na atmosfera. O vapor d'água a alta temperatura tem diversas aplicações em industriais de processamento de alimentos como, por exemplo, a limpeza de instrumentos e recipientes e a cocção de produtos.

2. VAPORIZADOR SOLAR

Vaporizadores solares são dispositivos que convergem raios solares que incidem sobre um espelho para um ponto focal. A elevação da temperatura nesse ponto permite que certa quantidade de água no estado líquido seja vaporizada, como ilustra a Figura 1.

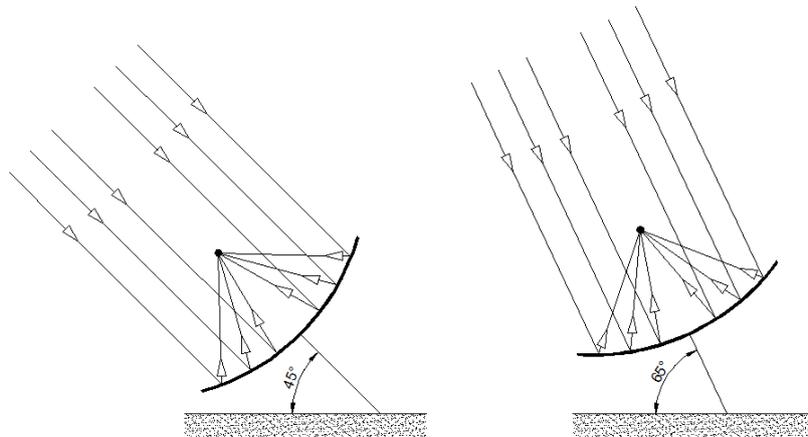


Figura 1 - Esquemático de um vaporizador solar.

2.1. Protótipo

A partir do estudo de uma seção de parábola de 32 m de diâmetro delimitada em uma superfície de 16 m², resulta em uma figura quadrangular parabólica de 4 m de lado com um foco original da parábola distante 5.50 m do centro da seção, variante do princípio do refletor Scheffler (SCHEFFLER, 2012), como apresenta a Figura 2.

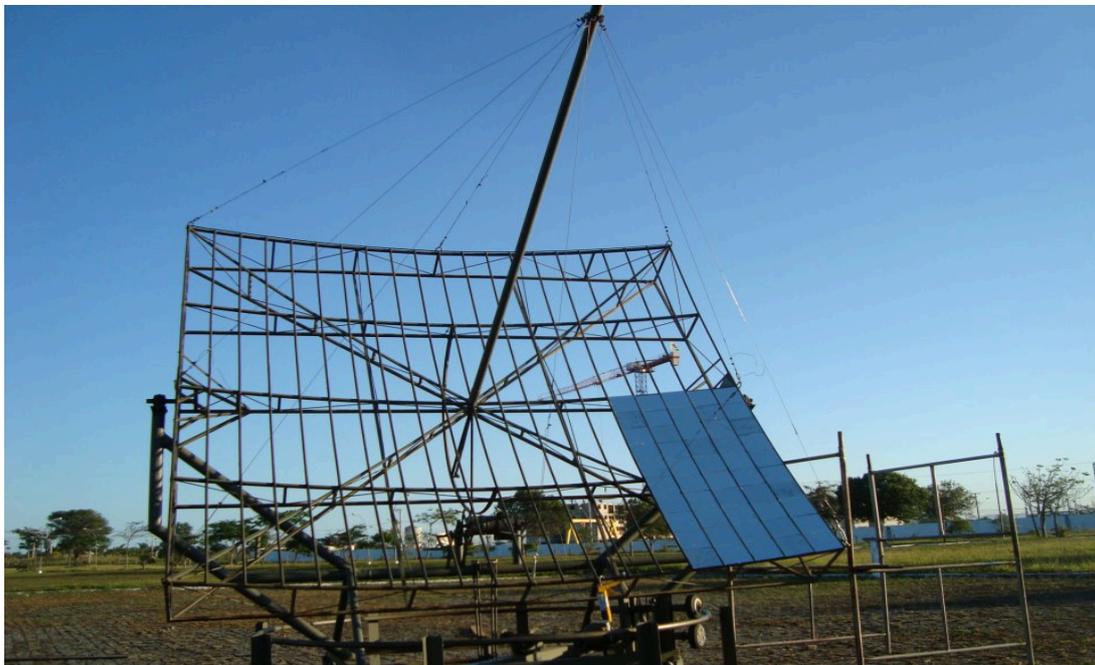


Figura 2 - Montagem do vaporizador solar.

Para obter uma superfície de excelente reflexão da luz solar se escolheu como material ideal espelhos de vidro, os que se dimensionaram apropriadamente (20 cm x 20 cm x 4mm.) de forma que a montagem dos mesmos se ajustaram na estrutura parabólica, sem

comprometer a função geométrica da mesma. A Figura 3 mostra o protótipo do vaporizador solar.



Figura 3 - Protótipo do vaporizador solar.

2.2. Eficiência

Com o intuito de melhorar a capacitação do calor do sol realizada uma modelagem na serpentina, utilizando material para ar condicionado, serpentina aumentasse a sua superfície de contato aumentando assim o calor fornecido para gerar o vapor e aproveitando os raios solares que estavam fora de foco, como ilustra a Figura 4.



(a)



(b)

Figura 4 - Modelagem da serpentina.

2.3. Movimento

A solução construtiva da base obedece a possibilidade de rotação do refletor sobre o seu eixo polar (paralelo ao eixo terrestre) o que lhe permite o acompanhamento ao movimento aparente do sol (seguimento horário), como mostra a Figura 5.

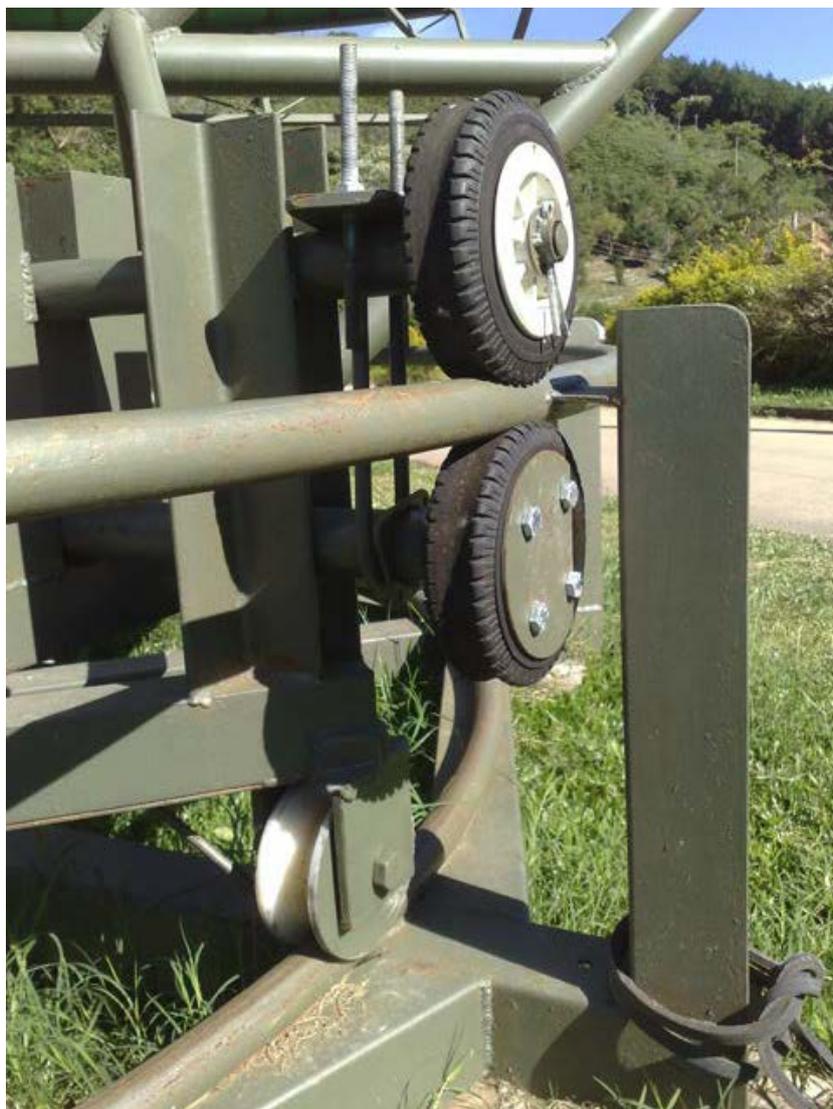


Figura 5 - Imagem do Elemento de rotação.

E a oscilação sobre o seu eixo horizontal para se ajustar as posições progressivas das estações (equinocial e solsticial), se realiza a través de um cabo de aço fixo em suas extremidades num ponto médio superior e inferior do refletor e enrolado num tambor que ao girar, determina a oscilação do refletor operado por motoredutor, apresentado na Figura 6.



Figura 6 - Imagem do elemento de oscilação.

A combinação sincronizada destes dois movimentos permite o traçado elíptico diário do ponto focal, o qual se mantém fixo na extremidade de uma haste que gira, ao longo do dia, em torno do ponto central do refletor.

3. RESULTADOS

O controle do vaporizador é realizado manualmente e feito a cada 15 minutos, pois o sol se desloca neste período aproximadamente de $3,75^{\circ}\text{C}$. Em um dia com sol, as onze horas da manhã, atingiu no ponto focal uma temperatura de 432°C . A Figura 7 mostra o vaporizador solar em funcionamento.



Figura 7 - Vaporizador em operação.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A próxima etapa do desenvolvimento do projeto é automatização do vaporizador. Além disso, as possibilidades de aplicação industrial de este equipamento são inúmeras, por exemplo, turbinas a vapor.

Este sistema pode ser utilizado como fonte alternativa de energia, podendo trabalhar sincronizado com outras fontes, dependendo da natureza do serviço. Ex.: Num forno convencional de gás, quando há carência de luz solar, o declínio da temperatura de trabalho aciona uma válvula solenóide que abre automaticamente o fornecimento do combustível necessário.

5. REFERÊNCIAS / CITAÇÕES

Braga, Diego Costa. UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, Centro Tecnológico. Modelagem e estimação dos parâmetros de um módulo fotovoltaico, 2008. Monografia (Graduação em Engenharia Elétrica).

CEPEL - CRESESB – Centro de referência para energia solar e eólica Sérgio de Salvo Brito, Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos, 1999. 204p.



NREL - National Renewable Energy Laboratory. **Dynamic Maps, Geographic Information System (GIS) Data and Analysis Tools Web.** Disponível em: <<http://www.nrel.gov/gis/mapsearch/>>. Acesso em: 30 mar. 2011.

RÜTHER, Ricardo. Edifícios Solares Fotovoltaicos: o potencial da geração solar fotovoltaica integrada a edificações urbanas e interligada à rede elétrica pública no Brasil, 2004. Florianópolis: LABSOLAR. 114 p. il.

SCHEFFLER, W. **Introduction to the Revolutionary Design of Scheffler Reflectors.** Disponível em: <http://www.solare-bruecke.org/infoartikel/Papers_%20from_SCI_Conference_2006/21_wolfgang_scheffler.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2012.

DEVELOPMENT OF A SOLAR VAPOR

Abstract: *With increasing demand for use of alternative energies, are increasingly seeking new tools for the development of technologies for the utilization of these energies. This article presents the development of a solar steamer, which takes advantage of sunlight through mirrors, which concentrate their focus on a single point generating energy.*

Key-words: *Renewable Energy, Heliothermic Energy, Solar Vapor.*