

OTIMIZAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE UMA PLACA SOLAR FOTVOLTAICA

Natan Ogliari¹; Jaquiel Salvi Fernandes²

RESUMO

O Sol fornece anualmente para a atmosfera terrestre cerca de $1,5 \times 10^{18}$ kWh de energia, uma energia que se fosse armazenada poderia sustentar o mundo por vários e vários anos. Desta forma, é de suma importância o aprimoramento dos sistemas solares fotovoltaicos existentes, e também para que fique de fácil acesso para toda a população, visando, assim, um aproveitamento maior da energia solar. Diante disto, este trabalho visa a melhora na eficiência de placas solares fotovoltaicas existentes no mercado atualmente. Para tal, foi realizada uma comparação entre dois sistemas, um formado por placas fotovoltaicas acondicionadas em um recipiente sob vácuo e outro sistema onde estas mesmas placas fotovoltaicas ficarão acondicionadas no recipiente sem a utilização do vácuo. As medidas foram realizadas no decorrer de um ano, em uma ou duas vezes por semana, para cada sistema, sendo realizado dez aquisições de dados para uma melhor apresentação estatística dos resultados. Através de alguns testes de laboratório, ou seja, apenas com a luminosidade do Sol sobre as células fotovoltaicas, sem a incidência direta do Sol sobre as mesmas, verificamos que sob vácuo as células fornecem uma tensão de aproximadamente 2 % maior do que esta mesma célula sem a utilização de vácuo. No entanto, quando montamos o sistema para uma situação real, ou seja, o sistema ficou exposto diretamente à incidência do Sol, não tivemos o mesmo resultado, pois as células ficaram expostas aos raios solares, os quais transformaram o tubo de vácuo em uma estufa, aumentando a temperatura no interior do recipiente e diminuindo a eficiência das células solares. Através desta constatação, foi construído outro sistema para simular o comportamento da célula solar fotovoltaica com o aumento da temperatura, no qual foi constatado que quanto maior a temperatura da célula, menor a eficiência energética, ou seja, menor produção de energia elétrica, tornando, desta forma, inviável a sua utilização.

Palavras-Chave: Sistema fotovoltaico no vácuo, Fotovoltaico, Avaliar a eficiência energética no vácuo, Energia Solar.

INTRODUÇÃO

O Sol fornece anualmente, para a atmosfera terrestre, cerca de $1,5 \times 10^{18}$ kWh de energia, uma energia que armazenada poderia sustentar o mundo por vários e vários anos, desta forma, é de suma importância o aprimoramento dos sistemas solares fotovoltaicos, e também para que fique de fácil acesso para toda a população, visando um aproveitamento maior da energia solar.

¹ Aluno do Instituto Federal Catarinense – Câmpus Videira. Curso técnico Integrado em Eletroeletrônica. E-mail: natanogliari@gmail.com

² Professor Orientador do Instituto Federal Catarinense – Câmpus Videira. jaquiel.fernandes@ifc-videira.edu.br

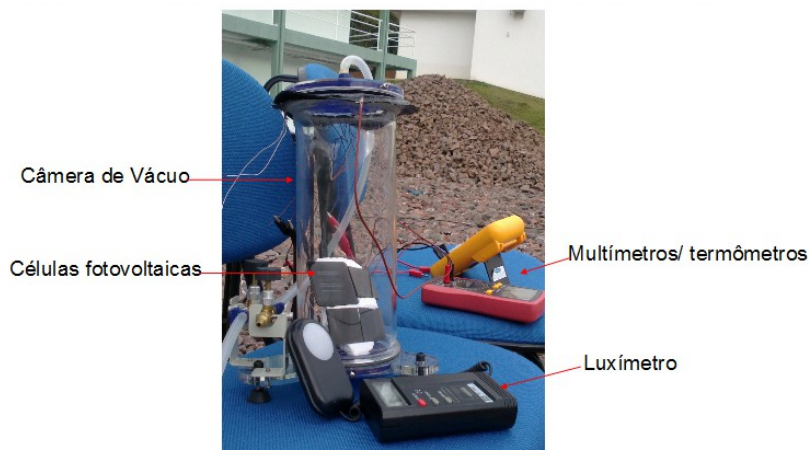
Nas situações atuais cada vez mais ouvimos falar em eficiência energética, foi com este propósito que este projeto de pesquisa visou melhorar a eficiência energética de uma célula solar fotovoltaica sem modificar as suas características construtivas, e também minimizar o custo para a população.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste trabalho realizamos uma comparação entre dois sistemas, um formado por placas fotovoltaicas acondicionadas em um recipiente sob vácuo e outro sistema onde estas mesmas placas fotovoltaicas ficaram acondicionadas no recipiente sem a utilização do vácuo. Na Figura 1 pode ser observada a montagem do sistema utilizado.

As medidas foram realizadas no decorrer de um ano, em uma ou duas vezes por semana, para cada sistema. Inicialmente foram realizados alguns testes para verificar se as células estavam funcionando adequadamente, em seguida o sistema foi montado no ambiente ideal. Neste sistema as coletas de dados aconteceram dentro do laboratório, sem incidência direta da luz solar sobre as células, desta forma evitando o aumento de temperatura das mesmas.

Figura 1 – Fotografia dos componentes do sistema utilizado.



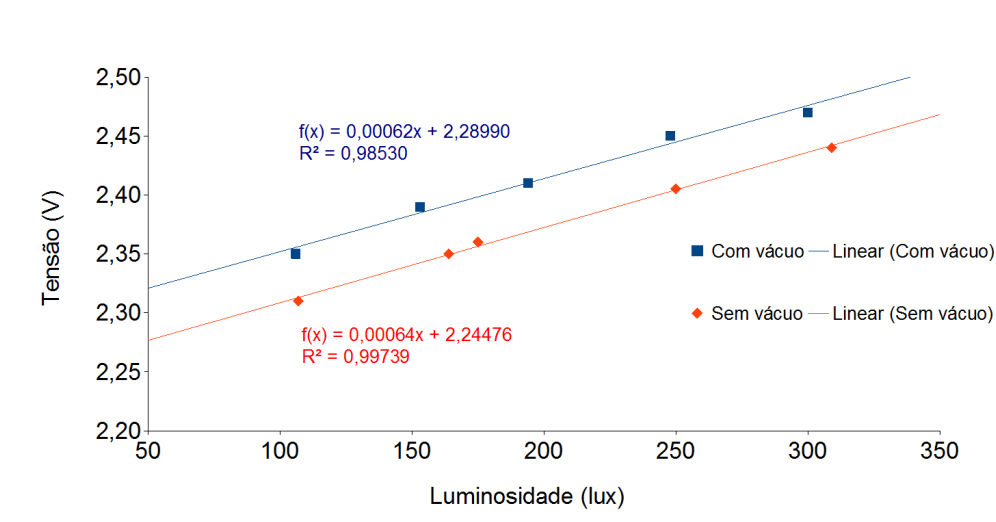
Concluindo essa etapa foram coletados alguns dados no ambiente real, ou seja, a célula solar foi colocada sob a incidência direta da luz solar, neste caso foram analisadas as quatro células solares em ambos os sistemas (com e sem vácuo). Após uma análise preliminar dos resultados julgamos necessário a

simulação do aumento de temperatura da célula para verificar a variação na produção de energia elétrica. Para tal, foi utilizada uma lâmpada de vapor de sódio, onde uma das células solares foi disposta diante da lâmpada. Para observar a variação da tensão gerada com o aumento de temperatura, a célula foi movimentada em direção à lâmpada, ocasionando, desta forma, o aumento progressivo da temperatura na célula.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados analisados provenientes do ambiente ideal (dentro do laboratório) mostraram que houve um aumento na eficiência da célula solar fotovoltaica, sob vácuo, de aproximadamente 2,0 %, quando comparado ao sistema sem a utilização de vácuo, como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 – Gráfico da tensão pela luminosidade incidente na célula fotovoltaica com e sem a utilização de vácuo no ambiente ideal.



Este resultado mostrou que, apesar do pequeno aumento, sob vácuo a célula fotovoltaica responde com maior eficiência à transformação da energia solar em elétrica, sem a incidência direta da luz solar, ou seja, aumento da luminosidade sem aumentar a temperatura. No entanto o mesmo não ocorre no sistema real, pois só é possível aumentar a luminosidade aumentando a temperatura, isso devido a incidência dos raios solares na célula solar fotovoltaica.

Para as medidas realizadas no ambiente real os resultados não apresentaram alteração significativa, pelo contrário, a eficiência na transformação da luz solar em energia elétrica no sistema sob vácuo diminuiu. Para essa nova configuração, foram realizados alguns testes como pode ser observado nas Figuras 3 e 4, onde foi analisado o comportamento da célula solar fotovoltaica quando exposta a variações de temperaturas.

Analisando a Figura 3 podemos observar o funcionamento da célula solar fotovoltaica com o aumento da temperatura. Para entender melhor esse fenômeno vamos analisar a Figura 4, onde, para a mesma medida, plotamos um gráfico da resistência versus a luminosidade.

Quando a luminosidade aumenta (consequentemente a temperatura) a resistência da célula fotovoltaica também aumenta, ocasionando uma diminuição na tensão gerada, no entanto a diminuição da tensão é muito pequena quando comparada ao aumento da luminosidade, ocasionando um aumento da tensão, mesmo com temperaturas mais elevadas.

Figura 3 – Gráfico da tensão pela temperatura incidente na célula fotovoltaica.

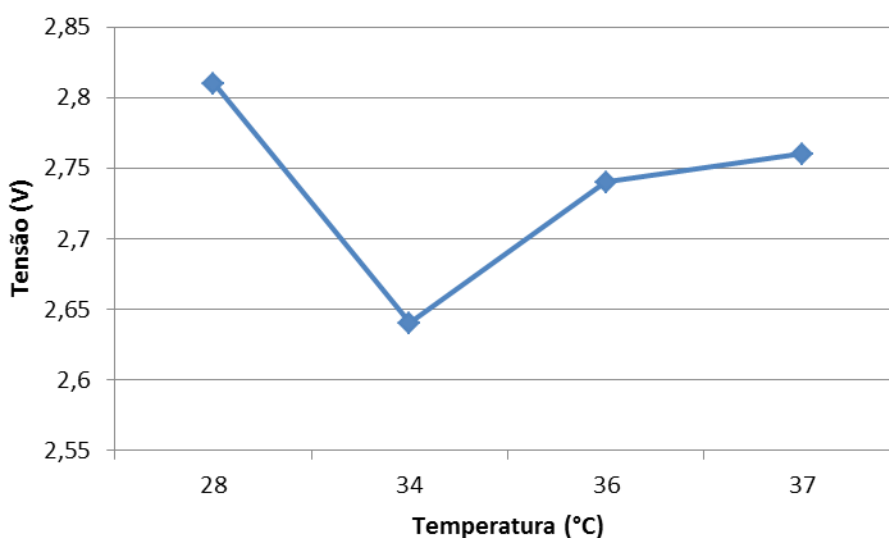
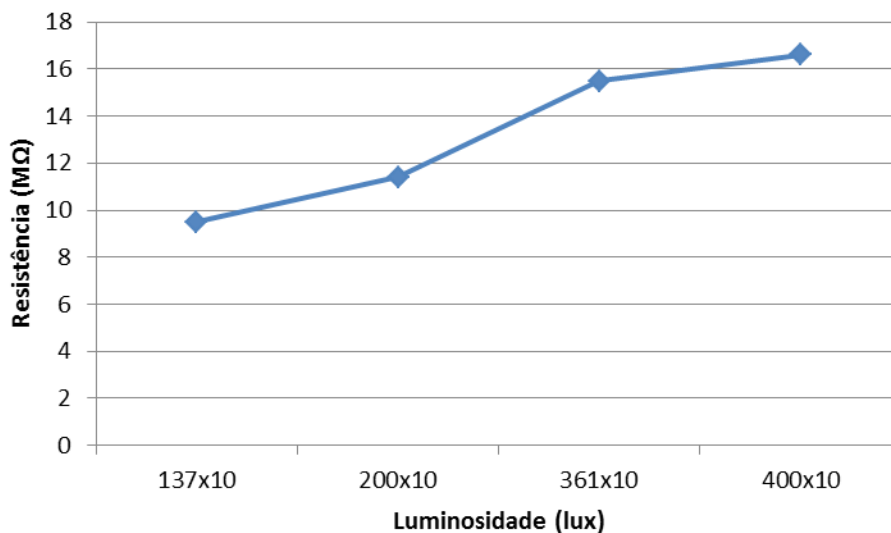
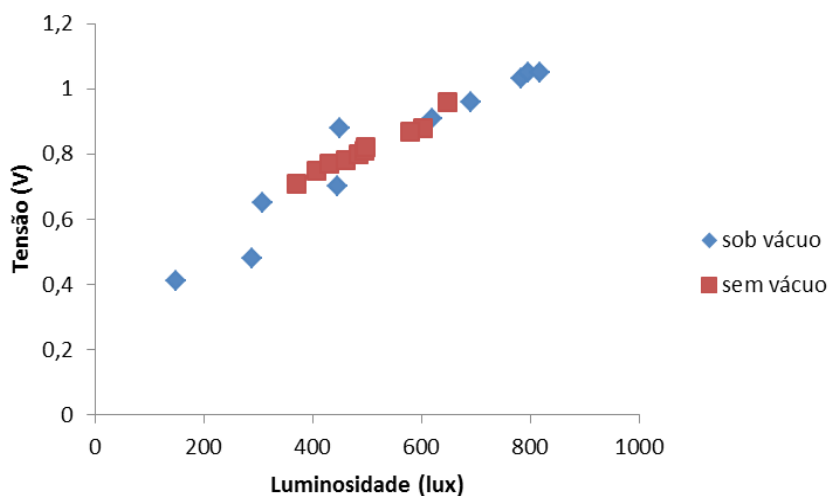


Figura 4 – Gráfico da resistência pela luminosidade incidente na célula fotovoltaica.



A Figura 5 mostra a célula solar fotovoltaica no sistema real. Quando analisamos os dados do sistema sem vácuo, observamos que a eficiência energética foi praticamente igual ao sistema sob vácuo, sendo que em apenas um ponto a eficiência da célula sob vácuo foi superior. Este resultado não está de acordo com o observado na Figura 2, onde o sistema sob vácuo foi sistematicamente superior ao sem vácuo. Isso se deve ao aumento na temperatura do sistema sob vácuo, pois a câmara de vácuo, com a incidência dos raios solares, comporta-se como se fosse uma estufa.

Figura 5 – Gráfico da tensão pela luminosidade incidente na célula fotovoltaica com e sem a utilização de vácuo no ambiente real.



CONCLUSÃO

Este trabalho mostrou que se as células fotovoltaicas não sofressem interferência da temperatura, a transformação da energia solar em energia elétrica teria um acréscimo de 2 % ou mais se fossem colocadas em recipientes sob vácuo. No entanto tais recipientes, quando expostos ao Sol, funcionam como uma espécie de estufa, aumentando a temperatura interna, conseqüentemente a temperatura das células do seu interior. Como observamos, o aumento na temperatura diminui a eficiência energética das células, tornando inviável a sua utilização.

REFERÊNCIAS

GOETZBERGER, A.; HEBLING, C.; SCHOCK, H.-W. **Photovoltaic materials, history, status and outlook**. Materials Science and Engineering R, v. 40, p. 1-46, 2003.

HONORATO, FERNANDA PELEGRINI PROENÇA. **Tecnologia para Texturização Hemisférica Suave de Células Solares Fotovoltaicas** – Belo Horizonte: Escola de Engenharia, 2007.

RÜTHER, R., **Panorama atual da utilização de energia solar fotovoltaica e o trabalho do Labsolar nesta área**. In: MONTENEGRO, A. D. A. Fontes não convencionais de energia: as tecnologias solar, eólica e de biomassa. 3. ed. 2000. p. 11-30.