



Análise de Fatores de Influência na Eficiência da Geração Fotovoltaica

Carlos Henrique da Silva Fonseca¹, carloshenriquefonseca01@gmail.com

Felipe de Oliveira Rossi¹, felipeoli28@gmail.com

João Lucas Pereira dos Santos de Paula¹, joaolucaspereiradosantos@gmail.com

Lucas Fregolente de Brito¹, lucasfregolente02@gmail.com

Mateus Crepaldi da Silva¹, m1crepaldi0@gmail.com

Julio Estéfano Augusto Rosa(orientador)¹, julio.estefano@ifpr.edu.br

Resumo: A incidência da radiação solar em placas fotovoltaicas para a geração de energia efetua um acréscimo de temperatura em sua estrutura. Com o aumento da temperatura do sistema das células fotovoltaicas, há uma diminuição da eficácia da produção de energia, após pesquisas, o melhor rendimento que as placas detêm são em 25°C, sendo a temperatura inversamente proporcional ao rendimento, ou seja, quanto maior a temperatura das células menor será a geração de energia elétrica. Assim, o objetivo deste trabalho foi testar várias condições junto às células fotovoltaicas para ver a possibilidade de um novo sistema com maior eficiência, ou seja, uma otimização dos sistemas tradicionais. Os resultados parciais obtidos foram de que após o resfriamento com água líquida em circulação abaixo da célula, a sua geração de energia é superior aos modelos tradicionais. Além disso, colocar um vidro sobre a célula diminuirá sua geração de energia, devido a reflexão dos raios solares, porém protege o sistema de possíveis danos causados pela exposição ao tempo. Portanto, caso um vidro seja utilizado, o mesmo deve ser anti reflexo.

Palavras-chave: Temperatura; Célula Fotovoltaica; Otimização.

1 Introdução

As fontes de energia renováveis são as consideradas inesgotáveis para os padrões humanos por exemplo a energia solar, eólica, geotérmica, biomassas e entre outras (VILLALVA, 1983).

A energia fotovoltaica é onde existe a conversão da luminosidade do Sol em energia elétrica(VILLALVA, 1983).

Uma célula fotovoltaica é um dispositivo fabricado com material semicondutor, unidade fundamental do processo de conversão direta da luz em energia elétrica devido ao efeito fotovoltaico, caracterizado pelo aparecimento de uma diferença de potencial nos terminais de uma célula eletroquímica causada pela absorção da luz (PINHO, 2014).

O objetivo deste trabalho é trazer informações dos fatores de influência da geração da energia fotovoltaica em condições específicas.

As placas fotovoltaicas normalmente têm um problema relacionado ao aumento da temperatura em seu sistema. Estudos mostram que o rendimento máximo das células fotovoltaicas é aproximadamente em 25°C, após essa temperatura, seu rendimento é reduzido (PINHO, 2014).

Assim, para a realização da possibilidade de aumentar a geração de energia de células fotovoltaicas, teve-se como objetivo fazer testes em variadas situações, sendo eles: (i) célula fotovoltaica tradicional; (ii) célula fotovoltaica com uma

superfície de vidro em sua parte superior;
(iii) célula fotovoltaica com resfriamento, utilizando água líquida em sua parte inferior.

2 Materiais e métodos

Os componentes com maior relevâncias utilizadas no estudo são os módulos de placa solar de 15,7cm x 15,7cm, vidros de 3 mm de espessura com 18 cm x 18 cm de área, um suporte metálico para melhor apoio, o suporte para resfriamento, termômetro a laser para medir a temperatura e um multímetro para mensurar a tensão e corrente das células.

2.1 Célula fotovoltaica

As células fotovoltaicas usadas no presente trabalho foram uma doação da empresa Balfar Solar.

Figura 1- Célula fotovoltaica



Fonte: elaboração própria(2018).

2.2 Vidros

Utilizou-se vidros nos testes para verificar a diferença que o mesmo provoca na geração da energia. Uma vez que, normalmente, são utilizados vidros para a proteção das placas fotovoltaicas.

2.3 Suporte para resfriamento

Esse suporte seria basicamente um paralelepípedo com a tampa aberta de dimensões de 16,5 cm x 16,5 cm e 1,7 cm de profundidade.

2.4 Suporte metálico

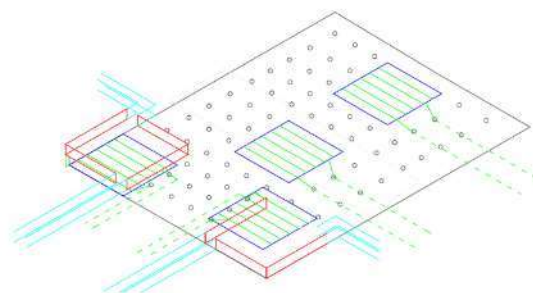
Para que a célula receba uma boa

quantidade de irradiação solar média, é recomendado angular o suporte de acordo com a latitude do local e sempre apontado para o Equador (PINHO,2014).

Segundo o site Geografos, o município de Paranavaí encontra-se na latitude de 23° 04' 23" S, portanto utilizou-se o ângulo de aproximadamente 23° no suporte, assim, otimizando a recepção de raios solares que a célula fotovoltaica pode receber.

Abaixo, na Figura 2, podemos ver o esquemático do sistema sobre o suporte metálico:

Figura 2 - Esquemático do sistema de testes



Fonte: elaboração própria(2018).

3 Resultados e discussões

Os testes foram feitos no dia 10 ao dia 12 de outubro do ano de 2018 com uma média da irradiação solar de 6,42 kWh/m².dia o que é considerado um dia ensolarado.

De acordo com as medições realizadas na célula, as especificações são as mesmas informadas pelo fabricante, sendo elas: a potência de 0,5W(Watt) e tensão de em média 0,5V(Volt) e 2% de eficiência.

Com os testes feitos, conseguimos os seguintes resultados:

3.1 Com vidro versus sem vidro

Utilizou-se um vidro transparente, sobre uma célula fotovoltaica, para averiguar

a diferença na geração de energia em relação a uma célula exposta, diretamente, aos raios solares.

Tabela 1- *Com vidro versus sem vidro*

	Horário	Temperatura (°C)	Tensão(mV)
Sem vidro	8:39	34,6	601
Com vidro	8:39	38,9	560
Sem vidro	9:35	43,9	589
Com vidro	9:35	40,5	562
Sem vidro	13:16	47	573
Com vidro	13:16	53	550

Fonte: elaboração própria(2018).

3.2 Resfriamento com água

A célula fotovoltaica, como todo material, apresenta uma elevação de temperatura incidente em sua superfície quando é exposto à irradiação solar, durante o passar do tempo. Assim, utilizamos a passagem de água líquida no interior da placa para realizar estudos, visando seu comportamento em relação a geração de energia.

3.2.1 Com água na parte inferior da placa

Com a utilização da água, inserida pela parte inferior e em contato indireto com a célula fotovoltaica, possibilitou um ciclo onde a água em sua temperatura ambiente entra por um compartimento e se distribui pelo recipiente, ao entrar em contato com a

célula o processo de troca de calor entre ambos se inicia. Posteriormente, essa água, após atingir uma temperatura de 39 °C, foi retirada do suporte, já que não há mais possibilidade de resfriar a célula.

Tabela 2 - *Com água versus sem água*

	Horário	Temperatura (°C)	Tensão (mV)
Sem Água	9:35	43,9	589
Com Água	9:35	30,1	601
Sem Água	13:16	47	573
Com Água	13:16	28	592

Fonte: elaboração própria(2018).

Figura 3 - Resfriamento vs sem resfriamento



Fonte: elaboração própria(2018).

4 Considerações finais

Após todos os testes e coletas de dados, foi possível verificar que a melhor opção para a otimização da geração de energia fotovoltaica, dentro das situações testadas, é utilizar um sistema de resfriamento na parte inferior da célula ou módulo fotovoltaico, pois como obteve-se

nos resultados tivemos uma média de 6% a 10% a mais de geração quando havia o resfriamento, isto em ampla escala faria uma diferença considerável. Além disso, ao posicionar uma superfície de vidro sobre a célula fotovoltaica, garante proteção a ela ao custo de um pouco de eficiência devido à reflexão que nos teste foi de em média 7% de perda, um vidro anti reflexo seria mais adequado para que a perda seja menor.

REFERÊNCIAS

GEOGRAFOS. **Coordenadas Geográficas de Paranavaí, Paraná – PR**. Disponível em: <<https://www.geografos.com.br/cidades-parana/paranavai.php>>. Acesso em 1 de outubro de 2018.

PINHO, João Tavares. **Manual de engenharia para sistemas fotovoltaicos**. Rio de Janeiro, v. 1, p. 47-499, 2014.

VILLALVA, Marcelo Gradella. **Energia Solar Fotovoltaica**. Saraiva Educação SA, p.8-30, 1983.