

# OTIMIZAÇÃO DA CAPTAÇÃO DA INCIDÊNCIA SOLAR EM PAINÉIS FOTOVOLTAICOS POR MEIO DE UM MECANISMO ROTACIONAL

Sidnei Piccoli\*  
Andrei Goldbach\*\*

## RESUMO

A busca por energia sustentável está crescendo diariamente, e, por incidência solar, no Brasil, onde os sistemas fotovoltaicos estão em desenvolvimento. A energia solar também se caracteriza como uma energia inesgotável e limpa. Essa energia captada pelas placas fotovoltaicas pode ser utilizada tanto para suprir o consumo de energia elétrica quanto para sistemas de aquecimento de água. No presente estudo, foi buscado desenvolver um sistema simples e barato, que fizesse o painel solar se rotacionar acompanhando a rotação do Sol, e pesquisado se esse tipo de sistema possui uma maior viabilidade econômica em relação aos convencionais (painéis fixos).

Palavras-chave: Painel solar. Painel fotovoltaico. Energia renovável.

## 1 INTRODUÇÃO

A produção de energia solar ou fotovoltaica vem crescendo em todo o Globo a um ritmo acelerado (em torno de 50% por ano), mas sua presença na matriz energética mundial ainda é pequena, cerca de 1%, em que o Brasil representa 0,01%. Em decorrência da sua posição global, o Brasil, situado abaixo da linha do Equador, detém um dos maiores índices de radiação solar do mundo. A Região do Nordeste se destaca pelos altos índices, entre 5.700 a 6.100 kWh/m<sup>2</sup> dia. Apesar das diferenças entre os climas do País, pode-se observar que a média anual é relativamente alta (PEREIRA, 2006).

Nos últimos anos, pode ser observado um crescente interesse na conversão de energia solar em eletricidade feita por meio dos painéis fotovoltaicos. Apesar de ser uma das formas mais caras de obtenção de energia elétrica, a sua utilização pode ser economicamente vantajosa com o passar dos anos. Na atualidade, fatores como o aumento da demanda energética, a possibilidade de redução da oferta de combustíveis convencionais e a crescente preocupação com a preservação do meio ambiente evidenciaram a relevância dessa informação, impulsionando a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico para a utilização de fontes alternativas de energia renováveis e que produzam pouco impacto ao meio ambiente (MARTINS; PEREIRA, 2011).

Atualmente, o Governo está incentivando a microgeração de energia, permitindo que se minimizem impactos ambientais por meio da não construção de novas usinas hidroelétricas. Um dos programas existentes é o Prodeem e Luz para Todos, que foi criado pelo Governo federal em 1994 com o objetivo de favorecer as comunidades isoladas com sistemas fotovoltaicos. O Programa favoreceu 7000 comunidades com 5 MWp de sistemas instalados (FIGUEIRAS, 2013).

Em 2012, a potência mundial instalada de sistemas fotovoltaicos atingiu os 100 GW. A energia elétrica produzida por essa potência é equivalente à produzida anualmente por dezesseis centrais termoelétricas a carvão ou reatores nucleares de 1 GW cada. Além disso, os sistemas fotovoltaicos mundiais evitam, anualmente, a emissão de 53 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> (FIGUEIRAS, 2013).

\* Graduando do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade do Oeste de Santa Catarina; sidpiccoli@hotmail.com

\*\* Especialista em Gestão pela Universidade do Oeste de Santa Catarina; Mestrado em Engenharia Ambiental pela Faculdade Regional de Blumenau; Doutorando em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; andrei.goldbach@unoesc.edu.br

Por isso, são necessários estudos para um melhor aproveitamento da energia solar, possibilitando um retorno do investimento em um menor intervalo de tempo, assim, incentivando a população a optar por esse tipo de energia, reduzindo significativamente a emissão de gases poluentes na atmosfera.

De acordo com a Celesc, comparado com janeiro de 2013, o primeiro mês de 2014 teve um crescimento de 15% no consumo de energia, sendo que a média gira em torno dos 4%. Esse aumento ocorreu em razão das altas temperaturas registradas nesse período, em que houve um aumento considerável na utilização de ares-condicionados e de ventiladores em geral, para amenizar o calor.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido dentro da Universidade do Oeste de Santa Catarina de Videira, SC, em que o objetivo era desenvolver um mecanismo de rotação mecânico para painéis fotovoltaicos. O estudo teve início em escolher um lugar onde seria instalado o protótipo, sendo optado instalar no laboratório de energias renováveis, pois ali havia uma maior incidência solar durante o dia.

Para a realização do estudo, foi utilizada uma placa fotovoltaica da marca Yingli Solar, modelo YL245P-29b, com capacidade de 245 w/h, que foi fixada em uma estrutura de madeira e aço na qual foi desenvolvido um sistema que fez com que o painel rotacionasse, composto por motor de baixa rotação acionado por um *timer*, que movia um conjunto de polias, não necessitando em utilizar um inversor para que o painel retornasse ao início.

O sistema se baseia em um motor acionado por meio de um *timer* digital que faz o painel se rotacionar ao longo do dia, acompanhando o Sol, no qual o motor é acionado seis vezes ao longo do dia e uma última vez para que o painel volte à posição inicial, assim estando pronto para o outro dia.

Na Fotografia 1 tem-se o suporte do painel em fase de construção e alinhamento do eixo rotacional.

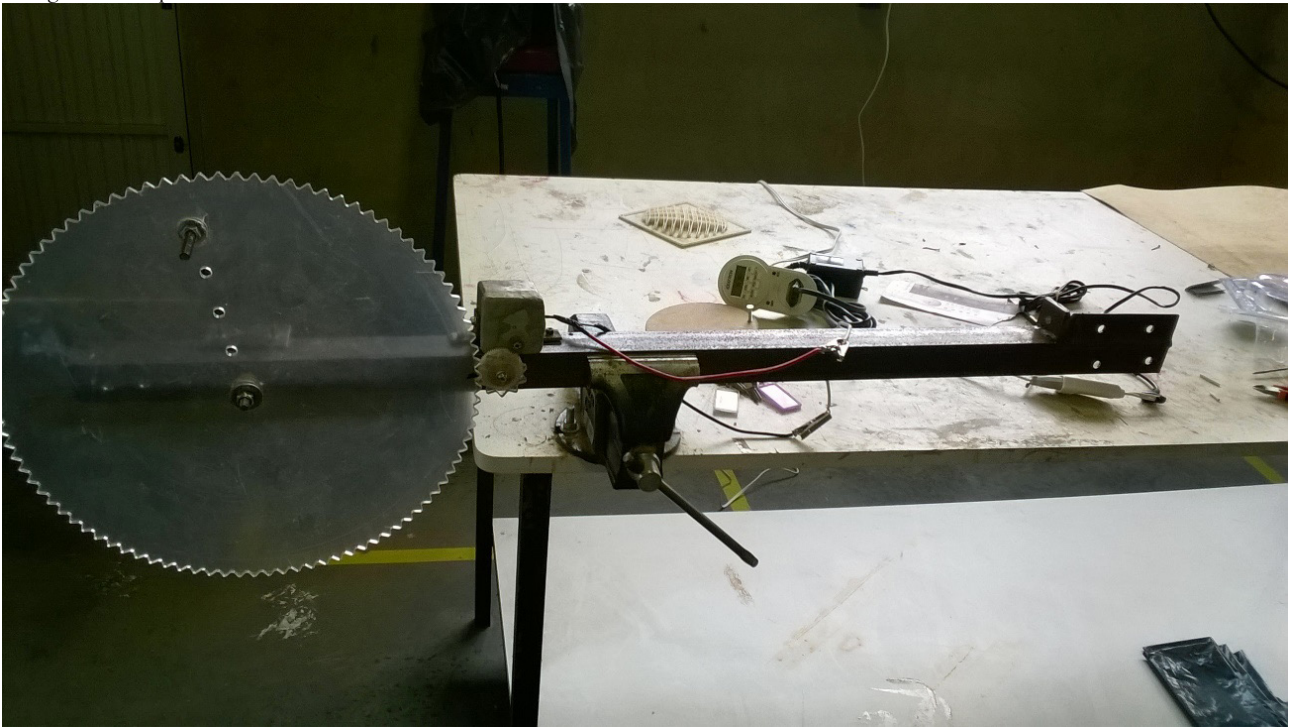
Fotografia 1 – Estrutura do painel solar



Fonte: os autores.

A seguir observa-se o “braço” com a polia em fase de teste, sendo realizada a programação do *timer* e os últimos ajustes no motor.

Fotografia 2 – Aparato mecânico



Fonte: os autores.

Na Fotografia 3 visualizam-se os equipamentos utilizados no projeto, sendo eles um controlador de carga solar com tecnologia MPPT Tracer-1210RN, utilizado para receber a energia gerada pelo painel solar e carregar as baterias estacionárias em paralelo à marca Moura Clean 12MF105 105Ah, um Inversor UnitroniVolt - 700W / 12Vcc / 220Vac / 60Hz e um *timer* da marca Exatron. Na Fotografia 4 tem-se uma instalação elétrica que foi montada para avaliar se o conjunto estava operando perfeitamente, onde foi coletada a energia gerada pelo painel solar, armazenada nas baterias e, por meio do inversor de carga, convertida de 12V para 220V, sendo utilizada na iluminação do local, somente algumas horas da noite, acionada pelo *timer*.

Fotografia 3 – Inversores



Fotografia 4 – Iluminação



Fonte: os autores.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

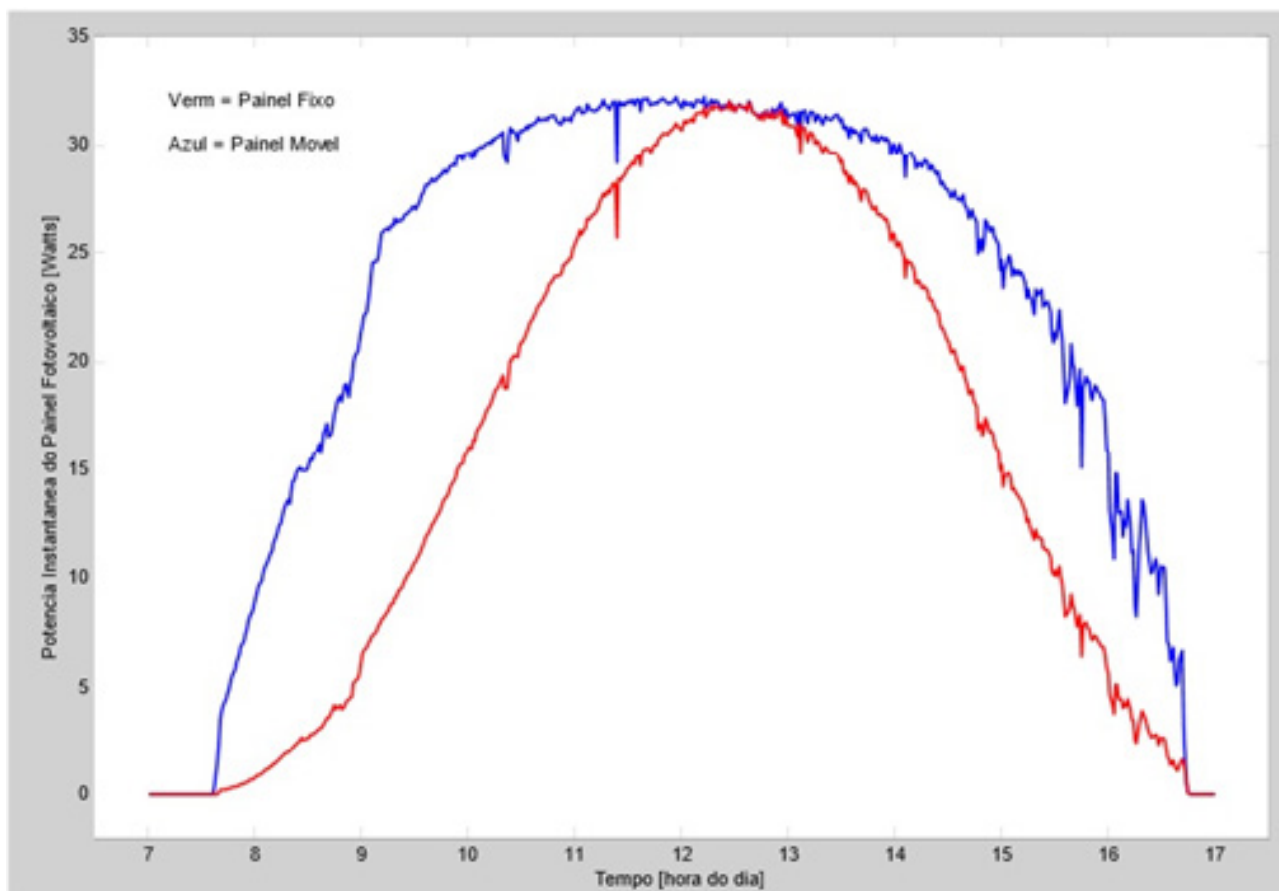
Pela importância de novas fontes de energia e métodos para melhor aproveitamento da irradiação solar, o presente trabalho foi de grande auxílio para demonstrar o quanto é preciso aprimorar as técnicas que se conhece e desenvolver melhores hoje em dia.

Durante o período de desenvolvimento do projeto ocorreram vários imprevistos, como qual motor poderia ser colocado, o sistema que seria mais viável economicamente, considerando-se gastar o mínimo possível, pois o orçamento era pouco. Em relação a isso houve várias dificuldades em adquirir equipamento de melhor qualidade; a maioria dos materiais utilizados na elaboração do projeto foi de reaproveitamento, sempre pensando no meio ambiente.

Após a montagem do projeto, já instalado e pronto a captar energia solar, não foi possível a coleta de dados em razão da falta de recursos em adquirir equipamentos. Com isso, os resultados são baseados em outros artigos já publicados, com os quais se pôde descrever que um painel que possui um sistema rotacional comparado com um outro tradicional (fixo) gera um rendimento superior a 40% na sua geração de energia.

De acordo com os estudos realizados por Ferreira Alves representado no Gráfico 1, o painel móvel se mostra bem eficiente em comparação com o fixo. Segundo esse autor, às 9h31min pôde ser observada uma eficiência de 150% em relação ao painel fixo, considerando-se que a potência instantânea do painel móvel é 26,93 W enquanto a potência instantânea do painel fixo é 10,73 W.

Gráfico 1 – Potência instantânea dos painéis fixo e móvel



Fonte: Ferreira Alves.

Integrando-se as curvas de potência ao longo do dia, o resultado da energia gerada é 156,5 Wh para o painel fixo contra 225,0 Wh para o painel móvel, o que representa um ganho bruto de 43,77% na geração de energia, conclui Ferreira Alves.

#### 4 CONCLUSÃO

Após a realização deste trabalho, pode-se afirmar que é de extrema importância incentivar a utilização de fontes renováveis de energia, pois está cada vez mais escassa em nosso País, como se verifica nos apagões que aconteceram recentemente em algumas regiões do Brasil. Mediante os resultados obtidos durante o período de pesquisa e de análise, concluiu-se que o painel que possui um sistema rotacional é cerca de 40% mais eficiente em relação ao painel fixo.

## ***Optimization of the solar impact capture on photovoltaic panels through a rotational mechanism***

### ***Abstract***

*The search for sustainable energy is growing daily, and by the sun incidence, in Brazil, where PV systems are under development. Solar energy is also characterized as an inexhaustible and clean energy. This energy captured by photovoltaic panels can be used both to supply the consumption of electricity and for water heating systems. In this study, we sought to develop a simple and inexpensive system, which made the solar panel rotate following the rotation of the sun, and searched if this type of system has a greater economic viability compared to conventional ones (fixed panels).*

*Keywords: Solar panel. Photovoltaic panel. Renewable energy.*

### **REFERÊNCIAS**

FIGUEIRAS, Baltazar de Jesus Pina Patuleia. **Mecanismos de incentivo ao fotovoltaico: estudo comparativo Portugal/Brasil**. 2013. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia da Energia e do Ambiente)—Universidade de Lisboa Faculdade de Ciências Departamento de Energia Geográfica, Geofísica e Energia, Lisboa, 2013.

MARTINS, Fernando Ramos; PEREIRA, Bueno Enio. Estudo comparativo da confiabilidade de estimativas de irradiação solar para o sudeste brasileiro obtidas a partir de dados de satélite e por interpolação/extrapolação de dados de superfície. **Revista Brasileira de Geofísica**, São José dos Campos, v. 29, n. 2, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbg/v29n2/a05v29n2>>. Acesso em: 12 dez. 2014.

PEREIRA, Bueno Enio et al. **Atlas Brasileiro de Energia Solar**. 1. ed. São José dos Campos, 2006.

