

## Rastreador solar para extração da máxima potência

Jhonatas dos Santos Pereira-Ic, Maria Gabriela Mendonça Reis-Ic, Luiz Eduardo Bento Ribeiro-Pq, Glaciano Maia Fernandes-Pq, Wesley Pacheco Calixto-Pq, Márcio Rodrigues da Cunha Reis-Pq

PIBIC-EM  
Câmpus Senador Canedo  
marcio.reis@ifg.edu.br

**Palavras Chave:** Rastreador Solar; Energia Solar; Energia Renovável; Fotovoltaico.

### Introdução

O rastreador solar tem como objetivo manter sempre o maior aproveitamento da incidência solar para geração de energia elétrica, sendo capaz de variar sua posição de acordo com a incidência solar. Conforme Oliveira (2007), um módulo fotovoltaico produz eletricidade a partir da radiação solar que incide perpendicular ao seu plano, fazendo com que haja uma maior geração quando o módulo está totalmente de frente para o Sol.

Com isso, o uso de um rastreador solar pode aumentar a produção de energia ao se manter as células fotovoltaicas sempre voltadas para o ponto mais quente do dia.

Os rastreadores ativos possuem um sistema eletrônico que controla a posição da placa solar através da leitura de sensores, geralmente sendo utilizado o sensor de luminosidade. O movimento pode ser feito através de atuadores ou motores de passo, por exemplo (LIRA, 2014). Oliveira (2007) cita que o seguidor solar ativo pode trabalhar em um ou dois eixos. O primeiro tem seu eixo na direção Norte-Sul, com seu arranjo girando de Leste a Oeste para se alinhar com o Sol ao longo do dia o seguidor de dois eixos possui um segundo eixo, que permite o ajuste da inclinação da placa, podendo se adaptar às inclinações do Sol ao longo do ano.

O rastreador solar ao qual será falado a seguir trata-se de um modelo de dois eixos, assim dando mais liberdade de movimento e de captação ao protótipo, tendo a parte de controle comandada por uma placa de prototipagem Arduino, em conjunto com dois servo-motores e um sensor de tensão, responsável pela parte de automação e execução das rotações dos eixos X e Y.

O propósito desse trabalho é desenvolver, implementar e analisar dois sistemas fotovoltaicos: convencional e com rastreador solar. Também espera-se: i) construir dois SFC estacionários com suportes de inclinação ajustáveis e aquisição de dados; ii) definir ângulos dos SFC, sendo um definido pelo critério da latitude geográfica local e outro determinado por simulação computacional e cálculo

de irradiância; iii) projetar e construir SFR com aquisição de dados; iv) realizar testes/ensaios para comparação dos protótipos confeccionados; v) implementar protótipos construídos para realizar coletas e vi) analisar os dados obtidos e comparar a geração de energia elétrica entre os três sistemas implantados.

### Metodologia

Durante o tempo de duração do projeto para a construção e implantação são realizados estudos em artigos e projetos já existentes sobre o tema. A fim de construir um protótipo que seja funcional, preciso e de baixo custo são realizados estudos de várias formas de otimização, sensores, atuadores, estrutura e afins.

Logo após são realizados estudos sobre a estrutura, sobre os graus de liberdade ao girar a placa com a célula em busca da posição que melhor captura a intensidade da potência através da incidência solar. Tendo isso como ponto de partida é realizada modelagem da estrutura e impressão das partes em impressora 3D.

Após finalizar a construção da estrutura, são iniciados testes da estrutura e implantação dos motores, sensores, placa solar e a programação do microcontrolador responsável pela automatização do protótipo e captura de dados lidos através dos sensores de tensão e corrente para obter o cálculo da potência solar sobre a célula naquela determinada hora e dia.

### Resultados e Discussão

Durante o período de desenvolvimento do projeto foi possível realizar diversas etapas que constavam no cronograma de atividades. Entre as etapas obtidas com sucesso podemos dar como concluída as seguintes partes: i) Desenho do diagrama esquemático do circuito, ii) Cálculos da parte elétrica, iii) Modelagem 3D da estrutura, iv) Impressão das peças feita através de impressora 3D, v) Montagem da base, vi) Teste dos Motores responsáveis pelos eixos X e Y.

Outros resultados alcançados foram: i) Conclusão da estrutura do rastreador solar; ii) Montagem dos atuadores responsáveis pela movimentação do protótipo e iii) Pintura e testes primários com ganho de praticidade.

As Figura 1 e Figura 2 apresentam o rastreador solar.

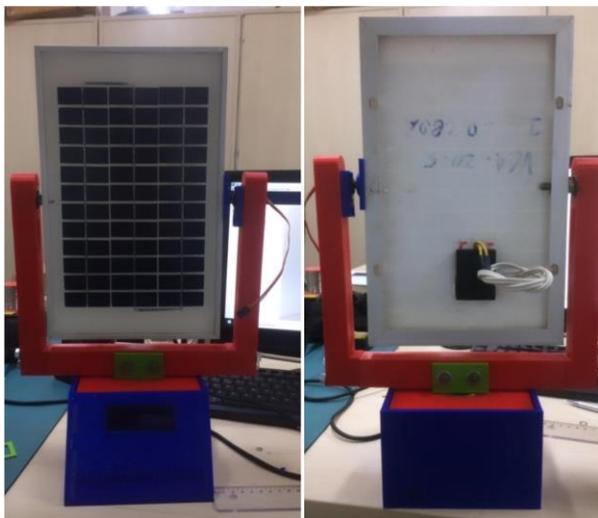


Figura 1. Visão frontal e traseira do rastreador solar.

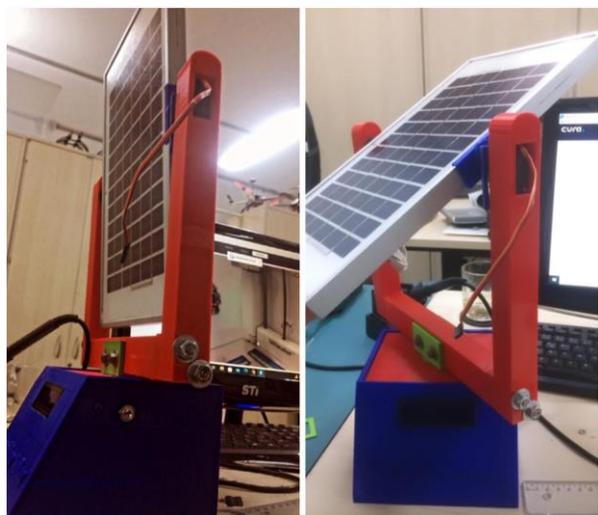


Figura 2. Visão lateral e perspectiva do rastreador solar.

Após o protótipo construído, foram executados testes na geração do sistema fotovoltaico. Foram realizados testes com o painel solar fixo (sistema convencional) e utilizando o rastreador solar (rastreador). Os testes foram realizados em três dias diferentes. As Figura 3, Figura 4 e Figura 5 ilustram as curvas de potência de geração ao longo do dia.

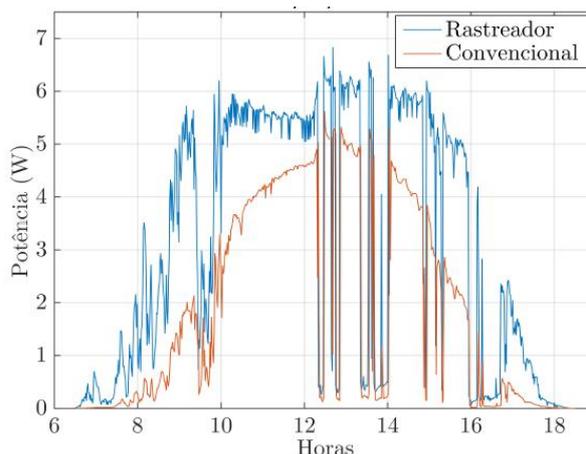


Figura 3. Medição de potência no primeiro dia de teste.

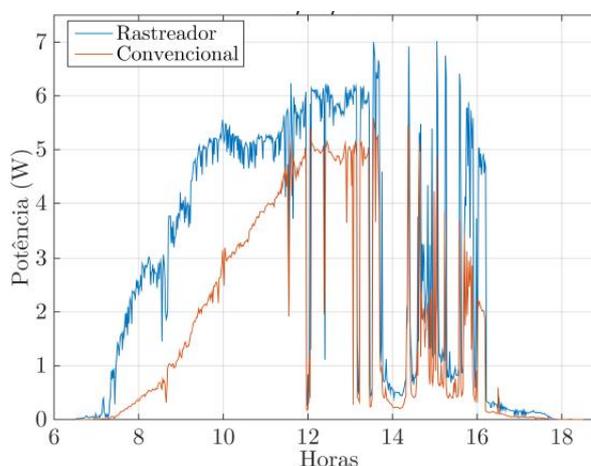


Figura 4. Medição de potência no segundo dia de teste.

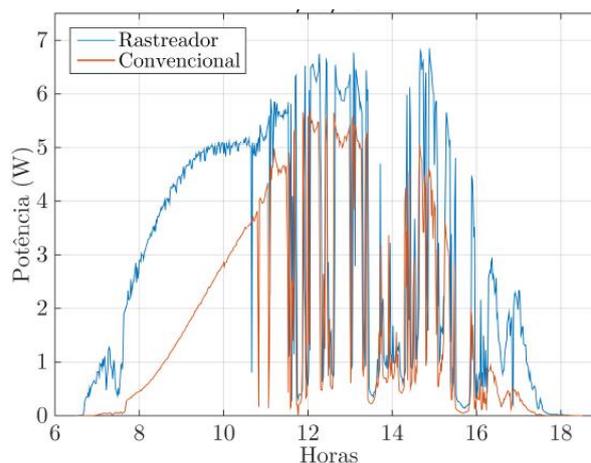


Figura 5. Medição de potência no terceiro dia de teste.

Os principais resultados foram que o sistema fotovoltaico com rastreador possui desempenho superior que o convencional, visto nas figuras em que a curva azul sempre esteve superior a vermelha.

## Conclusões

O sistema fotovoltaico com rastreador possui desempenho superior que o convencional. Conclui-se que este trabalho atendeu os objetivos propostos, foi enriquecedor do ponto vista de trabalho em equipe e gerenciamento de projeto, além de instigar e confirmar o aprendizado técnico e científico adquirido durante a pesquisa.

## Agradecimentos

Agradecemos o Instituto Federal de Goiás, Ministério da Educação, CAPES e CNPq por todo o suporte e principalmente pelo pagamento da bolsa de estudos durante o período de execução do projeto.

## Referências

CHAPIN, D. M.; FULLER, C.; PEARSON, G. A new silicon p-n junction photocell for converting solar radiation into electrical power. *Journal of Applied Physics*, AIP Publishing, v. 25, n. 5, p. 676-677, 1954.

CHEN, C. J. *Physics of solar energy*. [S.l.]: John Wiley Sons, 2011. 29, 32

CHONG, K.-K.; WONG, C.W.; TUNKU, U.; RAHMAN, A. General formula for on-Axis sun-tracking system. [S.l.] INTECH Open Access Publisher, 2010.

CORTEZ, R. J. M. et al. Sistema de seguimento solar em produção de energia fotovoltaica. 2014.

GIL, Francisco. J. Gómez et al. A review of solar tracker patents in Spain. In: PERLOVSKY, L.; DIONYSIOU, D. D.; ZADEH, L. A.; KOSTIC, M. M. et al. (Ed.), *Energy Problems and Environmental Engineering*. University of La Laguna, Tenerife, Canary Islands Spain, July 1-3, 2009. p. 292-297.

HULD, T.; CEBECAUER, T.; S URI, M.; DUNLOP, E. D. Analysis of one-axis tracking strategies for pv systems in europe. *Progress in Photovoltaics: Research and Applications*, Wiley Online Library, v. 18, n. 3, p. 183-194, 2010.

MOUSAZADEH, H.; KEYHANI, A.; JAVADI, A.; MOBLI, H.; ABRINIA, K.; SHARIFI, A. A review of principle and sun-tracking methods for maximizing solar systems output. *Renewable and sustainable energy reviews*, Elsevier, v. 13, n. 8, p. 1800-1818, 2009.

PETROLEUM, B. *Bp energy outlook 2016 edition*. Outlook to, v. 2035, 2016.