



## SUNFLOWER – SEGUIDOR SOLAR CONTROLADO COM ARDUINO UNO

SILVA, E.M.F<sup>1</sup>.; SOUZA, J.C.S<sup>2</sup>.; FREITAS, I.S.O<sup>3</sup>.;

<sup>1</sup>Discente do curso técnico em Eletrotécnico do IFNMG – *Campus Montes Claros*; <sup>2</sup>Discente do curso técnico em Eletrotécnico do IFNMG – *Campus Montes Claros*; <sup>3</sup>Docente do IFNMG – *Campus Montes Claros*.

### Introdução

O Brasil apresenta um grande índice de irradiação solar, conforme destaca o Atlas Solarimétrico (PEREIRA et. al.,2017). Todo esse potencial pode ser explorado através de usinas solares, com incentivos governamentais e privados, tais como os programas de geração de créditos e diferentes tipos de financiamentos a fim de estimular a produção sustentável de energia.

Em fase de ascensão no mercado nacional, a geração solar é uma das formas de conversão de energia mais estudada nos últimos anos. Segundo Tolmasquim (2016), com a crise do petróleo na década de 70, outras energias passaram a ser incentivadas e entre elas a energia fotovoltaica, utilizada principalmente em conjunto com banco de baterias. O crescimento da geração solar estar associado a diversos fatores, dentre eles: facilidade de alocação distribuída, redução do custo de instalação, alta incidência solar no Brasil, possibilidade de disposição em locais remotos, geram poucos impactos ambientais, alta durabilidade dos painéis, fácil manutenção e instalação e possibilidade de independência em relação a concessionária de energia.

As placas fotovoltaicas têm um melhor aproveitamento com os raios solares que incidem perpendicularmente a sua superfície. A fim de aumentar a eficiência de geração, foi criado o dispositivo *tracker*, um sistema em que os módulos solares são movimentados para ajustar os ângulos de acordo com a posição do sol. Conforme é apresentado na Figura 1, a geração do módulo pode aumentar significativamente com a utilização desse sistema, visto que sistemas com *tracker* possibilitam que a geração de energia inicie mais cedo e termine mais tarde, otimizando a geração ao longo do dia.

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver um sistema de rastreamento solar em escala reduzida de modo que possa ser utilizado em explicações didática sobre o assunto, facilitando a compreensão do funcionamento.

### Material e Métodos

#### *Materiais*

Para a composição do protótipo foram utilizados os seguintes materiais, componentes e softwares: · Arduino MICRO; · 4 sensores LDR (Light Dependent Resistor); · 2 servomotores de 360°; · Um painel solar fotovoltaico de 12v; · Placas de MDF ou de caixas de papelão para a elaboração da base e dos suportes; Jumpers e fios; · Linguagem C++; Conversor DC Buck; Módulo PWN adafruit.

#### *Metodologia*

O projeto do protótipo possui fonte aberta baseado no sistema criado por Ortiz et. al. (2018) e Renosto et. al. (2018). O uso da interface do Arduino deu-se pela razão de ser acessível e de fácil compreensão e por isso não menos complexo e adaptável em diversas situações. Nessa aplicação foi suficiente a IDE do Arduino UNO para realizar a programação.



O projeto contou com uma fase de testes realizada em uma placa para reprodução de circuitos e uma segunda fase já na estrutura final que mostra a movimentação, conforme apresentada na Figura 2, que consiste em um seguidor solar de dois eixos

O código fonte do projeto foi realizado considerando os quatro fotorresistores LDR (*Light Dependent Resistor*) para identificar a intensidade luminosa em cada aresta da placa, fazer um comparativo dos resultados, par a par, e mover a placa, através dos servomotores nas posições horizontal e vertical na direção onde é indicado que a intensidade luminosa é mais intensa. Um motor moverá horizontalmente a placa da esquerda para direita e o outro rotacionará verticalmente sobre o eixo da estrutura, num limite de  $30^\circ$  e  $145^\circ$ , para que não cause danos aos motores por esforço desnecessário. O incremento de angulação é feito de 3 em 3 graus.

## Resultados

Como resultado foi obtido um protótipo, conforme pode ser observado na Figura 3. A movimentação do protótipo está diretamente relacionada com a intensidade luminosa sentida por cada LDR, os quais captam a intensidade nos 4 sensores. Com isso, o programa ler os dados obtidos e faz o cálculo da diferença. Posteriormente, o Arduino aciona os motores até que a diferença calculada seja próxima a 1, posicionando desta forma o módulo na posição de melhor incidência luminosa.

Por fim, foi identificado problemas entre a movimentação dos motores com a comunicação do código. Para solucionar esse problema usamos um módulo PWM da Adafruit. Com as devidas alterações no código fonte, conseguimos conciliar a comunicação e os motores. O protótipo cumpriu com sua função projetada e apresentou uma ótima comunicação entre os componentes e a programação.

## Conclusões

De modo geral, foi alcançado com êxito o objetivo inicial do projeto. As funcionalidades pensadas, movimentação correta da placa, comunicação serial e através de LCD, e os problemas ocasionados foram solucionados com êxito. Esse projeto pode ser melhorado implementando uma estrutura sólida e durável, comunicação Wi-Fi, controle e monitoração dos parâmetros como geração e controle de carga. Além desses pontos, destaca-se a possibilidade serem utilizados, ao invés do LDR, medidores de lux para leitura de irradiação solar.

## Referências

- PEREIRA, E. B.; MARTINS, F. R.; GONÇALVES, A. R.; COSTA, R. S.; LIMA, F. L.; RÜTHER, R.; ABREU, S. L.; TIEPOLO, G. M.; PEREIRA, S. V.; SOUZA, J. G. **Atlas brasileiro de energia solar**. 2.ed. São José dos Campos: INPE, 2017. 80p. Disponível em: <http://doi.org/10.34024/978851700089>.
- RENOSTO, A. S. et al. **Protótipo de sistema fotovoltaico com seguidor solar para aplicação didática**. In: VII Congresso Brasileiro de Energia Solar, Gramado: [s. n.], 2018.
- TOLMASQUIM, M. **Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica**. EPE, Rio de Janeiro, RJ, 2016.
- ORTIZ, F.; ALVES, V. et al. **Desenvolvimento de Sistema Automático de Rastreamento Solar para Painéis Fotovoltaicos**. Gramado, RS, 2018.

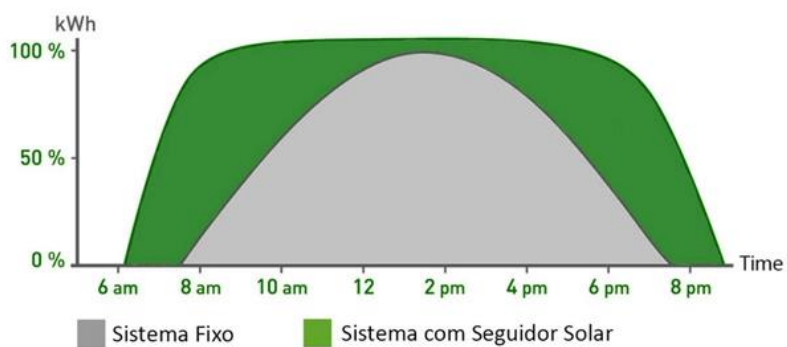


Figura 1 – Comparação entre Sistema fixo e Sistema com solar *tracker*; Valldoreix Greenpower (2016)

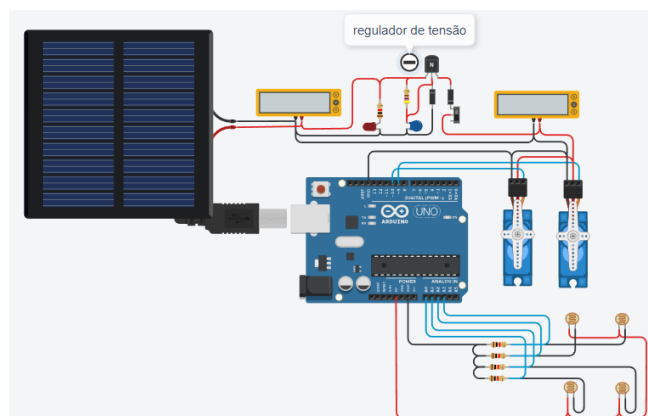


Figura 2- Esquema de ligações do projeto - acervo dos Autores (2023)

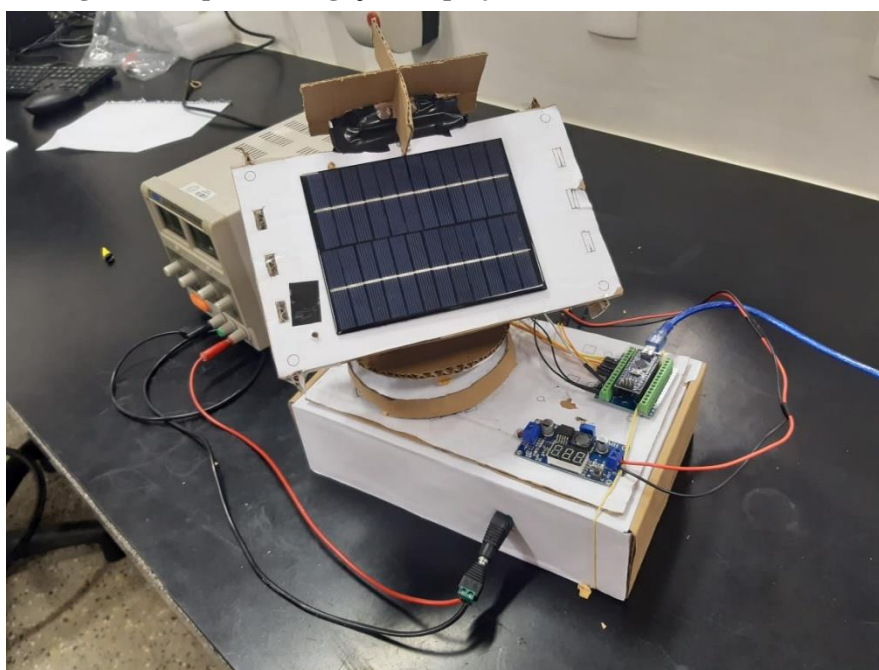


Figura 3- Fotografia do protótipo - acervo dos Autores (2023)