

## PROTÓTIPO DE UM SISTEMA SEGUIDOR SOLAR PARA GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA UTILIZANDO A PLATAFORMA ARDUINO

**Marcos F. NEVES<sup>1</sup>, Matheus E. FRANCO<sup>2</sup>**

### RESUMO

O consumo de energia é proporcional ao crescimento desenfreado da população mundial. Para geração da energia que usamos diariamente muitos recursos são consumidos, sendo necessário o desenvolvimento de métodos para o melhor aproveitamento de tais energias. Este artigo apresenta a proposta de um protótipo de um sistema autônomo de posicionamento de placas fotovoltaicas através da plataforma Arduino com objetivo de melhor aproveitamento da energia solar nos horários de pico de geração de energia, tendo máximo aproveitamento. Esta proposta busca a viabilidade de implantação em sistemas de geração de energia fotovoltaica, maximizando assim seu desempenho.

**Palavras-chave:** Protótipo; Autônomo; Energia.

### 1. INTRODUÇÃO

A importância de se implantar a energia fotovoltaica é diminuir consideravelmente os custos mensais de gasto de energia, além de ser uma opção sustentável, porém existem obstáculos para se gerar energia solar. Em alguns regiões, as poucas horas da incidência solar nos módulos fotovoltaicos são responsáveis por uma geração limitada, sendo uma possível solução a elaboração de um seguidor solar, que busca maior o rendimento de geração de energia. Uma proposta eficaz e simples pode ser a utilização da plataforma Arduino para controle do sistema. O seguidor busca que os módulos fotovoltaicos fiquem o maior tempo possível em exposição ao sol, obtendo melhor rendimento na geração de energia. O protótipo possui sensores LDR, que medem a incidência de luminosidade local, e com interação com Arduino, aciona os servos-motores, fazendo posições em eixo x e y.

### 2. GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR

“A energia solar é uma energia abundante e de fácil acesso, pode ser aproveitada por toda a gente. Tem a enorme vantagem de ser uma energia limpa e renovável” (CORTEZ, 2013).

Segundo Ronilson di Souza (2017), é evidente a carência de energia em todos possíveis locais da convivência humana, e nas últimas décadas temos deparado com vários estudos do fim das fontes

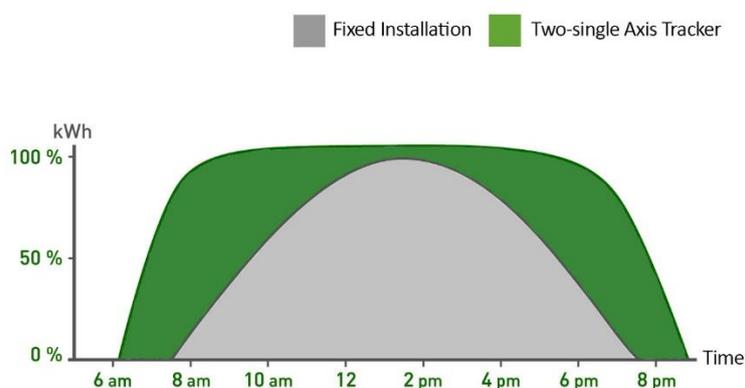
<sup>1</sup> Instituto Federal do Sul de Minas Gerais – Campus Machado. [marcosf.kingwkash@outlook.com](mailto:marcosf.kingwkash@outlook.com)

<sup>2</sup> Instituto Federal do Sul de Minas Gerais – Campus Machado. [matheus.franco@ifsuldeminas.edu.br](mailto:matheus.franco@ifsuldeminas.edu.br)

de energia fóssil, e o imenso impacto ambiental causado por essas fontes de energia e o modo como obtemos a energia que nos move.

De acordo com (SOLAR VALLE, 2017), muitos aspectos podem interferir na eficiência de um sistema fotovoltaico: temperatura, orientação do telhado, espaço disponível, sombreamento, entre outros. Saber dessas condições e principalmente qual o melhor horário para geração de energia solar podem fazer toda a diferença na sua produção no futuro.

Sistemas com seguidores solares geram mais energia do que os sistemas fixos. Isto ocorre devido ao aumento da exposição direta aos raios solares, esse ganho pode alcançar valores de 25 a 45% (vide abaixo). De certa forma e com as devidas características, faz sentido dizer que um sistema com seguidor solar que aumenta em 30% a produção de energia é semelhante a um sistema fixo 30% maior (contém mais painéis fotovoltaicos) (PORTAL SOLAR, 2018; VALLDOREIX, 2015).



**Figura 1.** Representação em gráfico de eficiência na geração de energia entre módulos. Os módulos fixos na cor cinza, e os módulos com seguidor solar na cor verde.

Fonte: Portal Solar (2018)

Ainda não há modelos comerciais a venda em sites no varejo nacional, em pesquisa realizada, foram encontradas placas comuns para instalação caseira na faixa dos R\$100,00, porém de apenas com um eixo de funcionamento. Em meio as tecnologias já existentes, o interesse pela tecnologia de seguidor solar deve-se a simplicidade estrutural, o baixo custo de investimento em relação aos módulos fotovoltaicos, e ainda, a garantia de aumentos significativos na produção. (DUARTE et al., 2015)

### 3. PLATAFORMA ARDUINO

O Arduino é uma plataforma *open source* de desenvolvimento de protótipos eletrônicos amplamente utilizada atualmente pelo seu baixo custo, grande apoio da comunidade livre e pela sua facilidade de uso. Utilizando um microcontrolador Atmel AVR, as várias modificações e tipos de placas Arduino existentes são capazes de exercer diversas funções desde a leitura de sensores básicos até a automação e controle de motores e atuadores. Alguns modelos ainda permitem o acoplamento

de outras placas chamadas Shields, adicionando mais variedades de funções a gama de aplicações existentes. (BARRETO, 2015).

#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

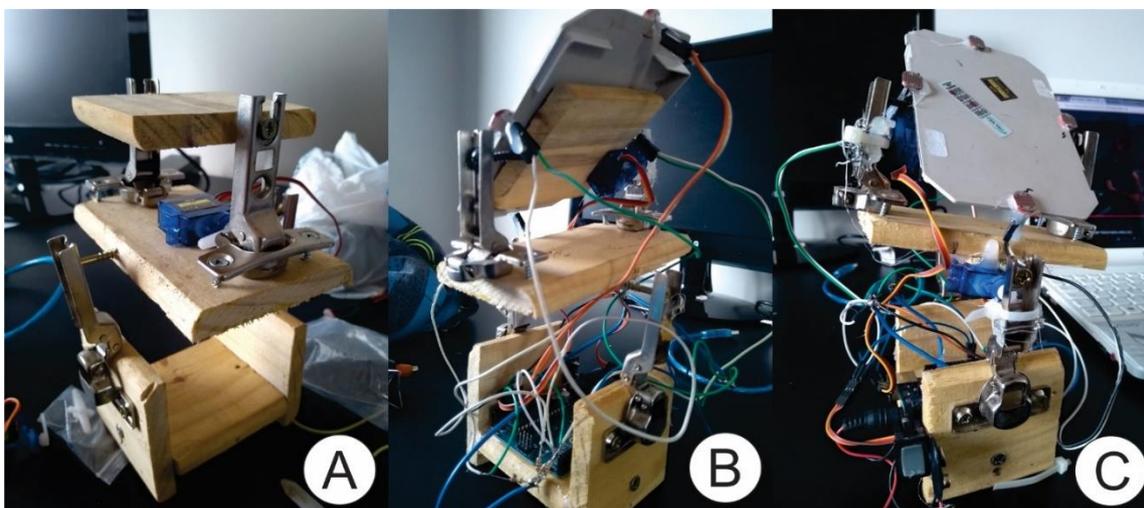
Para o desenvolvimento do protótipo, utilizou-se os seguintes componentes: Uma placa Arduino UNO R3, dois servos motor Tower Pro SG90 e quatro sensores LDR. A montagem da estrutura foi feita em madeira para fixar os componentes. A interligação dos componentes é feita pela placa Arduino UNO R3, que é controlada por uma codificação, desenvolvida por uma interface de desenvolvimento denominada IDE, baseada em linguagem de programação denominada C++.

Primeiramente foi cortado, cinco pedaços de madeira, em aproximadamente 15 centímetros, para a fixação das madeiras, foram utilizados parafusos e peças reaproveitadas de portas de guarda-roupa, para manter a madeira base da placa, foi fixado um parafuso ao centro da lateral das madeiras que fazem o formato x e y, a partir daí, foram colados os servos motor a peça de madeira, e foi anexado a haste do servo a peça de ferro. Por fim, foi colocado a placa Arduino na base, abaixo as peças de madeira e fazendo após a ligação dos fios aos pinos e fazendo a finalização do código compilado na interface de desenvolvimento do Arduino, IDE.

#### 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a montagem do protótipo, foram realizados dois tipos de testes: o primeiro, realizado com uma lanterna simulando a posição relativa do sol, para ajustes na identificação direcional de luz. Com os ajustes necessários, o segundo teste foi realizado, já no ambiente externo, o protótipo foi observado por um dia, e apresentou funcionamento satisfatório.

Nas URL's a seguir estão disponíveis um vídeo de funcionamento, e o código desenvolvido: <https://youtu.be/KezFgDPm8u0>, [https://github.com/kingwkash/seguidor\\_solar\\_arduino](https://github.com/kingwkash/seguidor_solar_arduino).



**Figura 2.** Fases de desenvolvimento do protótipo. (A) Apresenta o início da prototipagem, com apenas partes de madeira coladas e aparafusadas; (B) Apresenta a fase de preparação dos componentes, servos motor, LDR e soldagem da fiação; e (C) Apresenta o protótipo finalizado.

Fonte: Elaborado pelo autor

Para a montagem da estrutura do protótipo, o material da estrutura foi todo reutilizado (madeira, dobradiças e parafusos), além disto foram utilizados dois bastões de cola quente, dois servos motores, quatro sensores LDR e uma placa Arduino com fios jumper e resistores. A tabela disponível em <http://bit.ly/tabela1paper> apresenta o detalhamento dos custos do protótipo.

## 6. CONCLUSÃO

Embora limitada a proposta por se tratar de um protótipo, a proposta tem a potencialidade de aumentar o ganho na captação de energia solar, substituindo a forma de captação usando placas posicionadas estaticamente, para uma forma de captação mais dinâmica, contendo sensores de luminosidade e servo-motores.

O sistema possui dois eixos para captação, identificando não só a altura do sol, mas também a posição do mesmo na linha do horizonte, que acaba sendo relativa ao longo de um ano. Dessa forma o protótipo é flexível em qualquer local ou época do ano. Os próximos passos deste trabalho buscará implementar a proposta em um sistema real de captação de energia fotovoltaica.

## REFERÊNCIAS

BARRETO, João Ferreira; Mecanismos de Incentivo a Instalação de Micro e Mini geração Fotovoltaica Distribuída e a comercialização no Mercado Livre de Energia, Brasília, 2015.

CORTEZ, Ramiro José; Sistema de segmento solar em produção de energia solar fotovoltaica, Faculdade De Engenharia Da Universidade Do Porto, Bahia, 2013.

DI SOUZA, Ronilson; Livro digital de introdução aos sistemas solares, 2017.

SOLAR VALLE, Qual O Melhor Horário Para Geração De Energia Solar?, 2017. Disponível em:<<http://solarvalle.com.br/o-melhor-horario-para-geracao-de-energia-solar/>> Acesso em: 04 Mar. 2018.

PORTAL SOLAR, Seguidor Solar - Tracker: Vantagens E Desvantagens Parte 1. Disponível em:<<https://www.portalsolar.com.br/blog-solar/painel-solar/seguidor-solar---tracker-vantagens-e-desvantagens-parte-1.html>> Acesso em: 04 Mar. 2018.

VALLDOREIX GREENPOWER, The Benefits of Solar Trackers. 2015. Disponível em:<<http://www.valldoreix-gp.com/the-benefits-of-solar-trackers/>>