

## PROTÓTIPO DE SEGUIDOR SOLAR CONTROLADO POR ARDUINO

Hasly de Jesus Pantoja Aviles

Thalita Mirian Soares da Silva

Gabriele Cristine da Silva

[gabriele.silva@escola.pr.gov.br](mailto:gabriele.silva@escola.pr.gov.br)

Colégio Estadual Euzébio da Mota, Curitiba/PR

### Resumo

O projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um protótipo de seguidor solar: um sistema fotovoltaico que se move para acompanhar a trajetória do Sol ao longo do dia. A crescente necessidade de utilizar fontes de energia renováveis influencia a busca por tecnologias que melhorem a geração de eletricidade. O Clube de Ciências *Friends of Science* desenvolve atividades relacionadas à Física, nesse sentido, a pesquisa sobre produção de energia surgiu a partir das discussões do grupo. O protótipo a ser construído foi projetado inicialmente no software Tinkercad, depois montado com componentes de robótica, sem o uso da placa fotovoltaica. O objetivo é que o seguidor proporcione uma eficiência maior que a placa estática, mostrando o potencial desta tecnologia na geração de energia fotovoltaica, desde sistemas em residências a parques solares.

**Palavras-chave:** seguidor solar; energia fotovoltaica; eficiência energética; energias renováveis; robótica.

### INTRODUÇÃO

A busca por fontes de energia limpa e sustentável é um dos principais desafios da atualidade. A energia solar fotovoltaica destaca-se como uma das mais promissoras alternativas aos combustíveis fósseis, convertendo diretamente a luz do Sol em energia elétrica. Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), o Brasil conta com mais de 85% da sua geração de energia como renovável, sendo que 8,37% são oriundas das usinas solares centralizadas (ANEEL, 2025). Este processo é fundamentado no efeito fotovoltaico, um fenômeno da física no qual a energia dos fótons da luz é transferida para os elétrons de um material semicondutor, tipicamente o silício, gerando uma corrente elétrica.

A eficiência de um painel solar está diretamente relacionada à quantidade de luz solar que incide sobre sua superfície. Em sistemas fotovoltaicos convencionais, especialmente para residências, os painéis são instalados em uma posição fixa, o que limita a captação de energia a apenas algumas horas por dia, já que a posição do Sol muda com o horário e, consequentemente, a incidência de raios solares na placa também. Segundo Guimarães (2003, p. 8):

A partir da análise dos movimentos de translação e rotação da Terra é possível concluir que um plano recebe os raios do Sol com ângulos de incidência diferentes, segundo a hora do dia e a época do ano, e que eles se modificam com a orientação e a inclinação do plano.

Percebe-se a necessidade de aprimorar as tecnologias relacionadas à geração de energia a partir do Sol. Com a finalidade de aumentar a eficiência das placas, uma das soluções é o uso de seguidores solares (trackers); estes dispositivos ajustam a posição do painel fotovoltaico, orientando-o em direção ao Sol, através de um relógio ou da intensidade luminosa na placa. Deste modo, o objetivo geral deste trabalho é construir um protótipo que mova um painel solar para acompanhar o Sol ao longo do dia, maximizando a captação de energia solar.

## ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

Para atingir o objetivo de construir e avaliar o desempenho do protótipo de seguidor solar, este trabalho foi organizado inicialmente com a discussão dos princípios necessários para o seu funcionamento e aplicação; separação dos materiais; pesquisa acerca de outros sistemas similares; esboço do protótipo no software Tinkercad; montagem no seguidor com equipamentos disponível no colégio (Tab.1). Outros materiais serão manipulados para a construção da estrutura de suporte da placa quando ela for adquirida.

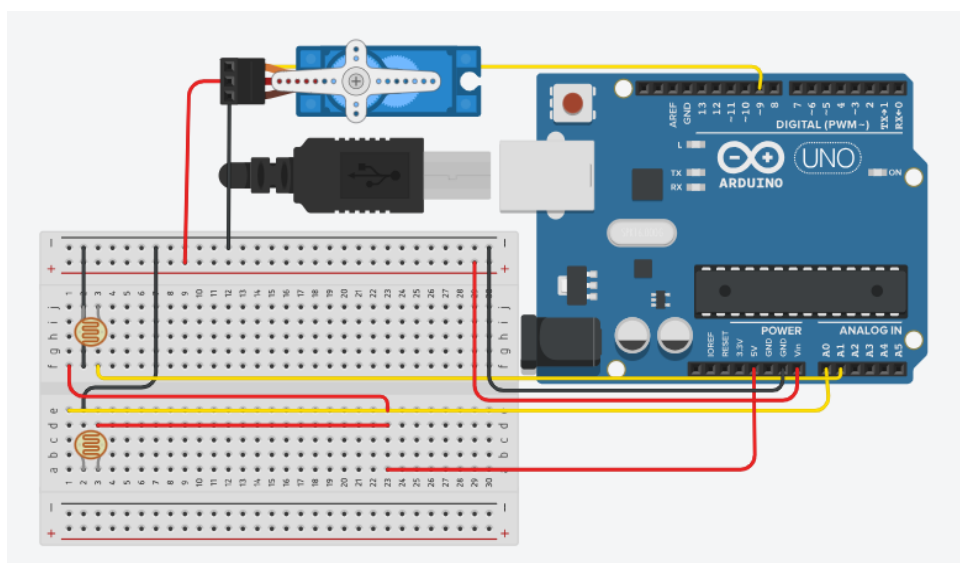
**Tabela 1** - Materiais utilizados.

| Componente          | Quantidade |
|---------------------|------------|
| Arduino Uno com USB | 1          |
| Placa de Ensaio     | 1          |
| Jumper Macho-Macho  | 11         |
| Servo Motor         | 1          |
| Sensor LDR          | 2          |

Fonte: Os autores (2025).

O circuito montado com os componentes foi feito primeiro no computador (Fig.1) para que nenhum material fosse queimado durante os testes. Após o funcionamento no software, o circuito foi elaborado com os equipamentos do kit de robótica do colégio, tendo em vista que até o momento da produção não foram fornecidos os outros componentes necessários para os testes do projeto, como as placas solares. Desta forma, para a finalização do trabalho, ainda será necessário a obtenção da placa e a produção de um suporte de encaixe que interligue o circuito rotacional com o sistema fotovoltaico.

**Figura 1:** Projeto de circuito para o seguidor solar.



Fonte: Os autores (2025)

Após o desenvolvimento do circuito (Fig.1) com os componentes físicos, foram realizados testes com a finalidade de analisar sua eficiência para o projeto. Em uma sala fechada com baixa incidência luminosa, foi ligada à luz do celular próxima aos sensores LDR para testar o movimento do servo motor. A intensidade luminosa, a proximidade da luz e a intensidade de absorção do sensor foram variadas durante os testes.

## RESULTADOS ESPERADOS

Após testes com o circuito, o servo motor rotacionou na direção horizontal com a incidência de luz simulada como a do Sol durante os testes. Foram necessários ajustes de intensidade no sensor LDR para que o sistema funcionasse. No caso dos testes com a placa solar, seria necessário contar com outra placa de ensaio para afastar os dois sensores, de forma que não haja interferência entre eles durante o movimento.

Com a chegada dos componentes faltantes para a finalização do projeto, espera-se que o seguidor solar expresse uma geração de energia maior em comparação com o painel solar fixo. A rotação do painel solar deve fazer com que ele tenha uma maior incidência de luz ao longo do dia, desta forma, serão monitorados os valores de corrente e tensão elétrica gerados. Uma das extensões possíveis para o projeto é alterar a rotação horizontal para uma vertical ou polar.

O circuito será utilizado inicialmente para ligar circuitos simples como LEDs, motores e pequenos sistemas de irrigação. Após ajustes no projeto para que ele funcione corretamente independentemente de ajustes constantes, ele poderá ser utilizado no Clube de Ciências, para ligar outros circuitos ou projetos, ou até mesmo em outro local do colégio para manter equipamentos ligados por um longo período.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação de seguidores solares tem o potencial de melhorar significativamente a produção de energia de sistemas fotovoltaicos, até mesmo a sua utilização no colégio caso seja possível a aquisição de tal equipamento. A aplicação desta tecnologia vai além do ambiente escolar, pode melhorar o resultado de geração de energia em residências, empresas e até mesmo em parques solares. Os seguidores solares não são tão conhecidos atualmente nem tão utilizados pela falta de divulgação e custos, entretanto, o aumento na produção de energia pode provar que este é um investimento que contribui para uma matriz energética eficiente, limpa e sustentável.

## REFERÊNCIAS

ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica). **Brasil supera a marca de 210 GW instalados**. Brasília: Governo do Brasil. 07 maio. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/ptbr/assuntos/noticias/2024/matriz-eletrica-brasileira-alcanca-200-gw>. Acesso em: 28 ago. 2025.

GUIMARÃES, Ana Paula Cardoso. **Estimativa de Parâmetros da Camada Atmosférica para Cálculo da Irradiação Solar Incidente na Superfície Terrestre**. Dissertação (Doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2003.