



## Ramo Estudantil IEEE - UEL



---

Arthur Marcon Obici (arthur.obici177@uel.br)  
Isabela Marques Vitarelli (isaa.vitarelli@uel.br)  
Diogo Birello (@uel.br)  
Marcio Casagrande (marcio.casagrande@uel.br)  
Iago Sofiati (iago.sofiati2023@uel.br)

### RELATÓRIO FINAL:

Projeto Painel Solar Girassol

**Diretor de Projetos:** Nathan Andreani Netzel

Londrina  
2023

---

Contato do Ramo: [sb.uel@ieee.org](mailto:sb.uel@ieee.org)  
Institute of Electrical and Electronics Engineers – IEEE  
Universidade Estadual de Londrina - UEL • Paraná - Brasil



# Ramo Estudantil IEEE - UEL



---

## RELATÓRIO FINAL: Projeto Painel Solar Girassol

Relatório apresentado ao Ramo Estudantil  
IEEE da Universidade Estadual de Londrina.

Londrina  
2023

---

Contato do Ramo: [sb.uel@ieee.org](mailto:sb.uel@ieee.org)  
Institute of Electrical and Electronics Engineers – IEEE  
Universidade Estadual de Londrina - UEL • Paraná - Brasil



---

Obici, Arthur Marcon. Birello, Diogo. Vitarelli, Isabela. Casagrande, Marcio. Sofiati, Iago. **Relatório Final:** Projeto Painel Solar Girassol. 2023. 15 folhas. Relatório apresentado ao Ramo Estudantil IEEE da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2023.

## RESUMO

O projeto "Painel Solar Girassol" é uma tecnologia sustentável que tem como princípio a produção e uso da energia solar (energia limpa). O projeto utiliza sensores LDR em conjunto com um Arduino UNO e um servo motor para movimentar o painel solar, permitindo que ele siga a direção do sol.

O funcionamento das placas solares, compostas por células fotovoltaicas, é otimizado pelo rastreamento solar. Caso uma das células seja interrompida, a eficiência do sistema diminui significativamente, podendo até mesmo parar. A tecnologia "girassol" permite que o painel solar siga a fonte de luz mais intensa, garantindo assim o máximo desempenho da placa e a utilização da energia solar.

Neste relatório será abordado mais profundamente sobre a teoria, montagem e programação do projeto assim como os resultados e discussões para o futuro deste.

**Palavras-chave:** Painel solar, servo, arduino, sensor LDR, girassol.



## SUMÁRIO

### Sumário

1. INTRODUÇÃO	6
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	7
2.1 TÍTULO 2.1	7
2.1.1 Título 2.1.1	7
2.1.2 Título 2.1.2	7
2.2 TÍTULO 2.2	7
2.2.1 Título 2.2.1	7
3. METODOLOGIA	8
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	9

Contato do Ramo: [sb.uel@ieee.org](mailto:sb.uel@ieee.org)

Institute of Electrical and Electronics Engineers – IEEE  
Universidade Estadual de Londrina - UEL • Paraná - Brasil



## 1. INTRODUÇÃO

A energia solar é uma tecnologia extremamente em alta nos dias de hoje. Diante disso, o projeto “Painel Solar Girassol”, que será apresentado neste relatório, visa a utilização de sensores LDR (Light Dependent Resistor) em conjunto com um arduino UNO e um servo motor para movimentar o painel solar.

Dessa maneira, os alunos puderam aprender mais sobre essa indústria em constante crescimento, além de utilizar componentes essenciais para o ramo da potência elétrica e eletrônica.

As placas solares são compostas por células fotovoltaicas (dispositivos elétricos responsáveis por converter a energia da luz do sol diretamente em energia elétrica por meio do efeito fotovoltaico) conectadas em série, por isso, caso haja a interrupção da alimentação de uma delas, o sistema inteiro diminuirá a eficiência consideravelmente, podendo até pará-lo.

Portanto, a tecnologia de “girassol”, que faz com que a placa siga o local com maior luminosidade, é essencial para o funcionamento de uma placa solar, pois assim, ela funcionará da maneira mais eficiente possível.



## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Energia Solar e Captura Eficiente

A energia solar é uma fonte renovável abundante, mas sua eficiência de conversão em eletricidade depende da exposição direta aos raios solares. Para maximizar a captura de energia, é essencial direcionar os painéis solares na direção do sol durante todo o dia. Sistemas fixos têm limitações nesse aspecto, pois não conseguem acompanhar as mudanças na posição solar.

### 2.2 FUNCIONAMENTO DOS SENSORES LDR (LIGHT-DEPENDENT RESISTOR)

Os sensores LDR desempenham um papel crucial no rastreamento solar. Eles são dispositivos sensíveis à intensidade luminosa, alterando sua resistência elétrica conforme a luz incidente. Dois sensores LDR foram utilizados no projeto para fornecer dados precisos sobre a posição do sol em relação ao painel solar.

### 2.3 Divisão de Tensão e Leitura pelo Arduino

Para obter informações relevantes dos sensores LDR, é necessário dividir a tensão proveniente desses dispositivos. Utilizando dois resistores para criar um divisor de tensão, garantimos uma leitura adequada dos sensores pelo Arduino. A capacidade de processamento e interface do Arduino desempenha um papel central na coleta e interpretação dos dados dos sensores.

### 2.4 Algoritmo de Rastreamento Solar

O Arduino utiliza um algoritmo específico para calcular a posição atual do sol com base nas leituras dos sensores LDR. Este algoritmo permite que os motores do sistema de rastreamento ajustem a orientação do painel solar de forma contínua, mantendo-o alinhado com a fonte de luz.

### 2.5 Vantagens do Sistema de Rastreamento Solar

A implementação deste sistema oferece diversas vantagens, incluindo a maximização da eficiência energética ao longo do dia, o aumento da produção de energia elétrica e a otimização dos recursos disponíveis.

### 2.6 Sustentabilidade e Contribuição Ambiental

Ao melhorar a eficiência na geração de energia solar, contribuimos para a redução da dependência de fontes de energia não renováveis, promovendo assim a sustentabilidade e a mitigação dos impactos ambientais.

## 3. METODOLOGIA

### 3.1 MONTAGEM

A montagem se dá a partir dos LDRs onde é colocado um resistor em série para limitar a corrente que passa pelo circuito, o primeiro terminal do ldr é ligado no 5v, o segundo na porta analógica do arduino e nesse mesmo terminal é ligado um resistor em série de 10k ohms que posteriormente é ligado no gnd do arduino, os dois ldrs é o mesmo processo só que em portas analógicas diferentes, em seguida o servo motor é ligado no 5v, gnd e uma porta digital do arduino, após a montagem é feito a transferência da programação para o arduino para o projeto funcionar e como estrutura para colocar o circuito será utilizada uma estrutura feita em impressora 3d, desenhada para ficar esteticamente apresentável e funcional.

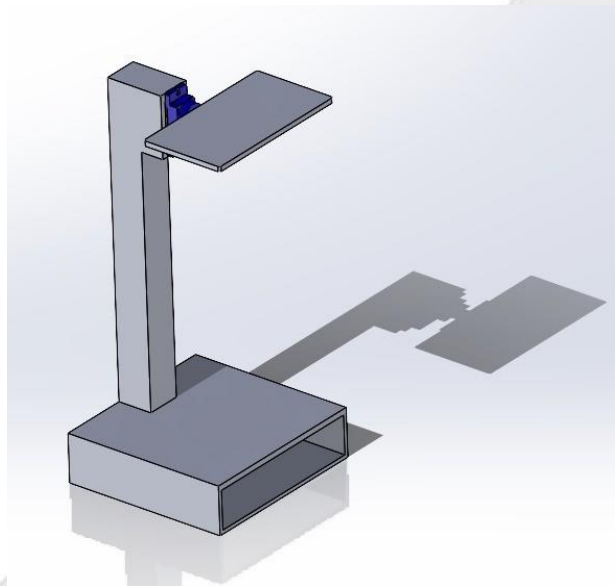


Imagem 1: modelagem da estrutura

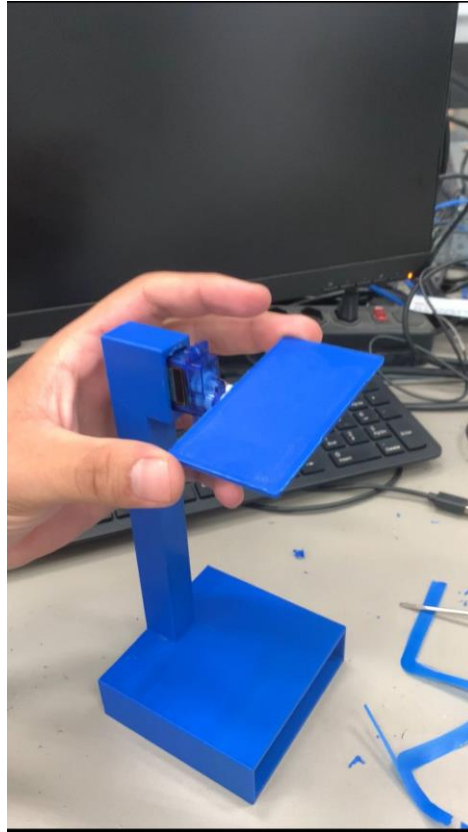


Imagem 2: estrutura já impressa

## 3.2 PROGRAMAÇÃO

```
#include <Servo.h>

Servo servo ;

int eastldr = A3;
int westldr = A5;
int east = 0;
int west = 0;
int calibration = 10;
int servoposition = 90;
```





```
void printar (int leste, int oeste)
{
    Serial.print("leste:");
    Serial.println(leste);
    Serial.print("oeste:");
    Serial.println(oeste);
}

void setup()
{
    pinMode(A3, INPUT);
    pinMode(A5, INPUT);
    servo.attach(9);
    Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
    east = calibration + analogRead(eastldr);
    west = analogRead(westldr);
    printar(east, west);

    while(east-west<-20)
    {
        if(servoposition<180)
        {
            east = calibration + analogRead(eastldr);
            west = analogRead(westldr);
            printar(east, west);
            servoposition++;
            servo.write(servoposition);
            delay(100);
        }
        else
```



## Ramo Estudantil IEEE - UEL



```
{
    east = calibration + analogRead(eastldr);
    west = analogRead(westldr);

    printar(east, west);
}
}

while(east-west>20)
{
    if(servoposition>0)
    {
        east = calibration + analogRead(eastldr);
        west = analogRead(westldr);
        printar(east, west);
        servoposition--;
        servo.write(servoposition);
        delay(100);
    }
    else
    {
        east = calibration + analogRead(eastldr);
        west = analogRead(westldr);
        printar(east, west);
    }
}

if(east-west<=20 || east-west>=-20)
{
    if(servoposition==90)
    {
        east = calibration + analogRead(eastldr);
        west = analogRead(westldr);
        printar(east, west);
    }
}
```



## Ramo Estudantil IEEE - UEL



```
else if(servoposition<90)
{
    east = calibration + analogRead(eastldr);
    west = analogRead(westldr);
    printar(east, west);

    servoposition++;
    servo.write(servoposition);
    delay(100);
}

else if(servoposition>90)
{
    east = calibration + analogRead(eastldr);
    west = analogRead(westldr);
    printar(east, west);
    servoposition--;
    servo.write(servoposition);
    delay(100);
}
}

delay(100);
}
```



---

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No desdobramento deste projeto, os envolvidos alcançaram não apenas a criação de um painel solar girassol funcional, mas também abriram portas para novas possibilidades na integração de novas tecnologias. A capacidade de rastreamento solar, aliada à eficiência energética aprimorada, demonstram um grande avanço na busca por fontes de energia sustentáveis e inteligentes.

Os resultados obtidos ao longo deste projeto, não apenas validam a viabilidade do conceito teórico, mas também ressaltam a importância da abordagem interdisciplinar em nossa jornada como estudantes de engenharia.

Ao refletirmos sobre os desafios superados, é possível ressaltar não somente o estudo do circuito implementado, mas também a construção do suporte impresso em 3D que sustenta e viabiliza o projeto. A partir deste ponto, podemos instigar o senso de inovação para a construção de novos projetos ao longo de uma trajetória dentro do Ramo Estudantil IEEE.

Por fim, o projeto pode ser continuado no futuro com a construção de uma placa solar própria do Ramo Estudantil IEEE e implantá-la no sistema já desenvolvido.



## Ramo Estudantil IEEE - UEL



---

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://www.portalsolar.com.br/celula-fotovoltaica.html>

<https://www.usinainfo.com.br/blog/projeto-arduino-girassol-seguidor-de-luz/>