

DESENVOLVIMENTO DE UM GUARDA-SOL AUTOMATIZADO COM RASTREAMENTO SOLAR

JÉSSICA BLENDA SANTOS PAIXÃO¹, HENRYQUE OLIVEIRA RODRIGUES² e JAIMILTON DOS SANTOS LIMA³

¹Graduanda em Engenharia Mecânica com ênfase em Mecatrônica, IFBA, Jequié-BA, jessyblenda@gmail.com;

²Graduando em Engenharia Mecânica com ênfase em Mecatrônica, IFBA, Jequié-BA, henryqueoliveira11@gmail.com;

³Me. em Engenharia Elétrica, Prof. Titular Engenharia Mecânica, IFBA, Lauro de Freitas-BA, jaimiltonlima@ifba.edu.br;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
07 a 10 de outubro de 2024

RESUMO: O presente trabalho objetivou o desenvolvimento de um guarda-sol com sensor, incorporando componentes eletrônicos para ajustar automaticamente sua posição e ângulo ao longo do dia para melhorar a experiência dos usuários. A metodologia incluiu a integração de LDRs, motor DC, circuito integrado D2822a, resistores de 15k e uma bateria de 9V. Os resultados indicaram que o circuito detectou a intensidade da luz e acionou o motor corretamente para ajustar o ângulo do guarda-sol, com um LED representando visualmente o processo.

PALAVRAS-CHAVE: Eletrônicos, Guarda-sol, Circuito, Resistores, LDRs.

DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED BEACH UMBRELLA WITH SOLAR TRACKING

ABSTRACT: This study aimed to develop a beach umbrella with a sensor, incorporating electronic components to automatically adjust its position and angle throughout the day to enhance the user experience. The methodology included the integration of LDRs, a DC motor, D2822a integrated circuit, 15k resistors, and a 5V battery. The results indicated that the circuit detected light intensity and correctly triggered the motor to adjust the beach umbrella's angle, with an LED visually representing the process.

KEYWORDS: Electronics, Beach umbrella, Circuit, Resistors, LED.

INTRODUÇÃO

O guarda-sol é um equipamento de proteção contra os raios solares tendo sua existência há mais de três mil e quatrocentos anos. Sendo utilizado na antiguidade apenas por nobres e líderes religiosos (MIGUEL COTRIM, 2013). Com o passar dos anos, seu uso foi popularizado sendo usado de forma intensa sobretudo por uma extensa parcela da população brasileira, principalmente no verão. Embora seja crucial para alguns aspectos fisiológicos da vida humana, como por exemplo, a síntese de vitamina D na pele, a exposição contínua à radiação solar também produz efeitos danosos à pele e à saúde. Especialistas da Sociedade Brasileira de Dermatologia (SBD) alertam que a exposição inadequada ao sol pode causar diversos danos à pele e é a principal responsável pelo tipo de câncer mais comum no Brasil: o câncer de pele (INMETRO, 2010). Portanto, o aparato atua como um importante instrumento de proteção contra os efeitos nocivos do sol.

Para Miguel Antônio Cotrim (2013) apesar da evolução das técnicas de fabricação e do desenvolvimento de novos materiais ocorridos desde sua criação, o guarda-sol teve sua estrutura, seu mecanismo e seu princípio de funcionamento mantidos quase que inalterados até os dias de hoje.

Portanto, este projeto propõe o desenvolvimento de um guarda-sol automatizado que ajusta seu ângulo de acordo com a posição do sol, utilizando um sistema de rastreamento solar. Embora o objetivo final seja a aplicação em guarda-sóis de tamanho real, os experimentos foram conduzidos utilizando um protótipo em escala reduzida, com um exoesqueleto para simular a haste e a cobertura. Esse protótipo foi utilizado para validar o conceito e a funcionalidade do sistema de automação e rastreamento solar.

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente, o grupo investigou quais produtos seriam ideais para a automação do guarda-sol, podendo ver na Tabela 1. Após essa determinação, foi implementado um sistema automatizado baseado no circuito integrado, materiais esses que permitiram o ajuste em tempo real da posição e ângulo da cobertura com base na localização solar.

Tabela 1. Materiais escolhidos para automação do Guarda-sol

Materiais
D2822a
LDR
Motor DC
Resistores 15kΩ
Bateria de 9V

A integração dos componentes incluiu LDRs (resistores dependentes de luz), um motor DC (corrente contínua), o circuito integrado D2822a, resistores de 15k Ω e uma bateria de 9V. O circuito foi projetado para captar os sinais dos LDRs, processá-los através do circuito integrado D2822a e controlar o motor DC para ajustar o ângulo e a posição do guarda-sol.

Inicialmente, foi usada uma programação no Arduino na plataforma Tinkercad, como evidenciado na Figura 1 e na Figura 2, para simular o comportamento do circuito. Nesse experimento, o Arduino funciona como o circuito integrado (CI) utilizado no protótipo. No sistema, o motor é ativado pelo sinal de luz detectado pelo sensor LDR. Com base nessa análise, foi decidido utilizar dois ou mais LDRs para controlar a rotação do sistema.

Posteriormente, foi realizado uma versão de teste rápida utilizando materiais de fácil acesso no laboratório, com foco na funcionalidade prática, sem ênfase em um design estético, conforme a Figura 3. Após o projeto do circuito, os componentes eletrônicos foram soldados em conjunto, formando a estrutura básica do dispositivo solar, que foi então fixada em uma base. Esse processo de soldagem garantiu uma conexão segura entre os componentes, assegurando a integração eficiente do sistema eletrônico. Após a montagem, o sistema eletrônico passou por testes e calibração. Os LDRs foram ajustados para responder de forma precisa à intensidade da luz solar, a integração deles permite ao guarda-sol "detectar" a intensidade da luz e ajustar sua posição de acordo com a incidência dos raios solares, enquanto o motor DC foi calibrado para movimentar o guarda-sol na direção adequada em resposta aos sinais do circuito integrado D2822a.

Figura 1. Código utilizado na programação

```
1  const int ldrPin = A0; // LDR pin
2  const int motorEnable = 2; // Ativação do motor
3  const int motorDirection = 9; // Pino da Direção do motor
4
5  void setup() {
6    pinMode(ldrPin, INPUT);
7    pinMode(motorEnable, OUTPUT);
8    pinMode(motorDirection, OUTPUT);
9  }
10
11 void loop() {
12   int ldrValue = analogRead(ldrPin);
13   if (ldrValue > 500) {
14     digitalWrite(motorDirection, HIGH);
15   } else {
16     digitalWrite(motorDirection, LOW);
17   }
18   analogWrite(motorEnable, 255); // Velocidade do motor
19   delay(500);
20 }
```

Figura 2. Montagem do circuito no Arduino

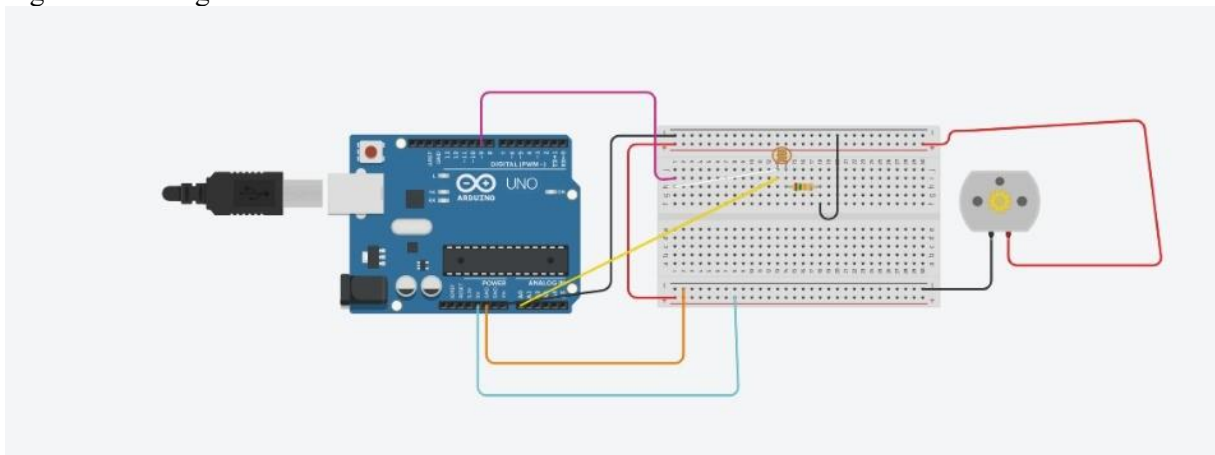


Figura 3. Versão de teste



Com essas modificações, o guarda-sol é capaz de ajustar automaticamente seu ângulo ao longo do dia, conforme a trajetória solar, proporcionando sombra ideal para os usuários. Essa funcionalidade tornará o guarda-sol inovador, oferecendo uma experiência de uso mais confortável e conveniente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a finalização do projeto, foi evidenciada a eficácia do método implementado. Durante esta fase, o objetivo foi observar e avaliar o desempenho do motor e dos LDRs em resposta ao fotossensor. Durante os testes nessa configuração, foram obtidos resultados positivos quanto à interação entre o fotossensor, o motor e o LED. Isso demonstra que o circuito foi capaz de detectar a intensidade da luz e acionar o motor para ajustar o ângulo do guarda-sol de forma adequada, enquanto o LED proporcionava uma representação visual desse processo.

CONCLUSÃO

A construção de um protótipo em escala reduzida permitiu testar a funcionalidade do sistema de rastreamento solar em um ambiente controlado. Os resultados positivos obtidos nos testes com o protótipo indicam que o conceito pode ser aplicado em guarda-sóis de tamanho real. No entanto, adaptações serão necessárias para lidar com o peso e a resistência dos materiais em uma aplicação em escala completa.

REFERÊNCIAS

- INMETRO. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. Programa de Análise de Produtos: Guarda-sóis. 2010.
Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/Relatorio_Final_Guarda_Sol.pdf.
Acesso em: 10 de julho de 2024
- COTRIM, Miguel Antonio. Guarda-sol: repensando uma ideia milenar. Uma nova configuração para o produto. Salvador, Bahia, 2013. Acesso em: 10 de julho de 2024