



PROTÓTIPO DE UM SISTEMA SEGUIDOR DE LUZ PARA PAINEL SOLAR

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.4043

Fernanda Soares Lima - limas.fernanda99@gmail.com
IFPB

Igor Forcelli Silva - igorforcelli@outlook.com
IFPB

Arthur Bernardo Barbosa - arthurbernardobarbosa@gmail.com
IFPB

Isabely Samara Simão de Matos - isabelymts@gmail.com
IFPB

Resumo: Devido ao isolamento social provocado pela pandemia do Covid-19, ocorreu a interrupção das aulas práticas de laboratório, o que poderia causar déficit na aprendizagem de conteúdos relacionados a aquisição de dados, manuseio de instrumentos e componentes eletrônicos, entre outros, no curso de Engenharia Elétrica. Visando minimizar tais impactos foi adotada a metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), que vem sendo utilizada como uma alternativa educacional, por promover a implementação de projetos pelos discentes em torno de eixos temáticos. A demanda atual da sociedade por fontes renováveis de energia demonstra a preocupação com o desenvolvimento sustentável, como também o esgotamento dos recursos energéticos. Dentre as formas alternativas de geração de energia elétrica, a fotovoltaica consiste na conversão de energia luminosa proveniente da radiação solar, em energia elétrica. Os sistemas fotovoltaicos fixos são ineficientes, pois, o ângulo de inclinação do eixo da terra em relação ao sol, dentre outros fatores, ocasionam a diminuição da energia elétrica média produzida, ou seja, é gerada aproximadamente 20% da capacidade instalada. Diante disso, este estudo tem como objetivo o desenvolvimento de um protótipo seguidor de luz em escala reduzida para utilização em sistemas solares fotovoltaicos. O rastreamento da luz incidente foi realizado por quatro resistores dependentes de luz (LDR - Light Dependent Resistor) e a movimentação do sistema ocorreu com o funcionamento de dois servos motores. Os valores de tensão gerados pela célula fotovoltaica do sistema tornaram possível a comparação entre o sistema fixo e o sistema com rastreamento da luz, que este apresentou em média 30% de eficiência na





captação de luz. Os resultados alcançados neste estudo indicam que o protótipo desenvolvido, mesmo durante o ensino remoto e sem utilização de um laboratório especializado, pode ser utilizado de maneira satisfatória para rastreamento da incidência de luz, assim possibilitando sua utilização em painéis solares, visando maximizar a captação dos raios solares.

Palavras-chave: Energia fotovoltaica. Rastreamento da luz. Eficiência. Ensino remoto. Fontes renováveis.





PROTÓTIPO DE UM SISTEMA SEGUIDOR DE LUZ PARA PAINEL SOLAR

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho, originou-se devido às demandas práticas da disciplina de Algoritmos e Lógica de Programação durante o isolamento social, provocado pela pandemia da Covid-19.

"O intuito do ensino remoto não é estruturar um ecossistema educacional robusto, mas ofertar acesso temporário aos conteúdos curriculares que seriam desenvolvidos presencialmente." (HODGES, 2020 *apud* RONDINI; PEDRO; DUARTE, 2020).

Diante do isolamento, a inviabilidade de aulas práticas de laboratório causaria déficit na aprendizagem de conteúdos relacionados a aquisição de dados, manuseio de instrumentos e componentes eletrônicos, entre outros, para o curso de Engenharia Elétrica.

Visando minimizar tais impactos, adota-se a metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), que é utilizada como uma alternativa educacional que tem revolucionado a aprendizagem tradicional, visto que, essa, propõe a implementação de projetos pelos discentes em torno de diversos eixos temáticos, assim, promovendo a pesquisa, o trabalho em equipe, a criatividade, o pensamento crítico e a interdisciplinaridade (MIGUÉLEZ, 2000; PEÑA ACOSTA; ROJAS; GARCÍA MONTOYA; DÍAZ CARVAJAL; CUREA MENESES, 2019).

Pelo fato da energia alternativa fotovoltaica estar em ascensão, e a necessidade de estratégias para maximizar sua captação, busca-se, neste trabalho, desenvolver um protótipo que permita o rastreamento da luz incidente em uma célula fotovoltaica. Para tanto, são empregados quatro resistores dependentes de luz (*LDR - Light Dependent Resistor*) para mensurar a incidência luminosa e dois servos motores responsáveis pela movimentação do sistema, assim, efetuando o rastreamento da luz de forma automática (BARBOSA FILHO *et al.*, 2015; BARZOTTO *et al.*, 2019).

Este artigo está organizado como segue: Na Seção 2 é apresentada a fundamentação teórica a respeito do efeito fotovoltaico, bem como estratégias para maximizar a captação dos raios solares. Na Seção 3 são apresentados os procedimentos metodológicos para o sistema desenvolvido. Sendo assim, na Seção 4 encontra-se os resultados obtidos pelo protótipo desenvolvido. Por fim, as considerações finais são apresentadas na Seção 5.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O efeito fotovoltaico foi descoberto por Alexandre Edmond Becquerel em 1839, e consiste na conversão de energia luminosa, oriunda da radiação solar, em energia elétrica. O processo tem início quando os fótons presentes na radiação solar incidem na célula fotovoltaica, provocando a excitação dos elétrons e criando tensão elétrica nos terminais da célula (BRAGA, 2008; TREVELIN, 2014).

O silício é o principal material utilizado para a construção das células fotovoltaicas, os avanços tecnológicos voltados para a produção de energia solar permitiram a redução de custos desta tecnologia, apesar disso, a dificuldade no desenvolvimento de células que apresentem maior eficiência está cada vez maior. Devido a este fato, com o intuito de maximizar a incidência solar, outras estratégias são empregadas, como exemplo é





apresentado o rastreamento solar, que consiste no sistema eletromecânico capaz de acompanhar o movimento do sol. Diversos são os estudos para desenvolvimento de dispositivos que integrem o rastreamento solar, visto que, esse tipo de sistema pode aumentar a entrega de energia entre 15% e 35% (APPLEYARD, 2009; WANG; LU, 2013; TREVELIN, 2014).

A expressiva utilização do silício no desenvolvimento dos sistemas fotovoltaicos ocorre devido a sua abundância na crosta terrestre, o que permite a redução no custo final do sistema. O desenvolvimento de estruturas mais eficientes com materiais diferentes, poderiam substituir o silício, mas aumentariam a complexidade e, como consequência, o aumento no custo de produção. Em contrapartida, os sistemas fotovoltaicos fixos são ineficientes, pois, o ângulo de inclinação do eixo da terra em relação ao sol, entre outros fatores, ocasionam a diminuição da energia elétrica média produzida, ou seja, é gerada aproximadamente 20% da capacidade instalada. Diante do exposto, diversos trabalhos são realizados, visando o desenvolvimento de rastreadores solares, com o propósito de aumentar a eficiência de captação dos sistemas fotovoltaicos (LEWIS *et al.*, 2005; APPLEYARD, 2009; CARVALHO, 2011; WANG; LU, 2013; TREVELIN, 2014).

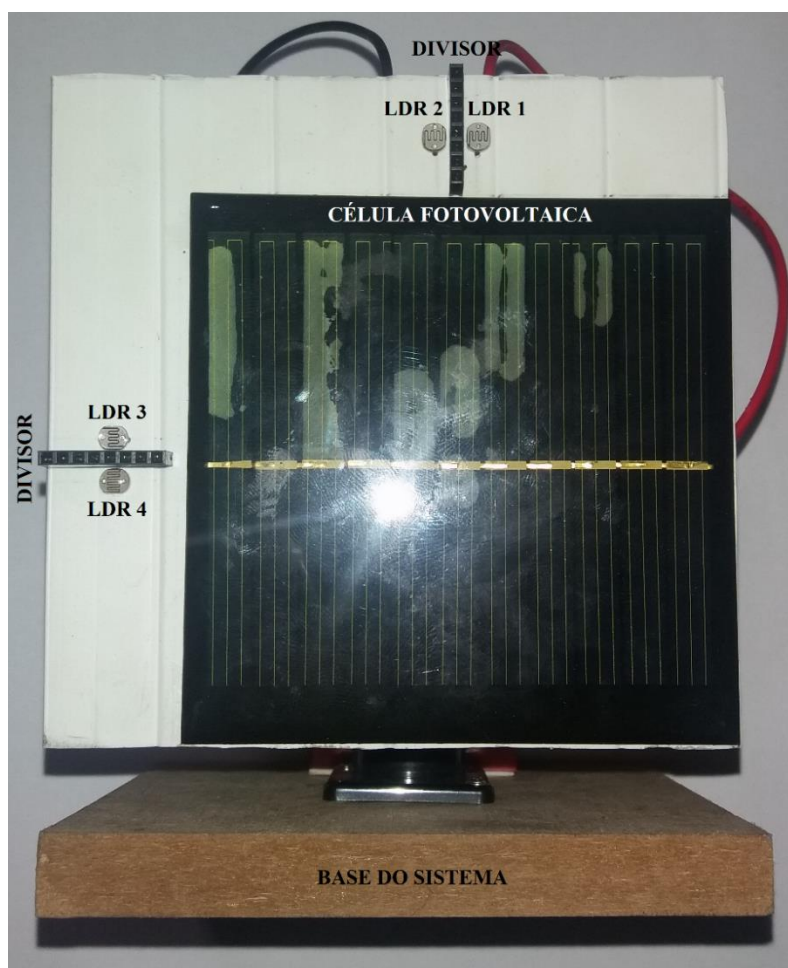
Diante disso, é proposto neste trabalho, o desenvolvimento de um protótipo seguidor de luz para painéis solares em escala reduzida, fazendo uso de sensores de custo acessível (*LDR* 5mm: R\$ 0,50), com o objetivo de aumentar a eficiência na produção de energia elétrica do sistema.

3 SISTEMA DESENVOLVIDO

O protótipo desenvolvido consiste no movimento de uma célula fotovoltaica (95x95 mm) para alcançar o ângulo ótimo de incidência dos raios de luz. O rastreamento da luz é possível por meio dos quatro sensores *LDR* de 5 mm. A melhor posição horizontal é determinada pela diferença entre os sinais do *LDR* 1 e 2, o mesmo ocorre para a posição vertical com uso dos *LDR*'s 3 e 4. Os divisores que se encontram entre os *LDR*'s são responsáveis por provocar sombreamento à um dos sensores (por eixo), enquanto os raios de luz não estiverem perpendiculares ao sistema, ou seja, enquanto os sinais dos sensores forem diferentes (por eixo), assim visando garantir a posição ótima do sistema. A célula, os sensores e os divisores estão fixados em um pedaço de forro de PVC (120x120 mm), os componentes descritos podem ser visualizados na vista frontal do dispositivo apresentado na Figura 1.



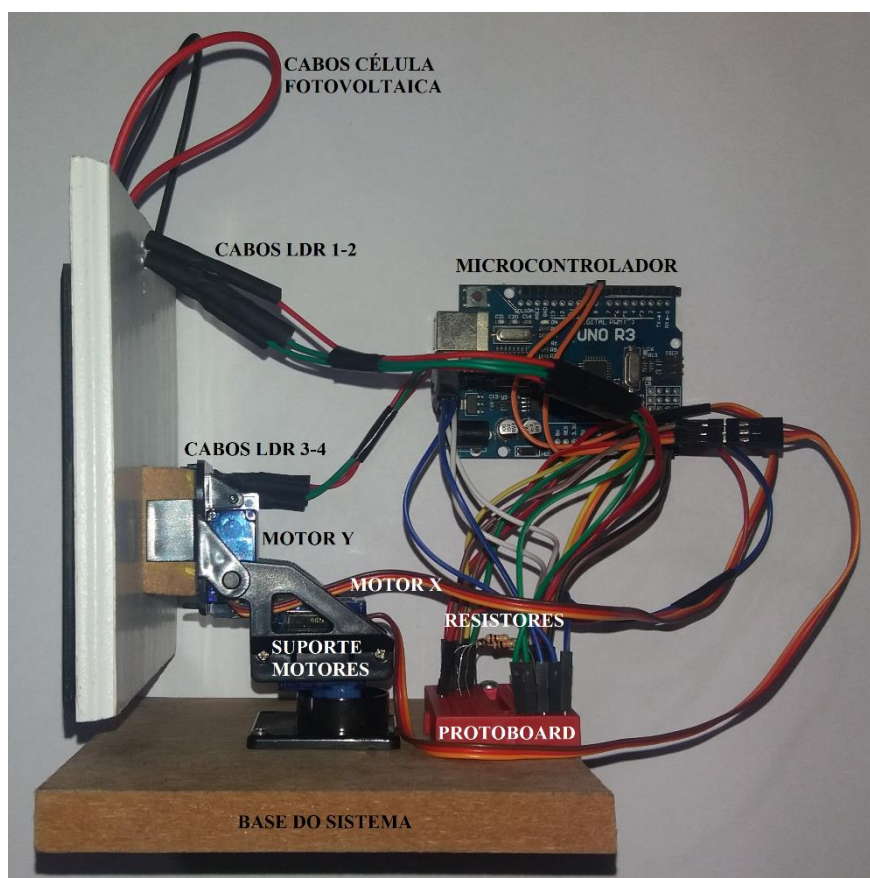
Figura 1 – Vista frontal do protótipo desenvolvido.



Fonte: Elaboração própria (2022).

Conforme ilustrado na Figura 2, cada um dos *LDR*'s foi conectado em série com um resistor de 10 k Ω , visto que a resistência do *LDR* varia de acordo com a luminosidade incidente, objetivou-se captar essa variação por meio de um sinal de tensão elétrica. O conjunto (*LDR* + resistor) foi submetido à uma tensão de 5 Vcc e do nó central da ligação série foi obtido o sinal de tensão (10 bits/amostra), sendo este, adquirido pelo microcontrolador (Arduino® Uno R3).

Figura 2 – Vista lateral do sistema desenvolvido.



Fonte: Elaboração própria (2022).

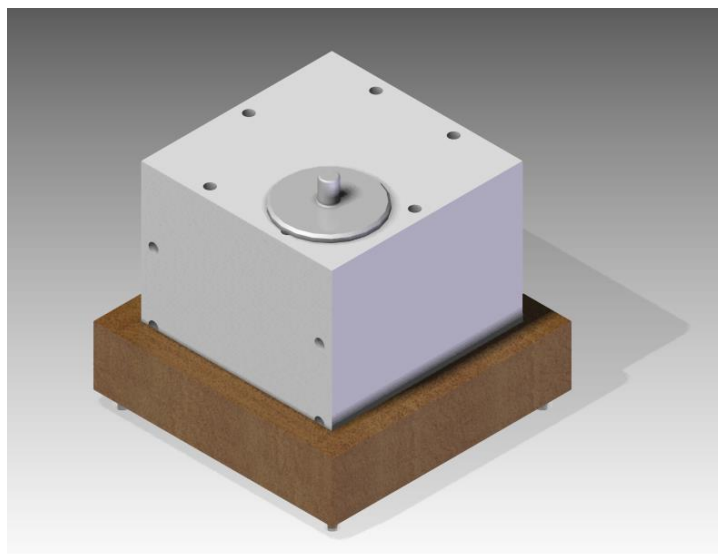
A movimentação da célula nas posições horizontal (MOTOR X) e vertical (MOTOR Y), ocorre por meio do funcionamento de dois servo motores, cuja acomodação foi provida pelo suporte *Pan/Tilt*. O sinal elétrico para funcionamento dos motores é proferido pelo microcontrolador, que funciona baseando-se na lógica da diferença entre o sinal de tensão dos *LDR's* por eixo. A conexão entre os cabos do protótipo, resistores e os motores com o microcontrolador foi auxiliada por um *protoboard* de 170 pontos, que está fixado sobre uma plataforma de MDF (120x120x12 mm), em conjunto com o sistema de movimentação da célula.

3.1 Ensaio *LDR'S*

Objetivando efetuar a movimentação do sistema para garantir o ângulo ótimo de incidência da luz na célula, por meio da diferença entre os sinais dos *LDR's* por eixo, é importante garantir que os sensores utilizados em cada eixo apresentem curvas características semelhantes. Visto que a lógica de movimentação do sistema desenvolvido é baseada na diferença de luminosidade entre os sensores, foi realizado um ensaio com nove *LDR's* (5 mm), um por vez.

A câmara utilizada para os ensaios, consiste em uma caixa de MDF com interior branco (10x10x10 cm), que não permite a entrada de luz quando fechada, conforme ilustrado na Figura 3.

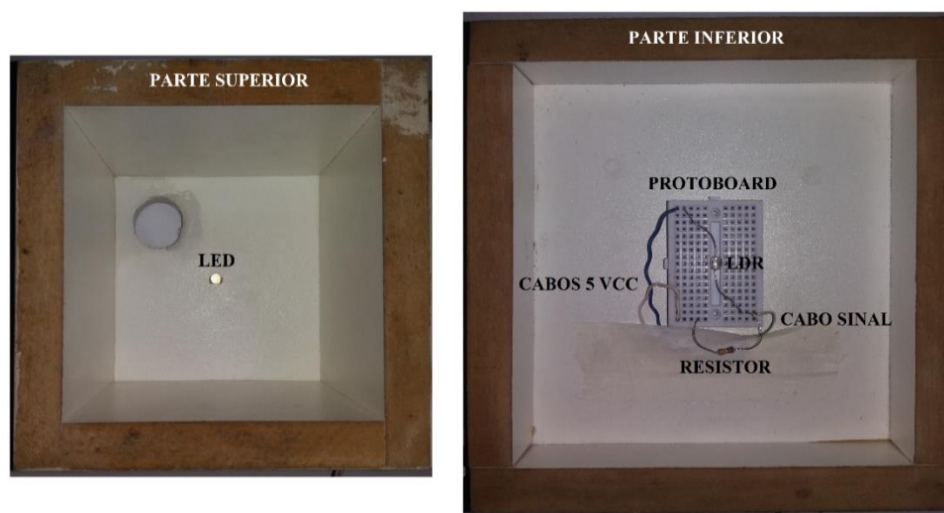
Figura 3 – Câmara utilizada para o ensaio com os sensores.



Fonte: Elaboração própria (2022).

A parte superior da câmara possui em seu centro geométrico um *LED* (*Light Emitting Diode*) branco de alto brilho (5 mm) e sua parte inferior foi fixado no centro um *protoboard* (170 pontos) utilizado para conectar a ligação em série entre o *LDR* e o resistor de 10 k Ω . Na Figura 4 é ilustrada as partes superior e inferior da câmara utilizada durante os ensaios.

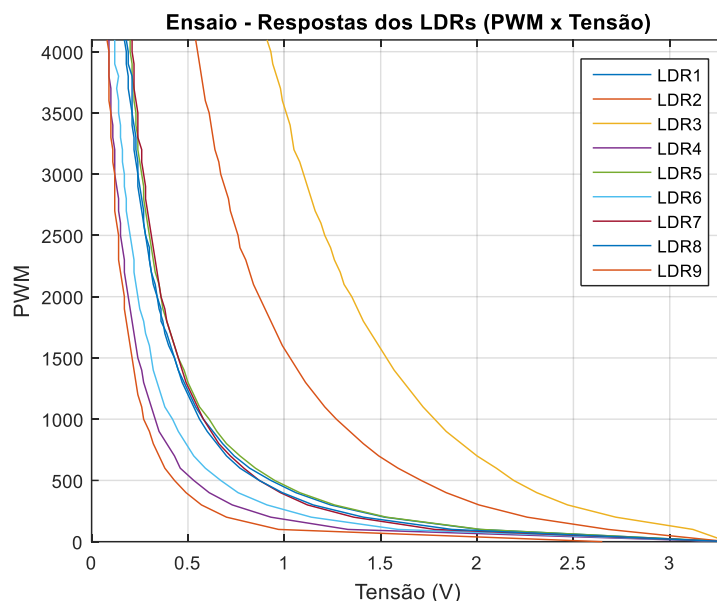
Figura 4 – Partes superior e inferior da câmara de ensaio.



Fonte: Elaboração própria (2022).

O ensaio consistiu na mudança progressiva da tensão no *LED*, provocada pela saída PWM do microcontrolador (ESP32) a uma frequência de 10 kHz, variando em 100 PWM a cada 5 segundos, até alcançar 4096 PWM. Durante o processo, também foi capturado o sinal no ponto central da série entre o *LDR* e o resistor, à uma resolução de 12 bits/amostra. Desta forma, foi possível mensurar o sinal de tensão resultante do sensor de acordo com a variação da luminosidade, assim obtendo a curva característica para cada sensor, conforme ilustrado na Figura 5.

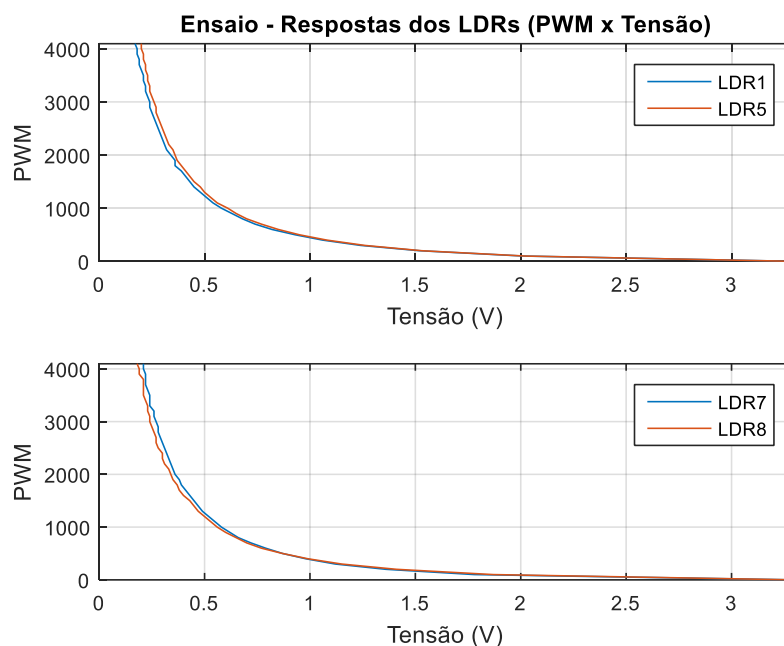
Figura 5 – Curvas características dos LDR's testados.



Fonte: Elaboração própria (2022).

Dentre os sensores utilizados no ensaio foram identificados quatro *LDR*'s que possuem curva característica semelhante (variação < 0,05 V), estes por sua vez, foram separados em dupla para construção do protótipo. A comparação entre as curvas características dos sensores descritos é ilustrada na Figura 6.

Figura 6 – Curvas características dos LDR's 1-5 e 7-8.



Fonte: Elaboração própria (2022).

3.2 Custo

Na Tabela 1 são apresentados os componentes utilizados para construção do protótipo e seu respectivo custo.

Tabela 1 - Calores específicos de substâncias em temperatura ambiente.

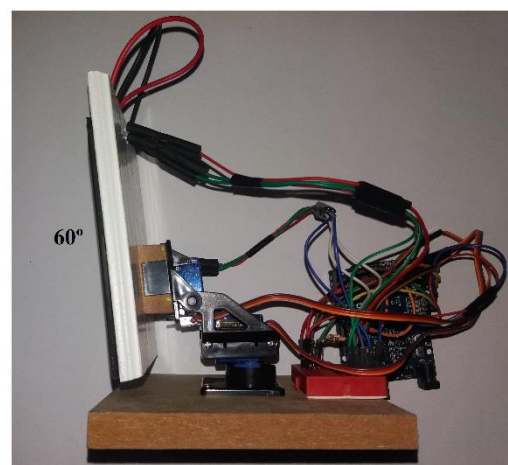
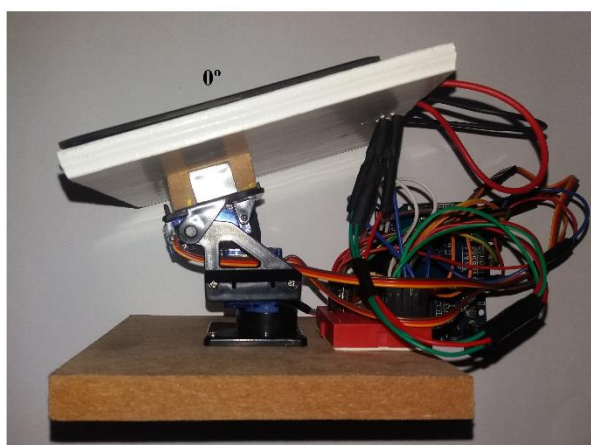
Descrição	Quantidade	Custo/ Unid. (R\$)	Custo (R\$)
Resistores 10 kΩ	4	0,10	0,40
Suporte Pan/Tilt	1	10,00	10,00
Micro Servo Motor 9g Sg90	2	15,00	30,00
Protoboard (170 pontos)	1	6,00	6,00
Arduino® Uno R3	1	50,00	50,00
Célula Solar (95x95mm)	1	20,00	20,00
LDR 5 mm	4	0,50	2,00
Cabo	28	0,25	7,00
MDF (120x120x12mm)	1	Reciclado	Reciclado
Placa/suporte célula e sensores	1	Reciclado	Reciclado
Total			125,40

Fonte: Elaboração própria (2022).

3.3 Algoritmo desenvolvido

Após a montagem do protótipo, realizou-se testes em relação à faixa em que os motores podem atuar, cada motor possui normalmente faixa de variação entre 0° e 180°. O motor responsável pela mudança de inclinação da célula (vertical) foi ajustado via código para variar entre 0° e 60° (Figura 7), estas medidas foram tomadas por limitações físicas do sistema criado, visando a não deterioração do mesmo. O motor responsável pela mudança horizontal do sistema permaneceu com a variação normal via código e o ângulo de 90° foi definido como centro do sistema. Desta forma, o movimento para esquerda ocorre na faixa entre 90° e 0° e para direita entre 90° e 180°.

Figura 7 – Faixa de trabalho do motor responsável pela inclinação da célula.



Fonte: Elaboração própria (2022).

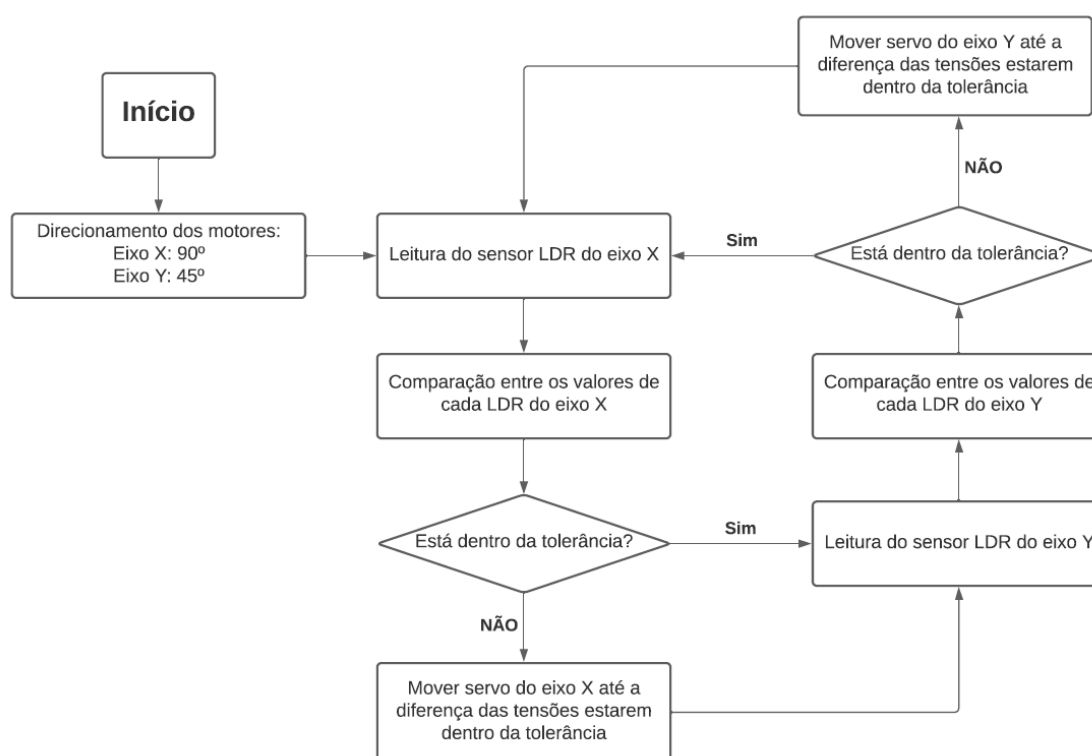
Em seguida, foi desenvolvido um código fazendo uso do Ambiente de Desenvolvimento Integrado (ADI) do Arduino® que consiste em receber o valor de tensão de cada sensor e efetuar a diferença dos valores em cada eixo. Caso o módulo do valor apresentado seja maior que 0,1 V se entra em um laço de repetição (*while*) para



movimentação dos servo motores. O valor de 0,1 V foi determinado por conta das variações presentes durante as medições com o sistema em repouso.

Ao entrar no primeiro *while* é feito um teste com a estrutura de decisão *if*, caso o valor seja negativo o motor responsável pela movimentação horizontal move a célula para direita em 1° por vez, enquanto o módulo do valor apresentado seja maior que 0,1 V. Após a correção do eixo horizontal, o algoritmo entra no segundo *while* em que será feito um teste com a estrutura *if*, caso o valor seja negativo o motor responsável pela movimentação vertical desce a célula em 1° por vez, no sentido dos 60° (Figura 7), enquanto o módulo do valor apresentado seja maior que 0,1 V. No caso do valor ser positivo, ocorre o inverso ao descrito para cada motor. A essência do algoritmo desenvolvido é esclarecido na Figura 8.

Figura 8 – Fluxograma do algoritmo desenvolvido.



Fonte: Elaboração própria (2022).

4 RESULTADOS

Visando demonstrar a eficiência do protótipo desenvolvido, foi realizado um ensaio que consiste em verificar a geração de tensão pela célula fotovoltaica com o sistema fixo e inclinação de 5° (ANEXO) em comparação com o sistema funcionando com a movimentação dos dois eixos rastreando a máxima incidência de luz.

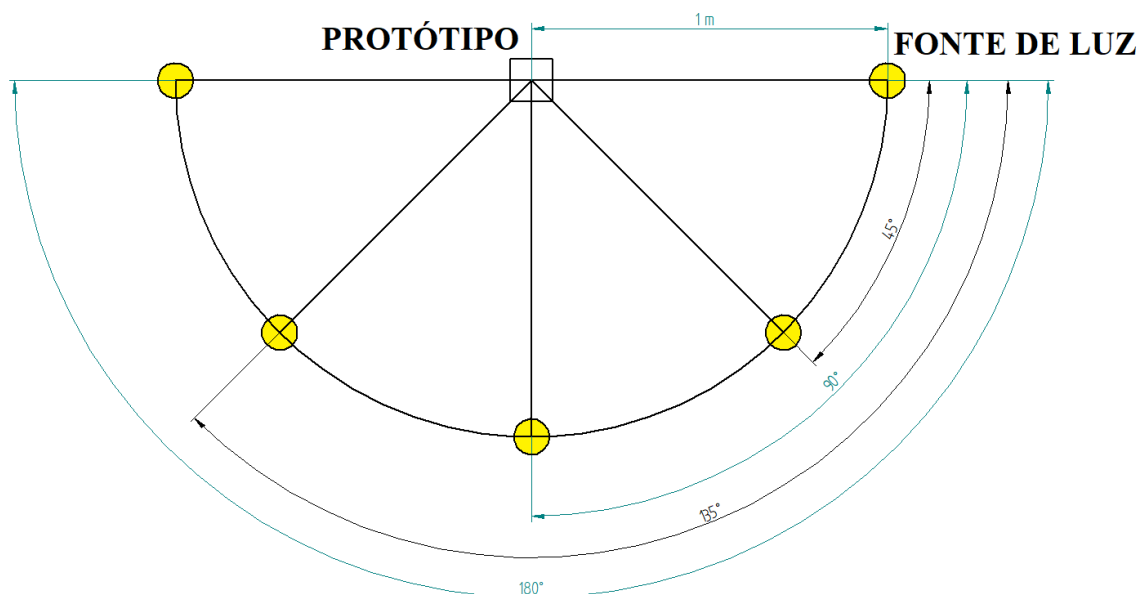
O ensaio foi realizado em uma sala escura, sem interferência de fontes luminosas externas. O sistema ficou em cima de uma mesa a 0,7 m do solo e foi colocada uma arandela com uma fonte de luz a 2 m do solo, com a fonte de luz (Lanterna do *smartphone Samsung Galaxy J5*) paralela ao solo e distanciada a 1 m do protótipo. A posição da arandela foi modificada seguindo uma trajetória circular de 1 m de distância do protótipo,





conforme ilustrado na Figura 9. Para cada posição foi efetuada a medição de tensão gerada pela célula com o multímetro digital MXT-BT830D.

Figura 9 – Ensaio sistema fixo (5°) e com os dois eixos em funcionamento.



Fonte: Elaboração própria (2022).

Os dados referentes as medições para o sistema fixo e com rastreamento da incidência de luz (2 eixos), bem como a eficiência do protótipo são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Valores de tensão da célula fotovoltaica coletados no ensaio.

Ângulo (°)	Fixo – 5° Tensão da célula (V)	2 eixos Tensão da célula (V)	Eficiência do protótipo (%)
0	0,45	0,63	28,6
45	0,35	0,55	36,4
90	0,44	0,64	31,3
135	0,38	0,55	30,9
180	0,45	0,64	29,7

Fonte: Elaboração própria (2022).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho em questão teve como objetivo a construção de um sistema seguidor de luz de dois eixos, para utilização em painéis solares e constatar sua eficiência em relação a um sistema de eixo fixo. A lógica do sistema consistiu em comparar os valores de tensão captados pelos dois pares de sensores e caso a diferença por eixo fosse significativa, os motores eram acionados, provocando a movimentação do sistema e assim rastreando o local de máxima incidência de luz.

O protótipo desenvolvido neste estudo apresentou em média 30% de eficiência na captação de luz, quando comparado ao sistema fixo. O valor de eficiência alcançado comparado aos trabalhos de TREVELIN (2014), cujo sistema desenvolvido apresentou 39% de eficiência na captação comparado ao sistema fixo, de WANG e LU (2013) que obteve





28,31% de eficiência, de DUARTE (2019) que obteve 8,44% de eficiência, demonstra que os resultados obtidos no presente estudo estão dentro da faixa esperada.

De forma geral, os resultados alcançados indicam que o protótipo desenvolvido durante o ensino remoto pode ser utilizado de maneira satisfatória para rastreamento da incidência de luz, assim possibilitando sua utilização em painéis solares, visando maximizar a captação dos raios solares. Estes resultados promissores anseiam novos estudos com a utilização dos sensores *LDR's*, para auxílio no rastreamento do ângulo ótimo de incidência solar, podendo ser aprimorado quando analisado em um laboratório.

Além disso, a plataforma desenvolvida durante as aulas remotas teve grande contribuição na formação dos pesquisadores, visto que o trabalho é interdisciplinar e envolveu a aprendizagem de conteúdos relacionados a aquisição de dados, manuseio de instrumentos e componentes eletrônicos.

5.1 Contribuições da pesquisa

Dentre as contribuições desta pesquisa é possível destacar:

- Implementação de um sistema de custo acessível em escala reduzida, para o estudo de técnicas de rastreamento do ângulo ótimo, visando maximizar a captação de painéis solares;
- Avaliação da eficiência do sistema fotovoltaico com rastreador solar em relação ao sistema solar fixo.

5.2 Sugestões para trabalhos futuros

Como sugestões para trabalhos futuros:

- Estudar o desempenho do protótipo desenvolvido ao longo do dia;
- Investigar a utilização de células solares menores no lugar dos sensores *LDR*;
- Investigar a utilização de suportes e motores que otimizem a movimentação dos eixos durante o rastreamento.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, do Campus João Pessoa e ao PETEE-IFPB (Programa de Educação Tutorial de Engenharia Elétrica do Instituto Federal da Paraíba), pelo apoio técnico e financeiro.

REFERÊNCIAS

APPLEYARD, David. Solar Trackers: Facing the Sun. **Renewable Energy World**. Londres, 1 jun. 2009. Disponível em: -<https://www.renewableenergyworld.com/solar/solar-trackers-facing-the-sun/#gref>. Acesso em: 28 de maio 2021.

ARDUINO. **Arduino Uno R3**. Disponível em: <https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3>. Acesso 28 de maio 2021.

BARBOSA FILHO, Wilson Pereira *et al.* Expansão da energia solar fotovoltaica no Brasil: impactos ambientais e políticas públicas. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 4, p. 628-642, 2015.

BARZOTTO, Lucas R.; SANTOS, Leonardo D. d.; ANDRADE, Cid M. G.; RODRIGUES, Evandro J. DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE RASTREADOR SOLAR DE



BAIXO CUSTO UTILIZANDO A PLATAFORMA ARDUINO. In: **SIMPROC4 - IV Simpósio Paranaense de Modelagem, Simulação e Controle de Processos**, pag. 173-180, 2019.

BRAGA, Renata Pereira. **Energia Solar Fotovoltaica: fundamentos e aplicações**. 78f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) em Engenharia Elétrica, Escola Politécnica da UFRJ, Rio de Janeiro, 2008.

CARVALHO, Daniel Rizzo. **Desenvolvimento de um rastreador solar biaxial**. 42f. Dissertação (Mestrado) em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2011.

CRESESB. **Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio Brito**. Potencial Energético - Potencial Solar. Disponível em:
<http://www.cresesb.cepel.br/index.php?section=sundata>. Acesso em: 28 de maio 2021

DUARTE, Gustavo de Faria. **Desenvolvimento de um Protótipo de Seguidor Solar Biaxial**. 65f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) em Engenharia Elétrica, Escola Politécnica da UFRJ, Rio de Janeiro, 2019

ESPRESSIF Systems (Shanghai) CO., LTD. **ESP 32 DEVKIT**. Disponível em:
<https://www.espressif.com/en/products/hardware/esp32-devkitc/overview>. Acesso em: 30 de maio 2021.

HODGES, Charles B.; MOORE, Stephanie.; LOCKEE, Barbara B.; TRUST, Torrey; BOND, Mark A.. **The difference between emergency remote teaching and online learning**. 2020. Disponível em: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>. Acesso em: 05 maio 2022.

LEWIS, Nathan S. et al. **Basic research needs for solar energy utilization. report of the basic energy sciences workshop on solar energy utilization**, april 18-21, 2005. DOESC (USDOE Office of Science (SC)), 2005

MIGUÉLEZ, Miguel Martínez. La investigación-acción en el aula. **Agenda académica**, v. 7, n. 1, p. 27, 2000.

PEÑA ACOSTA, M. S.; ROJAS, Á. A.; GARCÍA MONTOYA, C. D.; DÍAZ CARVAJAL, A. R.; CUREA MENESES, A. Metodología ABP para el Estudio de la Física. **Congreso Internacional en Inteligencia Ambiental, Ingeniería de Software y Salud Electrónica y Móvil – AmITIC**, 2019. Disponível em:
<https://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/2305>. Acesso em: 05 maio 2022.

RONDINI, C. A.; PEDRO, K. M.; DUARTE, C. dos S. Pandemia do Covid-19 e o ensino remoto emergencial: mudanças na práxis docente. **Educação**, v. 10, n. 1, p. 41–57, 2020. DOI: 10.17564/2316-3828.2020v10n1p41-57. Disponível em:
<https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/9085>. Acesso em: 13 maio. 2022.

TREVELIN, Felipe Camargo. **Estudo Comparativo entre métodos de rastreamento solar aplicados a sistemas fotovoltaicos**. 64f. Trabalho de Conclusão de Curso





(Graduação) em Engenharia Elétrica, Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014.

WANG, Jing-Min; LU, Chia-Liang. Design and implementation of a sun tracker with a dual-axis single motor for an optical sensor-based photovoltaic system. **Sensors**, v. 13, n. 3, p. 3157-3168, 2013.

PROTOTYPE OF A LIGHT-TRACKING SYSTEM FOR SOLAR PANEL

Abstract: *Because of the social isolation caused by the Covid-19 pandemic, there was an interruption of practical laboratory classes, which could cause a deficit in learning content related to data acquisition, handling electronic instruments and components, among others, in the Electrical Engineering course. Aim at to minimize these impacts, the Problem Based Learning (PBL) methodology was adopted, which is being used as an educational alternative, as it further the implementation of projects by the students around thematic axes. Society's current demand for renewable energy sources demonstrates the worry about sustainable development, as well as the depletion of energy resources. Among the alternative ways of electric energy generation, photovoltaics consists of converting light energy from solar radiation into electrical energy. Stationary photovoltaic system are inefficient because the angle of inclination of the earth's axis in relation to the sun, among other factors, causes a decrease in the average electrical energy produced, in other words, approximately 20% of installed capacity is generated. Therefore, this study aims to develop a small-scale light-following prototype for use in solar photovoltaic systems. To track light was performed by four light dependent resistors (LDR) and the system movement occurred with the operation of two servo motors. The voltage values generated by the photovoltaic cell of the system made it possible to compare the stationary system and the system with light-tracking, this one, which presented an average of 30% efficiency in light capture. The results reached in this study indicate that the prototype developed even during emergency remote teaching (ERT) and without the use of specialized laboratory, can be used satisfactorily for light tracking, thus, enabling its use in solar panels, aiming to maximize the capture of solar rays.*

Keywords: Photovoltaics. Light tracking. Efficiency. Remote teaching. Renewable sources.

