

# Sistema de Rastreamento Solar

## Eficiência na geração de energia limpa

Julia Pessoa Souza  
Universidade de Brasília - UNB  
Brasília-DF, Brasil  
juliapessoasouza@gmail.com

Victor Barreto Batalha  
Universidade de Brasília - UNB  
Brasília-DF, Brasil  
victor.batalha@hotmail.com

**Resumo**— A busca por eficiência e a melhor obtenção de energia tem se tornado uma constante no estudo da geração de energia solar e com o uso da MSP430 pode-se fazer um modelo de rastreamento de luz para placas solares.

**Palavras chaves**— energia; eficiência; MSP430;

### I. JUSTIFICATIVA

Nos tempos atuais, as discussões no viés de energia renovável, em virtude do aumento do aquecimento global do planeta, têm sido crescentes. O sol é considerado uma fonte de energia sustentável e inesgotável do ponto de vista humano. Tendo em vista a necessidade do maior aproveitamento desta fonte de energia uma solução é o rastreamento de luz para placas solares. Esta é uma forma eficiente de aumentar o aproveitamento da energia [5].

O sistema proposto otimiza a captação de energia solar por meio do rastreamento de luz. Assim, a mesma placa fotovoltaica pode gerar mais eletricidade ocupando a mesma área, o que aumenta o aproveitamento da energia e a eficiência da geração de eletricidade por meio desta fonte. O sistema diminui o ângulo de incidência entre a luz e o painel solar, aumentando a porcentagem da produção de energia daquele painel [1]. Isso diminui a possível perda de aproveitamento da luz por conta da mudança de posição do sol ao longo do dia[2].

Os materiais necessários para se construir o sistema são 4 sensores LDR, 2 resistores de 10k Ohms e 2 de 220 Ohms, 2 servo-motores, jumpers, uma protoboard para a montagem do circuito auxiliar e da placa MSP430 para configurar a lógica programacional.

O sistema de seguimento de luz solar consegue aumentar em até 50% a captação de luz no verão e 20% no inverno [6]. Além de ser necessário menos espaço para gerar a mesma quantidade de energia, um sistema de rastreamento solar também é capaz de entregar a potência de forma mais

uniforme, ou seja, há uma máxima produção de energia por mais tempo ao longo do dia. Conclui-se que o sistema tem capacidade para aproveitar melhor a captação desta fonte de energia[3].

### II. DESENVOLVIMENTO

#### A. Hardware

O hardware do projeto descrito foi representado em um diagrama de blocos para facilitar a observação.

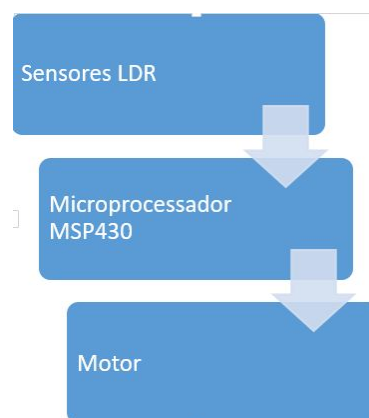


Figura.1.- Diagrama de Blocos

#### 1.) Sensor LDR

A identificação do surgimento e da localização da luz será feita pelo sistema através do sensor chamado LDR, acoplado o mesmo junto de um resistor no circuito final.



Figura.2-Sensor LDR

O LDR significa resistor dependente de luz, ou seja, quanto maior a incidência de luz menor a resistência do

sensor[7]. Tal componente é constituído de um semicondutor de alta resistência, que ao receber uma grande quantidade de fótons oriundos da luz incidente, ele absorve elétrons que melhoram sua condutibilidade, reduzindo assim sua resistência.

## 2.) MSP 430

Como em nossa disciplina trabalhamos com o MSP430, trabalharemos, como sugerido pelo professor, com a versão MSP-EXP430G2. Toda a programação lógica para a resolução do sistema e do problema proposto será embarcada e colocada nessa parte do sistema, sendo responsável por parte da simulação em código via o software Code Composer Visual da Texas Instruments [4].



Figura.3- MSP430

## 3.) Servo Motor

O motor DC foi escolhido devido a facilidade em diversas situações como por exemplo poder operar em constante reversão, operar em corrente contínua, sua velocidade ser ajustável e seu alto torque na partida, podendo assim, movimentar a placa mais rapidamente [8].



Figura.4 - Servo Motor

Foi realizada a montagem de um esquemático do circuito proposto no Fritzing para melhor visualização e simulação do

sistema sendo representado na figura a seguir.

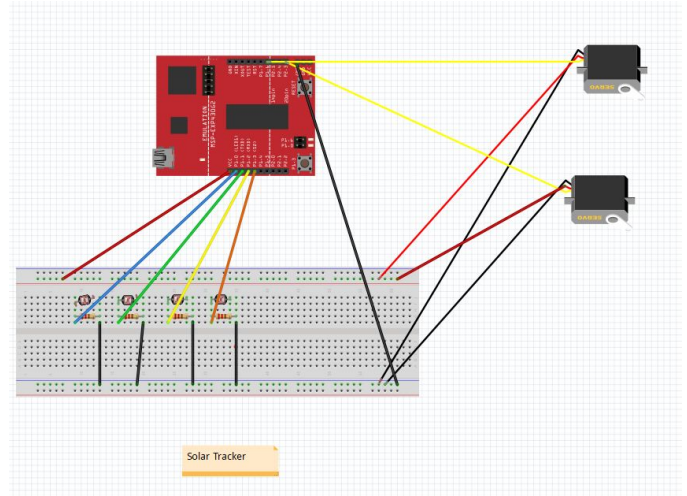


Figura.5 - Esquemático do Circuito no Fritzing

O circuito representado foi montado e testado em conjunto com o código feito, como mostrado na imagem a seguir.

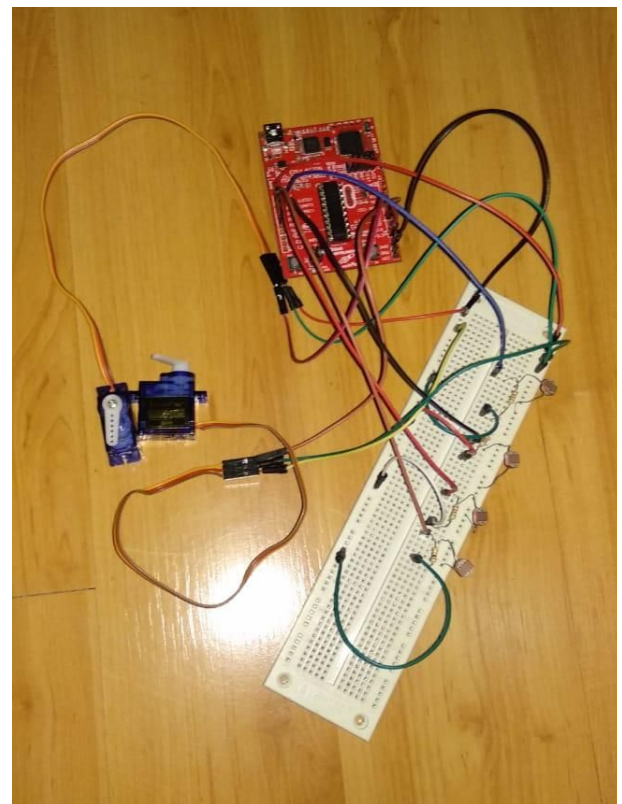


Figura.6 - Circuito montado.

A partir do circuito montado desenvolveu-se uma estrutura leve com papelão, a qual possibilitou a movimentação dos motores em todos os eixos com facilidade. A estrutura foi feita com a finalidade do protótipo da placa poder se movimentar

de acordo com a luz do sol, em todas as direções necessárias. Assim, o motor da horizontal pode realizar voltas completas, enquanto o motor que está na vertical só pode girar até um ângulo limite. Para a realização da estrutura os ângulos foram testados e limitados de acordo com sua necessidade.



Figura.7- Estrutura

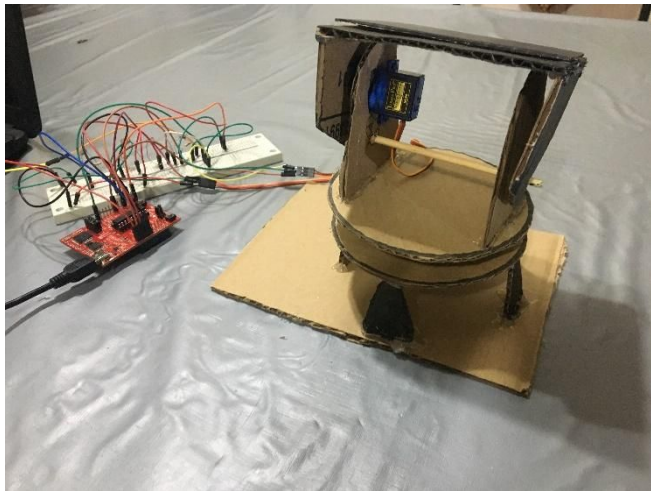


Figura.8- Estrutura



Figura.9- Estrutura

### *B. Software*

O código do projeto foi feito usando linguagem C++, foi testado no software Code Composer, para MSP430. O esquemático do circuito foi feito nos programas Proteus e Fritzing para a realização de testes. O código foi feito definindo limites para os dois motores, para evitar que a placa solar realize uma rotação completa. Foi utilizada uma média dos valores dos sensores superiores, dos inferiores, dos da parte esquerda e dos da parte direita. Assim a rotação de cada servo motor pode ser melhor definida. Se a média dos valores superiores estiver maior do que a dos inferiores, o motor que está posicionado na horizontal, gira um pouco mais para o lado superior, e, no caso contrário, gira mais para o lado inferior. O motor que está posicionado na vertical gira mais para o lado direito se a média do lado direito estiver maior, e mais para o esquerdo no caso contrário. Assim o motor vai girando até chegar ao seu limite definido. O limite é testado no circuito até atingir um valor razoável para a rotação da placa. O código foi compilado com sucesso no software Energia. Na figura pode-se observar a quantidade de memória utilizada.

### III. RESULTADOS

Após a montagem do circuito e o carregamento do código do software para a placa MSP430, foi observado o funcionamento parcial do projeto. Apenas dois sensores LDR fazem os motores se movimentarem de acordo com a luz incidida sobre ele. Porém, na ausência de luz, todos os sensores colaboram para a movimentação conjunta dos motores. Os motores se movem lentamente de acordo com o tempo proposto no código, dependendo da luz emitida sobre o sensor superior direito. Segue descrito nas referências, item 10, o link do funcionamento do projeto já com a respectiva estrutura.

### IV. REFERÊNCIA

- [1] <http://www.byd.com/br/pv/sts.html>
- [2] Projeto de um sistema de rastreamento solar baseado na teoria de controle por Servovisão - CEFET/RJ
- [3] Estudo comparativo entre métodos de rastreamento solar aplicados a sistemas fotovoltaicos
- [4] Manual do MSP430 disponível em:  
<<https://github.com/Victor-Barreto-Batalha/Microcontroladores-1/tree/master/Refs/MSP430>>
- [5] “Energia solar”, um breve resumo”, Aneel. Acesso em 04/09/2017.  
Disponível em:  
<[http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/03-energia\\_solar\(3\).pdf](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/03-energia_solar(3).pdf)>
- [6] “Em que consiste um sistema seguidor solar fotovoltaico”, Portal Energia, Acesso em 02/04/2018. Disponível em  
<<https://www.portal-energia.com/em-que-consiste-sistema-seguidor-solar-fotovoltaico/>>
- [7] Material sobre o LDR disponível em:  
<<https://portal.vidadesilicio.com.br/sensor-de-luz-com-ldr/>>
- [8] Material sobre o Motor DC disponível em:  
<<http://www.kalatec.com.br/o-que-sao-motores-dc/>>
- [9] Link do Vídeo:  
<<https://mega.nz/#!q85EhOrL1hnoXV5O-N1CXHH4ek--PBAmOV4Nb10Fr4HPjrYhO5O>>
- [10] Link do Código:  
<[https://github.com/Victor-Barreto-Batalha/Microcontroladores/blob/master/Ponto%20de%20controle/Solar\\_tracker\\_code](https://github.com/Victor-Barreto-Batalha/Microcontroladores/blob/master/Ponto%20de%20controle/Solar_tracker_code)>