

PROJETO GIRASSOL: ESTUDO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA SOLAR UTILIZANDO A PLATAFORMA ARDUÍNO – COMPARAÇÃO ENTRE PLACA FOTOVOLTAICA FIXA E PLACA COM SUPORTE DE MOVIMENTO

MARCELA MARGARIDA SOARES AMARAL¹; JOSÉ DIOGO RODRIGUES BARRETO², JEFFERSON BATEMARQUE GOMES³, ANA PAULA SANTOS CARVALHO⁴, SAMUEL DE MATTOS BARROSO⁵; DANIEL MORAES SANTOS⁶

¹*Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri- Campus Mucuri 1 – marcelamsamaral@gmail.com 1*

^{2,3,4,5}*Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri- Campus Mucuri – diogo.barreto7@gmail.com_e-mail 2 jeffersonbatemarque@hotmail.com 3 anapaula.sc10@hotmail.com 4 barroso2508@gmail.com 5*

⁶*Universidade Federal de Uberlândia – daniel.moraes@ufvjm.edu.br 6*

1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais várias pesquisas são realizadas com o objetivo de gerar energia de forma sustentável, ou seja, que não necessitem de recursos esgotáveis naturais e que tem como principal característica serem energias limpas e que podem garantir um futuro para as gerações futuras. Segundo o Ministério de Minas e Energia - MME (2019), as fontes renováveis representaram 84,5% da matriz de produção de energia elétrica brasileira em julho deste ano e 83,3% da capacidade instalada de geração de energia em agosto deste ano, sendo as energias: Hidráulica, Biomassa, Eólica e Solar. A energia solar tem grande potencial de aproveitamento, pois é uma energia limpa e inesgotável.

Nesse contexto, a Empresa Pública de Pesquisa Energética - EPE (2018), divulgou informações em relação a uma tendência de utilização de estruturas com rastreamento de um eixo. Conhecidas também como seguidor solar ou *tracker*, elas utilizam um dispositivo eletromecânico, que movimenta e orienta a superfície dos painéis de maneira que a incidência da radiação solar seja perpendicular aos mesmos, maximizando assim a incidência de radiação solar na superfície do painel e por consequência aumentando a produção de energia elétrica. Pesquisas apontam que devido ao aumento da exposição direta aos raios solares, esse ganho pode alcançar valores de 25 a 45% (PASSOS, 2019).

Dessa forma, o projeto em questão tem como objetivo a montagem de um protótipo de seguidor solar em comparação com uma placa fixa. O monitoramento dos sensores instalados irá possibilitar a comparação e a prova de que o sistema com rastreamento consegue captar uma quantidade maior de raios solares do que o sistema com uma abordagem de eixo fixo.

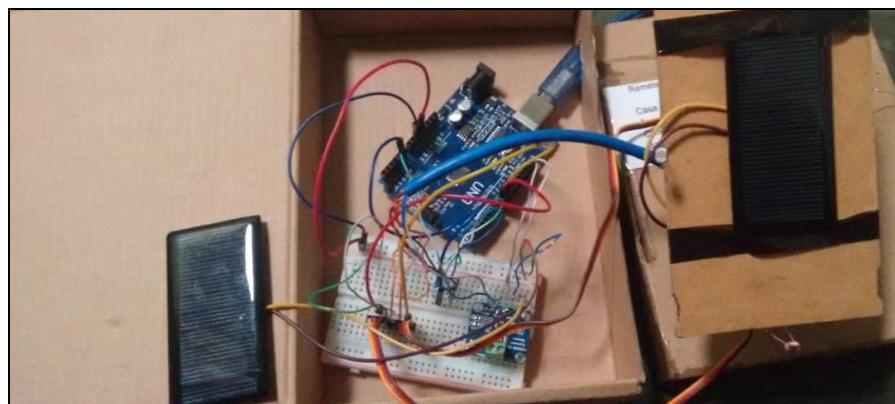
2. METODOLOGIA

A construção do seguidor solar, Protótipo Girassol, do projeto em questão foi feita com eixo duplo. Este tipo de seguidor *Tip-tilt* (TTDATs) são montados em postes com o movimento de rotação leste-oeste em volta do poste com um rolamento em T ou H-moldado que permite a rotação vertical. Para a montagem do protótipo utilizou-se o Arduíno Uno R3 programado para rotacionar o servo motor de acordo com o passar do tempo; notebook para desenvolvimento da programação; duas unidades de micromotor servo modelo 9G 5G90; quatro sensores de luz, foto

resistor LDR 5mm; dois sensores de corrente; um *Plan Tilt* FPV de câmera; duas minis placas solares; dois resistores 8kOhm Placa Arduino UNO; protoboard e madeira reciclada.

A base e o suporte fixador da placa foram confeccionados com materiais reciclados de acordo com as dimensões da placa. Os dois motores servo foram alocados no *Plan Tilt* e de forma sincronizada responsáveis por rotacionar a base de fixação da placa horizontal e verticalmente. Os quatro sensores LDR foram dispostos nos extremos da placa e atuaram em pares para determinar a diferença de luminosidade e dessa forma coordenar os motores servo a rotacionarem a fim de reduzir essa variação inclinando o suporte de fixação no sentido a luminosidade. A placa solar foi conectada ao Arduíno que registrou o valor de corrente transmitida e armazenou para conversão em mAh, a fim de obter o rendimento e eficiência do protótipo. Durante 1 (um) dia de análise foi coletado os dados de rendimento e eficiência da placa fixa e da placa com suporte. A Figura 1 mostra o protótipo montado.

Figura 1. Protótipo medidor de eficiência energética solar com Arduíno.

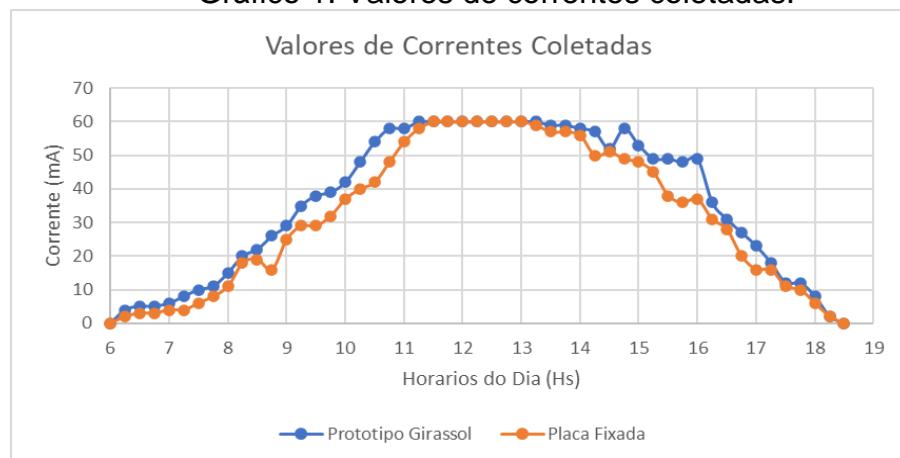


Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Gráfico 1 a seguir apresenta o valor médio, em mA, registrados pelo módulo de corrente durante os testes realizados.

Gráfico 1. Valores de correntes coletadas.

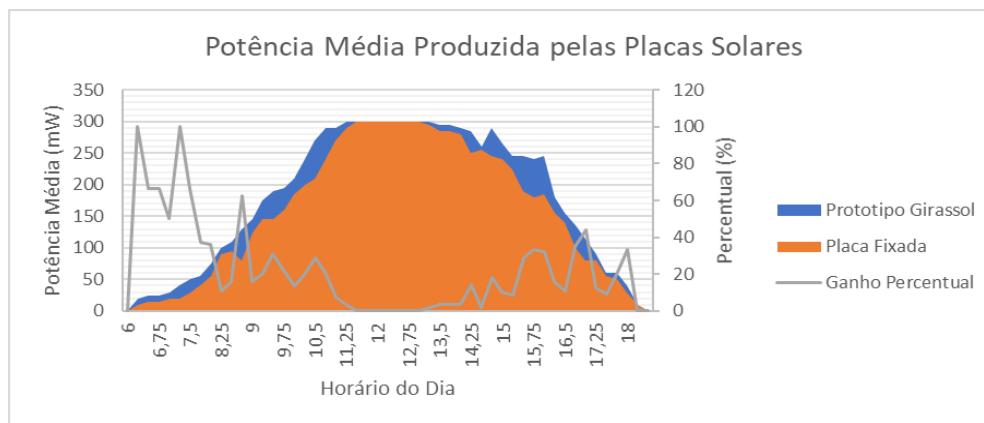


Fonte: Autores, 2019.

Durante as horas iniciais e finais da incidência solar a placa fixada gerou uma corrente menor do que a corrente gerada pelo Protótipo Girassol. Uma vez que a placa transmite uma tensão fixa de 5V, foi possível calcular a potência gerada pelos dois sistemas.

O Gráfico 2 a seguir mostra as Potências Médias geradas pelos testes.

Gráfico 2. Potências médias dos testes realizados.



Fonte: Autores, 2019.

De forma semelhante ao Gráfico 1, o Gráfico 2 apresenta para as horas iniciais um ganho de potência para o Protótipo Girassol. A linha em cinza mostra o ganho percentual de potência em cada horário de forma que os ganhos de incidência e captação de energia foram mais altos na parte da manhã.

O Protótipo Girassol produziu uma média de 161.735 mWh enquanto a Placa Fixada produziu uma média de 143.911 mWh, a partir dos dados coletados nos testes, representando um ganho percentual médio na produção energética de 12,4% durante todo o período diário de insolação, sendo que o protótipo fornece uma potência instantânea superior a fornecida pela placa fixada em mais de 80% do tempo e com ganhos percentuais médios, em potência instantânea, de 22,3%.

A potência média para o Protótipo e a Placa fixada foram, respectivamente, 180 mW e 160mW. Sendo que o Protótipo permaneceu em produção máxima (300 mW) por 2h e 45min quanto a placa fixada produziu potência máxima pelo tempo de 1hs e 45min.

4. CONCLUSÕES

O rastreador desenvolvido caracteriza-se pela simplicidade e versatilidade. Destaca-se por apresentar uma nova e simples realização do estágio de sensoriamento solar, capaz de colocar continuamente o plano do painel fotovoltaico em uma posição perpendicular aos raios solares diretos, sem recorrer a tabela de consulta de coordenadas solares.

Do ponto de vista energético constatou-se que os sistemas com Protótipo Girassol, com seguidor solar, representam uma solução mais eficiente e vantajosa do que os de eixo fixo. Já do ponto de vista financeiro os custos com o aparato móvel, a instalação e a manutenção do equipamento podem se tornar um fator relevante para a escolha dessa tecnologia. Além disso, as condições climáticas do local de instalação também devem ser levadas em conta na hora do estudo de viabilidade.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EPE. **Projetos Fotovoltaicos Nos Leilões De Energia. Características dos empreendimentos participantes nos leilões de 2013 a 2018.** Empresa de Pesquisa Energética. Rio de Janeiro, p.26. 2018.

MME. **Boletim Mensal de Monitoramento do Sistema Elétrico Brasileiro. Agosto / 2019.** Ministério de Minas e Energia. Rio de Janeiro, p.13, 19. 2019.

MOTA, Allan. **Sensor de Luz – Aprendendo a usar o LDR com Arduino.** Disponível em: <https://portal.vidadesilicio.com.br/sensor-de-luz-com-ldr/>. Acesso em: 18 out. 2019.

PASSOS, Fabiano. **Seguidor Solar – Tracker: Vantagens e Desvantagens Parte 1.** Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/blog-solar/painel-solar/seguidor-solar---tracker-vantagens-e-desvantagens-parte-1.html>. Acesso em: 18 out. 2019.