



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA**

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76  
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
*COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA*

## **XXIV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2020**

**: ESTUDO DA INTENSIDADE SOLAR PARA DIMENSIONAMENTO DE  
SISTEMAS FOTOVOLTAICOS**

### **Murillo Teixeira**

Bolsista Murillo Erismar de Souza Teixeira PIBIC/CNPq, Graduando em Licenciatura e Bacharelado em Física,  
Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [murillotex@hotmail.com](mailto:murillotex@hotmail.com)

Orientador Germano Pinto Guedes, Departamento de Física, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail:  
[germano@uefs.br](mailto:germano@uefs.br)

**PALAVRAS-CHAVE:** Energia Solar, Solarimetria, Transmissão Atmosférica,  
Instrumentação.

### **INTRODUÇÃO**

A energia solar é uma das fontes energéticas mais cobiçadas quando o assunto é desenvolvimento sustentável, porém, ainda carece de soluções para um melhor aproveitamento de captação e conversão. Uma das formas que otimizam essa captação é o rastreamento solar ou heliotropismo que é o nome dado ao fenômeno de orientação através do curso do Sol e pode ser utilizado tanto por equipamentos mecânicos, elétricos, como também por plantas, o que é o caso do girassol. Esse sistema rastreador pode ser empregado em concentradores solares que, essencialmente, dependem desse mecanismo para viabilidade funcional e, em aquecedores solares planos, que tradicionalmente são fixos. A movimentação pode ser feita utilizando apenas um eixo, no sentido da altitude ou do azimute, ou ainda utilizando dois eixos, que variam nos dois sentidos. O uso da energia solar é diversificado e atende desde o aquecimento de tubulações até a produção de energia elétrica. Possui também como característica essencial, o fato de ser renovável e de ser praticamente inesgotável, atributos esses que a torna cobiçada no mercado energético. Entretanto, a eficiência dos métodos de captação ainda provoca muita discussão, pois de forma contrária às fontes energéticas tradicionais, a energia solar depende diretamente de condições meteorológicas, da conversão dessa energia nas formas térmica ou elétrica e de modelos que otimizem a captação da luz solar.

### **MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)**

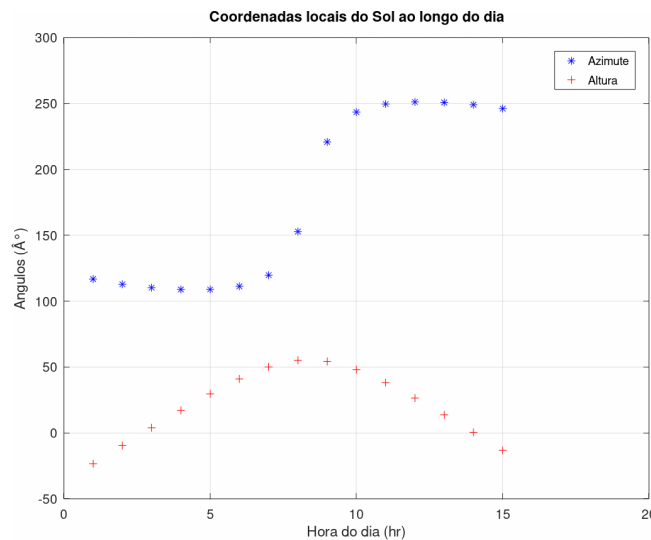
As fontes de energia podem ser convencionais ou alternativas. Apesar de a energia convencional ser caracterizada pelo custo acessível, a energia alternativa ganha visibilidade, entre elas a solar, por ser limpa, silenciosa e poder adaptar-se aos mais diversos locais. Essa pesquisa foi voltada a análise de algoritmos computacionais capazes de determinar a posição do sol ao longo de do dia. Desenvolvendo algumas atividades como o estudo do sistema de coordenadas e o sistema horizontal, para determinar a posição de um astro no céu. Nesse trabalho realizamos o teste de alguns algoritmos no intuito de como medir a posição do sol, em bora existas muitos outros programas para essa função. Alguns dos algoritmos foram o do Roberto Grena, Joseph J. Michalsky. Blaco Muriel, onde pode-se notar um grau e eficiência maior do que o previsto.

Com o software GNU Octave para executar o código em linguagem matlab foi gerado alguns pontos que são referentes a altura e ao Azimuth de acordo a posição do sol ao longo do dia. Primeiro código analisado apresentou um erro gráfico para o mês 06/2019 dados gerados com o primeiro algoritmo (PSA) exibido na **tabela1** logo abaixo.

ElapsedJulianDays	Declination	X	Altur	Azim
7092.1	0.38736	0.47311	-23.416	116.80
7092.1	0.38746	0.41921	-9.6325	112.84
7092.2	0.38755	0.36392	3.9375	110.25
7092.2	0.38764	0.31102	17.128	108.87
7092.2	0.38774	0.26410	29.656	108.89
7092.3	0.38783	0.22639	40.986	111.29
7092.3	0.38792	0.20045	50.067	119.75
7092.4	0.38802	0.18806	55.083	152.86
7092.4	0.38811	0.19006	54.274	220.87
7092.4	0.38820	0.20634	47.977	243.52
7092.5	0.38829	0.23579	38.158	249.65
7092.5	0.38838	0.27641	26.439	251.24
7092.6	0.38848	0.27641	13.700	250.84
7092.6	0.38857	0.37954	0.39178	249.13
7092.7	0.38866	0.43504	249.13	246.20

**Tabela 1**

Gráfico gerado com a informação da tabela de acordo a **imagem1**

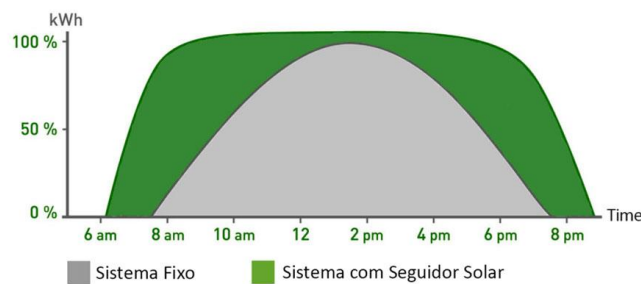


**Imagem 1**

## RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO)

Ao aumentar a captação de radiação solar direta os sistemas com seguidores solares, ou seja, que ajustam o ângulo de acordo com o algoritmo, direcionando o sistema físico em relação a posição do Sol no decorrer do dia geram mais energia. A utilização de um seguidor solar traz a possibilidade de aumentar, em média, 25% a produção total de

energia gerada em relação ao sistema de eixo fixo. Outra vantagem de um Solar Tracker (rastreador solar) diz respeito à forma como a potência é entregue à rede. Conforme a **imagem2**, em um sistema fixo ocorre um aumento gradual na quantidade gerada de energia durante o dia de modo que em torno do meio-dia atinge-se o pico máximo de produção de energia. Por outro lado, nos sistemas com rastreadores a produção é mantida constante desde o início da manhã até o fim da tarde. Além disso, os constantes avanços em relação à tecnologia e confiabilidade em eletrônica tem reduzido de forma expressiva a preocupação com a manutenção dos sistemas com seguidores solares.



*Comparação de energia gerada: sistemas fixos vs. seguidor solar. Fonte: VALLOREIX GREENPOWER*

## CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)

O projeto apesar de aparentar ser simples, demonstrou inúmeras dificuldades ao longo do tempo que foi analisado, inclusive o acesso a alguns artigos só poderiam ser feitos através da instituição que foi fechada por conta da pandemia (COVID-19). Com tudo o rastreador ou seguidor solar precisa de mais informações teóricas para resolver algumas lacunas no seu escopo para então uma função de forma correta ser criada utilizando os pontos gerados e factíveis. Alguns valores das teorias citadas e que foram analisadas, não são detalhados tornando mais difícil a compreensão e sem essa informação o algoritmo não se faz preciso.

## REFERÊNCIAS

Portal Solar, seguidor solar - Tracker. vantagens e desvantagens parte1. Homepage: <https://www.portalsolar.com.br/blog-solar/painel-solar/seguidor-solar---tracker-vantagens-e-desvantagens-parte-1.html>.

Profa. Maria de Fátima O. Saraiva. Movimento anual do Sol e Estações do ano. Homepage: [http://www.if.ufrgs.br/fis02001/aulas/aula\\_movsol.htm](http://www.if.ufrgs.br/fis02001/aulas/aula_movsol.htm).

Energia Solar – Resumo teórico, *Posted By afreitas on 22 de fevereiro de 2016*. Homepage: <http://www.dominiodosol.com.br/2016/02/22/energia-solar-resumo-teorico/>

Kepler de Souza Oliveira Filho & Maria de Fátima Oliveira Saraiva, Modificada em 3 jan 2019 - Sistemas de Coordenadas. In: <http://astro.if.ufrgs.br/coord.htm>.

R. Grena, an algorithm for the computation of the solar position, *revue generale de thermique*, 20: (239) 825-834 1981.

M. Blanco-Muriel, ET. AL., Computing the solar vector, Solar Energy, vol.70 (5), p.431 (2001).

Michalsky J. J. (1988) The astronomical almanac's algorithm 67–68. for approximate solar position (1950–2050). Solar Energy Wilkinson B. J. (1983) The effect of atmospheric refraction on 40(3), 227–235.

Robert Naeye september 21, 2006 - right ascension & declination: celestial coordinates for beginners Homepage: <https://skyandtelescope.org/astronomy-resources/right-ascension-declination-celestial-coordinates>

NOAA ESRL, Solar Position Calculator. Homepage: <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/grad/solcalc/azel.html>