

USO DA MICROGERAÇÃO FOTOVOLTAICA EM ATIVIDADE AGRÍCOLA NO MUNICÍPIO DE SOUSA – PB

**LEIDIANE SILVA DIÓGENES¹, MARIA VITÓRIA BARBOSA FABLÍCIO²,
PEDRO VICTOR SILVA MARTINS³, RAFAEL COSTA SILVA⁴, AUSTRÓ
JOSÉ FAUSTINO TAVARES⁵, LARYSSA KELLY DE ALMEIDA VIRGÍNIO⁶**

¹ Graduanda em Engenharia Agrícola, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola/CTRN, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande – PB; E-mail: leidiane.silva78@outlook.com;

² Graduanda em Engenharia Agrícola, Unidade acadêmica de engenharia agrícola/CTRN, UFCG, Campina Grande – PB.

³ Graduando em Engenharia Agrícola, Unidade acadêmica de engenharia agrícola/CTRN, UFCG, Campina Grande – PB.

⁴ Prof. Dr. Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola/CTRN, UFCG, Campina Grande – PB. E-mail:

⁵ Doutorando em Engenharia Agrícola, UFCG.

⁶ Mestre em Gestão de Recursos Naturais, UFCG.

Apresentado no
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

RESUMO: A matriz energética brasileira está em franca expansão e isso é resultado dos investimentos feitos em fontes renováveis e limpa. A solar fotovoltaica tem se destacado e representa 15,4% do total de energia gerada no país. O Nordeste é líder de produção em geração centralizada e galga o ranking também na distribuída. Isso é motivado pela característica meteorológica, geológica e do uso de espaço da região. Segundo a ABSOLAR, 8,8% dos sistemas fotovoltaicos do país estão na zona rural. A busca por uma produção agrícola cada vez mais sustentável e de menor custo impulsiona a introdução de sistemas fotovoltaicos que ganham espaço principalmente nas atividades de maior demanda energética exemplo, a irrigação e o beneficiamento do produto. O presente trabalho propôs analisar, tecnicamente e economicamente, o uso de três micro geradores fotovoltaicos em diferentes demandas de energia para atividade agrícola no município de Sousa-PB. As potências nominais 2,8; 3,92 e 7,84 kWp atenderam satisfatoriamente as médias de consumo 300, 500 e 1000 kWh.mês⁻¹ respectivamente e a maior potência obteve o menor tempo de retorno de investimento estimado.

PALAVRAS-CHAVE: Eletrificação rural, energia solar, sustentabilidade

USE OF PHOTOVOLTAIC MICROGENERATION IN AGRICULTURAL ACTIVITY IN THE MUNICIPALITY OF SOUSA – PB

ABSTRACT: The Brazilian energy matrix is undergoing significant expansion, largely due to investments in renewable and clean sources. Solar photovoltaic energy is gaining prominence and already represents 15.4% of the country's total energy production. The Northeast region leads in centralized generation production and also

ranks highly in distributed generation. This is motivated by the region's meteorological and geological characteristics, as well as its land use patterns. According to ABSOLAR, 8.8% of the country's photovoltaic systems are located in rural areas. The pursuit of increasingly sustainable and cost-effective agricultural production is driving the introduction of photovoltaic systems, particularly in activities with higher energy demands such as irrigation and product processing. This study aimed to analyze, technically and economically, the use of three photovoltaic micro-generators for different energy demands in agricultural activities in the municipality of Sousa-PB. Nominal powers of 2.8, 3.92, and 7.84 kWp satisfactorily met average consumption levels of 300, 500, and 1000 kWh per month, respectively, with the highest power achieving the shortest estimated investment payback period.

KEYWORDS: Rural electrification, solar energy, sustainability

INTRODUÇÃO: No Brasil, a energia solar fotovoltaica vem ganhando cada vez mais espaço e se consolidando com produções expressivas no âmbito da sua matriz energética. A abundância de dias ensolarados em grande parte do seu território e incentivos governamentais têm impulsionado essa expansão (ABSOLAR, 2023). Com isso, a incorporação da energia solar na irrigação representa o início de uma revolução significativa na agricultura contemporânea, destacando-se como uma alternativa inovadora e sustentável para atender às crescentes demandas hídricas do setor. Nesta conjuntura, a integração da energia solar na irrigação não é apenas um avanço técnico, mas uma estratégia transformadora que visa melhorar a eficiência agrícola, aumentar a resiliência diante das mudanças climáticas e promover a sustentabilidade em comunidades rurais. Este cenário emergente representa não apenas uma solução prática para as necessidades hídricas da agricultura, mas também um passo crucial em direção a um futuro agrícola mais verde e sustentável. Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi de realizar uma análise de viabilidade técnica e econômica para a implantação de um sistema fotovoltaico conectado à rede (SFCR), para demandas de 300, 500 e 1000 kWh.mês⁻¹ em um sistema de irrigação no município de Sousa-PB.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi conduzido na zona rural do município de Sousa que está localizada no estado da Paraíba, no Brasil, nas seguintes coordenadas geográficas: 6°74'69"S e 38°22'04"W. Segundo o Centro de Referência para Energias Solar e Eólica Sergio Brito (CRESESB), a irradiação diária solar média de Sousa-PB é de 6 kWh/m².dia. Foi analisado três faturas de energia de diferentes produtores e identificado a média de consumo mensal de cada um e foi obtido os respectivos consumos: 300 kWh.mês⁻¹, 500 kWh.mês⁻¹ e 1000 kWh.mês⁻¹. Também se observou as classes das ligações, onde as duas primeiras são monofásicas e a última trifásica. O dimensionamento dos micros geradores partiu da descoberta do consumo diário de cada produtor rural, utilizando o consumo mensal descoberto e subtraindo do valor decada distribuição mínima, 30 kWh.mês⁻¹ para monofásico e 100 kWh.mês⁻¹ para trifásico. Em seguida, foi determinada a potência nominal relacionando o consumo diário com a irradiação diária média de Sousa-PB, como demonstrado na figura 1 e o rendimento teórico de um módulo fotovoltaico na captação dos fótons. Por fim, para determinação do número de módulos foi usado a conversão da potência nominal do sistema de quilowatt para watt e fracionando com a potência unitária, de acordo com a determinação de Villalva, 2015. O módulo escolhido para o trabalho foi o da marca Tsun® de potência 550W. A escolha do inversor

fotovoltaico foi baseada na observação dos modelos que existem no mercado e a comparação com a potência nominal do sistema. O cálculo de retorno do investimento foi composto por diretrizes como a lei 14.300, expectativa do uso na simultaneidade e previsão da inflação.



FIGURA 1. Fonte: CRESESB

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Seguindo os conceitos e recomendações em energia solar fotovoltaica (VILLALVA, 2015), utilizamos cálculos para a obtenção do retorno financeiro a partir do lucro líquido de um projeto ao longo dos anos. As fórmulas utilizadas tiveram como base os dados como a taxa de simultaneidade, geração anual, perda de eficiência, inflação do ano em vigência e o marco legal da geração de energia solar. Obtemos o consumo mensal, classe e a quantidade de módulos fotovoltaicos, sendo estes descritos na tabela 1.

TABELA 1. Síntese dos valores de demanda, tipo de geração fornecida pela rede, quantidade de módulos fotovoltaicos e a potência nominal.

Demanda Mensal (Kwh)	Classe	Módulos Fotovoltaicos	Potência Nominal (kW/pico)
300	Monofásico	5	2,8
500	Monofásico	7	3,92
1.000	Trifásico	14	7,84

Após obter tais dados, analisamos a viabilidade e estimativa média de retorno financeiro. De acordo com resultados obtidos, notou-se que no sistema monofásico com demanda de 300 kWh.mês⁻¹ e investimento médio de R\$ 9.000,00 apresentou um positivo tempo de retorno em torno do ano 3, isso significa que os retornos financeiros do projeto feitos irão gerar uma reiteração para o consumo e ganho financeiro. Baseado nesse mesmo conceito de cálculo, estimou que para o sistema de 500 kWh.mês⁻¹ com investimento em média de R\$ 13.500,00, também teria retorno positivo a partir do ano 3 ficará com saldo positivo de R\$ 2.739,04 como vê na tabela 2, seguido pelo ano 4 com o saldo positivo e valor abatido. Percebe-se que os dados de retornos obtiveram abate no final do ano, entretanto

como pode se ver no resultado do cálculo da demanda trifásico para um sistema de 1.000 kWh.mês⁻¹ o investimento foi de R\$ 19.599,00 no ano 0 ele já teve o lucro de R\$ 8.874,48, e no final do ano 2 já teve um abate desse valor e iniciando no ano 3 com saldo positivo ou seja ainda no ano 2 teve o abatimento do valor que ele investiu e finalizou com o retorno de R\$ 5.618,00. Reconheceu-se que o sistema trifásico de 1000 kWh.mês⁻¹ teve o melhor desempenho tanto em questões de uso para a demanda energética que se pede como também em questões de viabilidade econômica.

TABELA 2. Valores de retorno financeiro partindo do ano de instalação até o ano três. Cada coluna é respectiva ao valor de demanda energética.

Consumo Mensal	300kW	500kW	1.000kW
Investimento Inicial	9.000	13.500	19.500
Retorno Ano 0 (R\$)	+ 2.548,8	+ 4.437,24	+ 8.874,48
Retorno Ano 1 (R\$)	+ 2.501,04	+ 4.168,78	+ 8.337,56
Retorno Ano 2 (R\$)	+ 2.335,30	+ 3.952,98	+ 7.905,96
Retorno Ano 3 (R\$)	+ 2.208,02	+ 3.680,04	+ 7.360,08
Lucro total após o ano 3	9.593,16	16.239,04	32.478,08

CONCLUSÕES: Com os resultados obtidos, conclui-se que o projeto de implantação de energia solar no meio rural, voltado especialmente para a área de irrigação se torna mais viável. Se mostrou eficiente a partir dos dados analisados, o sistema de 1000 kWh.mês⁻¹ que disparadamente mostrou-se eficiente e viável financeiramente.

AGRADECIMENTOS: Agradeço a unidade acadêmica de Engenharia Agrícola/CTRn, UFCG, por essa oportunidade de conhecimento e experiência. E em especial ao nosso professor dr. Rafael Costa Silva pelo seu auxílio e conhecimento que agregou muito em nosso projeto.

REFERÊNCIAS:

CRESESB. CENTRO DE REFERÊNCIA PARA AS ENERGIA SOLAR E EOLICA SÉRGIO DE S. BRITO. DISPONÍVEL EM: < HTTP://WWW.CRESESB.CEPEL.BR/INDEX.PHP#DATA> ACESSO EM: 01 MARÇO 2024.

FADIGAS, ELIANE APARECIDA FARIA AMARAL. ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA: FUNDAMENTOS, CONVERSÃO E VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA. SÃO PAULO, 2012. GEPEA – GRUPO DE ENERGIA. ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO.

VILLALVA, MARCELO GRADELLA. ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA – CONCEITOS E APLICAÇÕES. 2 ED.SÃO PAULO: ÉRICA, 2015