

ANÁLISE DO USO DE PLACAS FOTOVOLTAICAS PARA UMA UNIDADE DOMÉSTICA

Byanca Moura Bezerra¹
Leonardo Magalhães Xavier Silva²

RESUMO

No contexto da transição energética para uma matriz energética livre de carbono a geração fotovoltaica emerge como uma solução tecnológica viável, justificando o estudo apresentado sobre a utilização de placas fotovoltaicas para o uso na plantação e doméstico na região do Assu/RN no Sítio Fazenda Nova. O artigo tem como objetivo analisar o seu desempenho e manutenção, e como ela influencia na geração de energia elétrica por meio das placas solares. A pesquisa realizada através do monitoramento da geração e uso da energia para a obtenção dos dados e do cálculo do ROI, sendo escolhido como objeto de estudo uma instalação localizada na zona rural do Assu/RN na comunidade de sítio fazenda nova. O trabalho realizado na residência demonstrou que o uso da instalação apresenta-se viável, com informações importantes da sua geração e sua eficiência em trazer energia para sua casa e seu plantio. Por fim, os dados obtidos demonstram que a instalação tem produzido energia limpa e renovável com eficiência e havendo também um retorno de investimento favorável diante do tempo de operação.

Palavra - Chave: Energia Renovavel; Energia Solar; Fotoeletricidade:

ABSTRACT

In the context of an energetic transition to a carbon free energy the photovoltaic energy production emerges as a viable technologic solution, justifying the current study about the photovoltaic generation for supplying a crops and domestic residences at Assu/RN region at Sítio Fazenda Nova. The paper presents as main goals the analysis the study of performance and maintenance of the photovoltaic panels and its influence on photovoltaic panels electricity generation. The research was carried through monitoring energy use and generation for data acquisition and ROI calculation using as motivation the operation unit installed at Sítio Fazenda Nova. The research carried at the residential unit has demonstrated the economic viability and provided valuable information about its generation and efficiency at providing electric energy for crops and domestic uses. At last, the obtained data have demonstrated that the operation unit has been producing clean and renewable energy and a favorable return of investments considering the period of operation.¹

Key Words: Renewable Energy; Solar Energy; Photoelectricity.

¹ Discente do Curso de Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, UFRSA – CMA

² Docente do Departamento de Engenharias – DENGE, UFRSA – CMA

1 INTRODUÇÃO

O Green New Deal no Estados Unidos da América (EUA) é um projeto para limitar o aquecimento global a 1.5°C para que não aconteçam os descongelamentos e com isso o aumento do nível do mar, as secas nas terras, entre outros casos. Ademais para evitar o aquecimento global, a deputada Alexandria Ocasio-Cortez e senador Ed Markley estão lutando com propostas, uma delas é suprir toda a demanda por energia elétrica com fontes renováveis, substituir os meios de transporte existentes por veículos zero-emissão e investimento em transporte coletivo entre outras ideias que estão usando para que esse projeto seja aceito. A pesquisa mostra que investimentos em energia solar e eólica podem substituir 86% do uso do carvão como fonte nos EUA até 2025, e os estudos apontam que a rede elétrica pode custar bilhões, mas teria rendimento de trilhões. Além disso, a Green New Deal iria gerar um aumento de empregos (NEXO JORNAL,2019).

A utilização de sistemas fotovoltaicos pode ser considerada uma ótima opção para geradores de energia elétrica, em residências, tanto de sua dependência da rede elétrica externa como dos custos da energia elétrica consumida no local. O custo de energia solar residencial reduziu nos últimos anos, tendo grandes melhorias técnicas e na qualidade, considerada em uma instalação viável e acessível. O início das placas solares em residências foi em 1958. Ao fazer uma análise sobre o uso das placas, busca-se descobrir as vantagens e desvantagens e como ela funciona em uma unidade doméstica. É necessário ter informações sobre como ocorre o funcionamento dos painéis solares. Por tanto, será feita uma pesquisa com mais detalhes sobre a instalação da energia solar na residência. Diante dessa perspectiva o projeto atual, visa entender qual o impacto da utilização de placas fotovoltaicas para uso doméstico na região do semiárido potiguar utilizando como objeto de estudo uma unidade residencial localizada no município de Assú/RN. Sendo o estudo através do monitoramento da produção e da análise do tempo de retorno do investimento (ROI) empreendimento em questão.

2 METODOLOGIA

Essa pesquisa se deu início com o intuito de entender como funciona o sistema de geração solar. Ao analisar o desenvolvimento da geração, examina-se visualmente que teve oscilações no período de um mês. A empresa tecnológica responsável pelos equipamentos que executa a geração é chamada de Sungrow®, trata-se de uma fabricante confiável que produz placas solares, sendo a líder no desenvolvimento dos inversores solares fazendo dos seus trabalhos ecológicos, pois se trata de energia limpa e renovável. A Sungrow® é a maior

fábrica de inversores do mundo onde sempre tem inovação e variedade de produtos. Realizou-se um monitoramento da geração de energia solar da instalação e da análise econômica através do cálculo de retorno de investimento.

2.1 ÁREA DE ESTUDO

As placas estão localizadas na região rural do município de Assu/RN, especificamente na Comunidade Fazenda Nova que fica a 18 km de distância da cidade. Antes da instalação das placas o terreno tinha vegetação nativa onde foram retiradas para colocar as placas solares. Esse espaço foi escolhido por ser um local aberto, a influência do parque solar desta residência, está abrindo novos conceitos e dando ideias de futuras implantações de novos parques solares em suas moradias/terras, vindo a beneficiar os pequenos produtores que utilizaram os recursos para a irrigação, para a realização do procedimento de implantação, primeiro visualizamos a vegetação, se ela é apropriada para a construção.

Conforme as informações colhidas no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o PIB per capita da cidade de Assu/RN é de R\$21.401,61, sendo o valor referente ao ano de 2019. No site do (OBSERVATÓRIO DA VARZEA,2019) A comunidade tem em cerca de 80 famílias e 350 moradores, sendo a maioria agricultores, a importância da placa solar para a plantação na região é pelo fato que a um grande aumento na conta de energia, com isso para reduzir seus custos e melhorar a sua produtividade, usamos a estratégia da implantação da energia fotovoltaica.

De acordo com informações disponíveis no site da Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Norte (FIERN) atingiu 300 Megawatts (MW) de potência aplicada de energia solar, em menos de um ano teve um progresso de 53%. Com isso foi obtido uma sequência de vantagens socioeconômicas e ambientais. Essa pesquisa foi divulgada em setembro de dois mil e vinte e dois pela Inovação em Energias Renováveis (ISI-ER), com a sede em Natal, sendo referência do SENAI no Brasil em Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação (PD&I) em energia sustentável. De acordo com a Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR), apresenta os 300 MW como uma nova referência no estado, conhecimento da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), a unidade calcula um crescimento significativo da distribuição da geração, a forma que integra sistemas da geração da energia para pequenas residências e empresas de pequeno e médio porte (FIERN,2022).

2.2 Investimento neste empreendimento

Para dar início a esse projeto, o proprietário entrou em contato com a empresa de energia solar, solicitando o orçamento. O mesmo fez um investimento onde foi gasto, em cerca de R\$170.000 mil nas placas solares, onde 90 placas foram instaladas com intuito de melhorar o custo benefício da energia, onde foi utilizada no plantio para solucionar um problema do custo sobre a irrigação, e sendo aplicada na residência. Neste processo foi escolhida uma área para dar início a construção, por ser um local adequado pois o terreno tem uma alta incidência solar, e para assegurar que não entre animais de grande porte. Sendo assim foi feita uma construção de 30x60 (m²) com distanciamento de 4 metros de cada pilar. Um dos equipamentos utilizados no processo da geração solar é o inversor de frequência que realiza a medição da geração de energia, um equipamento importante para que a energia solar seja transformada.

O contabilizador bidirecional é um equipamento que tem como funcionalidade medir o consumo energético (ALDO.BLOG, 2021). A caixa de junção, tem como funcionalidade de unir as partículas da carga de um sistema de pesagem e encaminhar a informação por meio de um fio para o transmissor de pesagem. (ALFA INSTRUMENTOS, 2021). Todos esses equipamentos são essenciais para o funcionamento da geração solar. O retorno do investimento leva em média 4 anos, ou seja depois do retorno deve-se analisar como foi o desenvolvimento dos últimos 4 anos.

Para melhorar o funcionamento das placas solares daremos início no processo de higienização onde foi contratada uma equipe de limpeza, como há poeira nos painéis o objetivo é deixar a área limpa. O intuito dessa manutenção é melhorar o espaço contra a vegetação desnecessária e para dar acesso à equipe para verificar o local. No período de chuva, a manutenção do local é feita de 90 dias, e na época de estiagem leva-se em média de 6 meses.

2.3 Manutenção do empreendimento

É de fundamental importância tomar cuidado ao limpar, de acordo com os especialistas não deve usar qualquer produto de limpeza, e sim a água e o sabão, pois com o produto errado pode chegar a danificar. Outro ponto que se deve ter cuidado é com os inversores, eles podem apresentar problemas no painel, pois a função deles é converter a energia solar gerada de corrente contínua em alternada. Também faz-se necessário atenção com os animais de grande porte, roedores e pássaros que possam fazer ninhos. Entretanto o proprietário não vai ter muita despesa

na manutenção, pois conforme a região que está instalada, são poucas vezes no ano que ocorre a limpeza, o importante é não esquecê-la de fazer.

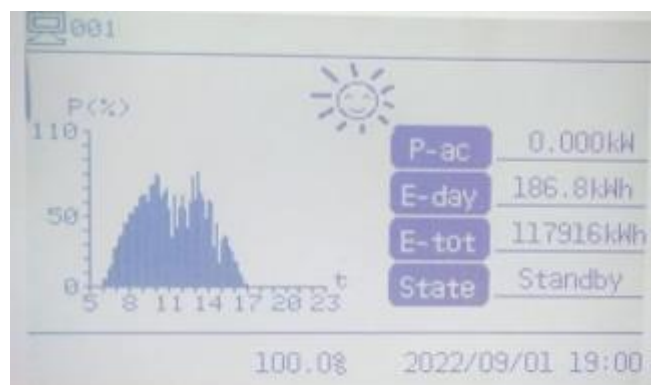
2.4 Panorama do Setor Eólico no RN

Segundo as informações retiradas do portal de notícias do G1, informa que houve um crescimento na área de energia solar, sendo esse crescimento em torno de 124% no Rio Grande do Norte em 2021. Segundo a Associação Potiguar de Energias Renováveis (APER), que apresentou que o estado investiu mais de R \$543 milhões no último ano.

O aumento foi maior do que a média nacional, 78%, e a do Nordeste 95%, e espera-se que em 2022 o investimento supere o R \$1 bilhão no Rio Grande do Norte (RN). O relatório informa ainda que a instalação tem se expandido por todo o estado. Hoje em dia, 164 dos 167 municípios do RN tem pelo menos alguma propriedade ou empreendimento com energia solar, o que representa 98% das cidades do estado.

3 RESULTADOS

O monitoramento foi realizado através da interface do sistema apresentada na figura 1 os dados da pesquisa mostram que no decorrer do mês de setembro foi feito esse processo, observa-se que o P-AC só mostra os dados durante o dia, o E -DAY mostra o quanto gerou de energia no dia, o E-TOT é o valor acumulado de energia solar e o STATE mostra o estado da geração que no momento está em espera.

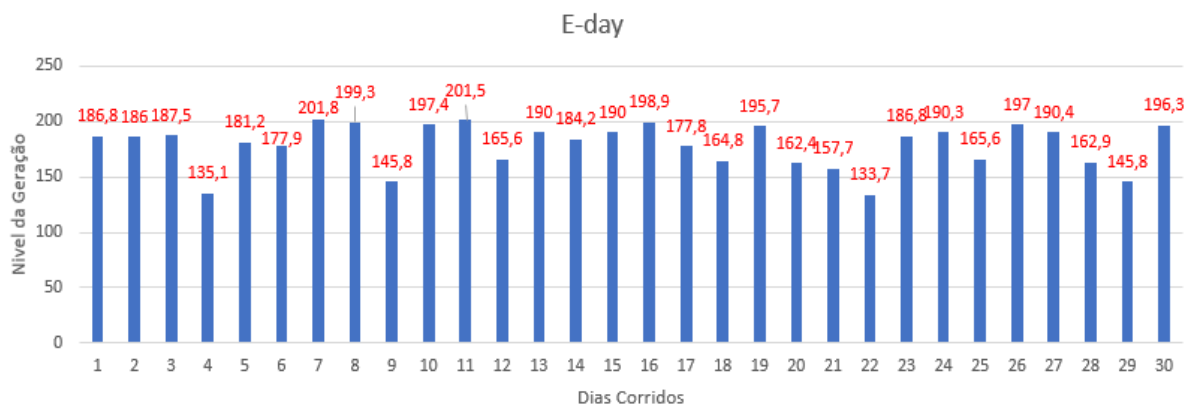


Fonte: Autoria Própria (Fotografada no dia 01 Setembro de 2022)

Figura 1 – Geração Diária

Segundo a figura 2 é possível observar e analisar o processo de geração de 30 dias

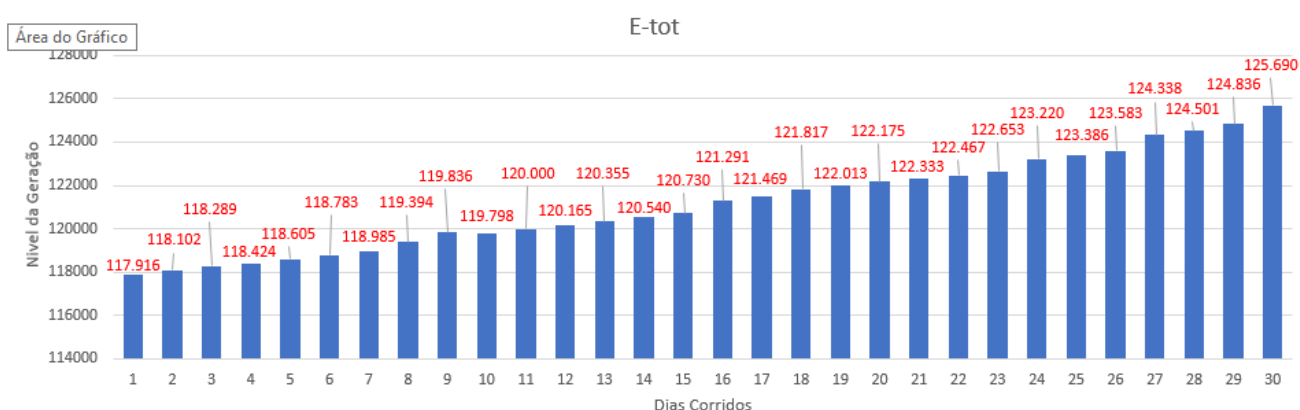
corridos. Com análise dos dados, interpretar-se as seguintes informações, que no mês de setembro tivemos oscilações, causada através da frequência solar.



Fonte: Autoria Própria (2022)

Figura 3 – Total de energia

Analisando a figura 3 observar-se o processo de geração acumulada pela instalação durante os 30 dias do monitoramento do gerador. E com análise dos dados interpreta-se as informações seguintes, que o total de energia aumentou durante o mês, isso ocorre por conta da acumulação de valores que acontece desde o dia da instalação, dessa forma o valor do dia anterior passa para o dia seguinte, e com o valor do dia atual faz o somatório.



Fonte: Autoria Própria (2022)

Após obtenção da análise dos referidos dados obteve às seguintes informações, que na tabela 1 observar-se as três operações feitas do E-day. Com isso, conseguimos identificar os resultados obtidos. Com ajuda da ferramenta/excel realizamos a média da potência gerada onde o resultado foi de 178,54 kwh/mês sendo aplicada com base na energia produzida. Desse modo, a máxima de energia onde o valor é 201,8 kwh/mês e a mínima de energia gerada é de 133,7 kwh/mês, o cálculo do desvio padrão foi de 19,98 kwh. Que corresponde em torno 178% da média da geração diária. Esses dados foram obtidos com o propósito de analisar os ocorridos durante o mês de setembro.

Tabela 1 - Média, Máxima e Mínima da variância da geração diária.	
Média do E-day	178,54 kwh
Máxima do E-day	201,8 kwh
Mínima do E-day	133,7 kwh
Desvio Padrão	19,98 kwh

Fonte: Autoria própria (2022)

Para chegar neste cálculo dos resultado primeiro recolhemos a tarifa da conta de luz (TUSD) e multiplicamos pelo valor do E-tot, depois pegamos a segunda tarifa (TE) e multiplicamos pelo mesmo valor do E-tot, e com isso somamos esse resultado demonstração do cálculo $(TUSD * ETOT) + (TE * ETOT) = RECEITA$, sabendo o valor da receita poderemos fazer o cálculo ROI onde pegamos $(Receita - investimento / investimento) \times 100$. Chegamos ao percentual de -51% para igualar o total do investimento.

Tabela 2 – CÁLCULO ROI	
Receita	78.043,87
Custo	R\$ 170.000,00
Investimento	R\$ 170.000,00

Fonte: Autoria própria (2022)

$$\text{Equação: ROI} = (78.043,87 - 170.000 / 170.000) * 100 = 77.043,87 \\ = -51\%$$

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

. A instalação estudada é simples, apesar da demanda de profissionais especializados para sua implementação. O sistema não precisa de manutenções anuais em decorrência da ausência de peças móveis, podendo alcançar uma duração de 25 anos e necessitando apenas de uma simples higienização como forma de manutenção. Essa é a maior vantagem que incentiva o cliente a comprar e utilizar a placa solar, a sua economia é de 95% na conta de luz. A desvantagem do sistema fotovoltaico é que durante o período de chuva ele produz com menos intensidade, isso acontece por conta do bloqueio da luz solar pelas nuvens carregadas. E ao decorrer da noite ela não funciona, onde a sua função é gerar apenas durante o dia. (PORTAL SOLAR, 2022).

Os recursos energéticos gerados mensalmente através das placas solares estão suprimindo o consumo de energia elétrica da residência, visto que apenas está sendo cobrada a tarifa de despesa básica do modelo trifásico. Nesse caso diante desta pesquisa usamos o modelo trifásico com intuito de suportar a quantidade de energia gerada da residência e da plantação, por essa razão a melhor a ser usada é a trifásico.

Essa pesquisa teve como finalidade entregar os resultados obtidos sobre o uso de placas fotovoltaicas para uma unidade doméstica, analisamos que durante esse período de desenvolvimento científico, foram recolhidos dados sobre a localização, custo do empreendimento, manutenção e panorama do setor eólico no RN. Sendo assim o investimento que foi feito está favorável com o tempo no qual foi instalada, sendo retornado aos poucos o seu custo.

REFERÊNCIAS

ABSOLAR. **Energia solar pode gerar 11,6 milhões de empregos no mundo até 2030 e acelerar a recuperação econômica no pós-pandemia, informa ABSOLAR.** Disponível em: <https://www.absolar.org.br/noticia/energia-solar-pode-gerar-116-milhoes-de-empregos-no-mundo-ate-2030-e-acelerar-a-recuperacao-economic/#:~:text=Energia%20solar%20pode%20gerar%2011,no%20p%C3%B3s%2Dpandemia%2C%20informa%20ABSOLAR>. Acesso em: 10 nov. 2022.

ALDO.BLOG. **Como funciona um medidor bidirecional?**. Disponível em: <https://www.aldo.com.br/blog/conheca-mais-sobre-o-medidor-bidirecional/#:~:text=Para%20que%20serve%20um%20medidor,injetada%20pelos%20sistemas%20de%20gera%C3%A7%C3%A3o..> Acesso em: 8 nov. 2022.

ALFA INSTRUMENTOS. **CAIXA DE JUNÇÃO.** Disponível em: <https://www.alfainstrumentos.com.br/produto/caixa-de-juncao/>. Acesso em: 8 nov. 2022.
BELENERGY. **Instalou painéis de energia solar? 5 cuidados que você precisa ter com a manutenção.** Disponível em: <https://belenergy.com.br/blog/paineis-energia-solar-cuidados-manutencao/>. Acesso em: 28 out. 2022.

CANAL SOLAR. **Em quanto tempo o sistema solar retorna o investimento?**. Disponível em: <https://canalsolar.com.br/em-quanto-tempo-o-sistema-solar-retorna-o-investimento/#:~:text=Tipicamente%20o%20payback%20%E2%80%93%20tempo%20de,recupera%20todo%20o%20valor%20investido>. Acesso em: 28 out. 2022.

FIERN.ORG.BR. **COM CRESCIMENTO EXPONENCIAL NO RN, ENERGIA SOLAR CHEGA À MARCA DE 300 MW E TRAZ OPORTUNIDADES , DIZ ISI-ER.** Disponível em: <https://www.fiern.org.br/com-crescimento-exponencial-no-rn-energia-solar-chega-marca-de-300-mw-e-traz-opportunidades-diz-isi-er/#:~:text=O%20Rio%20Grande%20do%20Norte,de%20benef%C3%ADcios%20socioecon%C3%B4micos%20e%20ambientais>. Acesso em: 8 nov. 2022.

G1.GLOBO.COM. **Procura por energia solar cresce 124% em um ano e chega a praticamente todas as cidades do RN.** Disponível em: <https://g1.globo.com/rn/rio-grande-do-norte/noticia/2022/02/10/procura-por-energia-solar-cresce-124percent-em-um-ano-e-chega-a-praticamente-todas-as-cidades-do-rn.ghml>. Acesso em: 27 out. 2022.

GALILEU. **O que é o “Green New Deal”, proposta para enfrentar as mudanças climáticas.** Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2019/05/o-que-e-o-green-new-deal-proposta-para-enfrentar-mudancas-climaticas.html>. Acesso em: 27 mai. 2021.

LOJA.L8ENERGY.COM. **Manual do Usuário SG36KTL-M Inversor FV Conectado à Rede.** Disponível em: <https://loja.l8energy.com/wp-content/uploads/2019/02/SG36KTL-M-Manual-do-Usu%C3%A1rio.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2022.

NEXO JORNAL. **A proposta do Green New Deal em 6 pontos.** Disponível em: <https://pp.nexojornal.com.br/perguntas-que-a-ciencia-ja-respondeu/2021/A-proposta-do-Green-New-Deal-em-6-pontos>. Acesso em: 27 mai. 2021.

OBSERVATÓRIO DA VÁRZEA. **FAZENDA NOVA**. Disponível em: <https://www.observatoriodavarzea.com/copia-panon-ii>. Acesso em: 8 nov. 2022.

PORTAL SOLAR. **O Inversor Solar**. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/o-inversor-solar.html>. Acesso em: 10 nov. 2022.

PORTAL SOLAR. **Origem da energia solar**. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/blog-solar/energia-solar/historia-origem-da-energia-solar.html#:~:text=A%20energia%20solar%2C%20pr%C3%B3xima%20ao,dos%20pain%C3%A9is%20solares%20em%201958..> Acesso em: 18 mar. 2021.

PORTAL SOLAR. **Vantagens e Desvantagens da Energia Solar Fotovoltaica**. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/vantagens-e-desvantagens-da-energia-solar.html>. Acesso em: 27 out. 2022.

RVQ. **Energia Solar Fotovoltaica: Uma Breve Revisão**. Disponível em: <https://rvq-sub.sbq.org.br/index.php/rvq/article/view/664/508>. Acesso em: 28 out. 2022.

SOLAR CORP. **Monofásico, Bifásico, Trifásico**. Disponível em: <https://solarcorp.com.br/monofasico-bifasico-ou-trifasico/#:~:text=Trif%C3%A1sico%3A%20Com%20tr%C3%AAs%20fases%20e,para%20funcionar%20ao%20mesmo%20tempo.> Acesso em: 10 nov. 2022.

SUNGROW. **SOBRE A SUNGROW**. Disponível em: <https://br.sungrowpower.com/AboutSungrow>. Acesso em: 27 out. 2022.