

PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR NO VALE DO AÇU

Ingrid Suzana de Oliveira Melo¹
Damilson Ferreira dos Santos²

RESUMO

O atual cenário energético brasileiro devido à diminuição das chuvas e consequentemente redução da energia gerada pelas hidrelétricas, na qual tem a maior predominância no Brasil, a tarifa de energia tem um aumento significativo em decorrência da situação energética. A geração de energia hidrelétrica apesar de ser uma fonte de eletricidade renovável, ainda assim, causa diversos impactos tanto ambiental, social e económico. Levando em consideração as novas fontes da matriz elétrica como o uso da geração de energia elétrica através de energia solar, essa demanda começa a saciar a necessidade da população, as usinas fotovoltaicas, são energia limpa, renovável e tem um mínimo impacto ambiental quando comparada as hidrelétricas. Os sistemas fotovoltaicos são compostos basicamente por painéis solares e inversores de frequência, dentre outros componentes elétricos, o objetivo principal da energia fotovoltaica é o desenvolvimento da sustentabilidade e a redução das tarifas cobradas pelas concessionárias de energia elétrica do Brasil. O presente trabalho tem como objetivo comparar a produção de energia fotovoltaica nos últimos 4 anos, especificamente no vale do açu utilizando os dados fornecidos por uma empresa locada na região, analisando a diferença da produção do ano de 2019 ao ano de 2022, apresentando por dados estatísticos que a produção da região expandiu.

¹ Ingrid Suzana de Oliveira Melo, Currículo: <http://lattes.cnpq.br/0233402963715902>; E-mail: ingrid.oliveira@alunos.ufersa.edu.br,

² Damilson Ferreira dos Santos, Currículo: <http://lattes.cnpq.br/6595215766847065>; E-mail: damilsonsantos@ufersa.edu.br

Palavras-chave: Inversores solares. Produção de energia solar. Vale do Açu.

1 INTRODUÇÃO

Após a descoberta de Nikolas Tesla sobre o sistema de corrente a energia alternada (CA) e a criação de ferramentas para a sua transmissão, desde então, esta é a forma na qual a energia elétrica chega em todo planeta para todos os consumidores.

Com a Revolução da energia, surgem as descobertas das tecnologias, tendo em vista as novas matrizes energéticas, que são conhecidas como energias alternativas, no Brasil cerca de 83% desta energia é renovável. Dentre elas estão as usinas hidrelétricas que de acordo com a Agencia Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) produzem cerca de 63,8% de eletricidade no Brasil. Outras fontes, como a biomassa, tida como energia limpa, representa 8,9% na matriz. Esta energia por sua vez é eficiente e não depende de outro tipo de combustível a não ser do que é gerado pela decomposição da matéria orgânica (para o uso de gasolina), e diminuição da geração do gás carbônico lançado na atmosfera. (Brasil, 2020 - Aneel)

A energia eólica, que é proveniente dos ventos, corresponde a 9,3% sendo, o Nordeste, a região com maior potencial para se produzir esta energia. A energia solar, atualmente, representada apenas com 1,4% na matriz. Porém, o Brasil com o seu clima quente e tropical reúne condições muito favoráveis para que, num futuro não muito distante, possa ter uma melhor representatividade desta forma de captação de energia. (Brasil, 2020 - Aneel)

Com os avanços das tecnologias a respeito das gerações de energias alternativas, as fontes de energia eólicas e fotovoltaicas estão se tornando as mais utilizadas, ficando apenas atrás das usinas hidrelétricas.

Hoje, no Brasil, as usinas hidrelétricas ainda são a maior fonte de geração de

energia. Seu funcionamento vem através das águas correntes como, rios, a água é transformada em energia cinética na qual é convertida para energia elétrica, diante deste processo é distribuída para as redes elétricas.

Com a falta de chuva em algumas regiões, os rios tendem a baixar gerando assim, um desnível que pode afetar as usinas e a mesma não gerar eletricidade suficiente para a população, desta forma, acarretando problemas ao consumidor final, como por exemplo o aumento da tarifa de energia. Mesmo sendo considerada uma fonte energética, limpa e renovável, ainda assim, provoca impactos ambientais e sociais com a sua construção.

A energia solar é uma fonte limpa, renovável e inesgotável, a produção da mesma utiliza placas fotovoltaicas onde é levada ao inversor no qual irá transformar a corrente elétrica contínua em alternada, em seguida distribuir para o consumo local. A geração de energia solar varia dependendo do clima, quando o ambiente está quente, as placas fotovoltaicas captam uma maior quantidade de radiação solar. Não necessariamente o sistema exija uma alta incidência solar, pois mesmo em dias nublados, consegue-se produzir eletricidade. Contudo, a geração não é tão favorável, diferentemente de um recebimento de radiação maior. (Portal solar, 2022).

A princípio para adotar a utilização desta energia o quesito da mesma é a escolha dos inversores. Que são eles, os conectados à rede *on-grid* e os não conectados à rede *off-grid*. Para decidir qual o inversor correto irá ser adotado, a empresa contratada elabora e apresenta a proposta ao cliente para que juntos possam tomar a decisão de qual sistema será adotado, onde deverá analisar a localização e identificar qual o sistema será mais vantajoso para o cliente.

Na região nordeste especificamente o Rio Grande do Norte, tem um alto índice de raios solares, pois o mesmo é localizado próximo a linha do equador, havendo vantagem para o consumo de placas fotovoltaicas.

O uso desta tecnologia está sendo adotado no Vale do Açu, que fica situado no Rio Grande do Norte, pois a captação de raios solares na região é propícia para empreender o sistema solar, (Engie, 2022).

2 APRESENTAÇÃO DOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS E PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR.

A energia solar fotovoltaica já existe há mais de 100 anos, essa energia é convertida em energia elétrica com ajuda das células fotovoltaicas, a transformação dessa eletricidade se dá quando a energia é convertida de corrente contínua (CC) para corrente alternada (CA). A partir da descoberta da energia elétrica proveniente dos raios solares começa a mudar o atual cenário energético.

No modo de vida da sociedade contemporânea o uso da eletricidade é fator indispensável para a sua sobrevivência e desenvolvimento. Os métodos de aperfeiçoamento, juntamente com o desenvolvimento de novas formas de geração e aproveitamento dessa energia, são frutos de uma longa caminhada no decorrer do tempo, desde de sua descoberta até o seu domínio e aplicação no cotidiano das pessoas. (Lima, 2019)

A região Nordeste do Brasil, tem uma maior potência de captação solar, sendo referência para investidores produzirem energia renovável e implementarem usinas solares nas regiões. Para se ter um ótimo retorno da implementação de usinas é necessário que haja estudos geográficos para que as placas recebam uma alta incidência solar, a inclinação das placas fotovoltaicas são fatores de extrema importância no momento de captação solar.

O mercado distribui a energia para, residência, comércio e indústria. A implementação dos sistemas solares ainda tem um maior custo benefício quando se trata dos equipamentos. Pois, apesar de ser uma energia limpa e renovável, as placas contam com sistemas com preços ainda elevados.

Hoje em dia é possível encontrar no mercado diversa gama de informações sobre fontes alternativas de energias além de informações e dados sobre sua disponibilidade nas mais diversas regiões do país e do mundo, informações essas que são de fundamental importância para que a implantação da mesma seja viável do ponto de vista técnico e financeiro. (Lima, 2019).

As placas contam com dois tipos de sistemas que são utilizados na região, sendo eles o sistema ligado à rede (*on-grid*) e o não ligado à rede (*off-grid*). Os técnicos das

empresas na qual o cliente vai contratar a implementação das placas devem-se mostrar o sistema com relevância em localização, eficiência ou em custo benefício.

2.1 SISTEMA *ON-GRID*

Sistema *on-grid*, ligado diretamente à concessionária de energia, esta opção é apresentada a clientes das zonas urbanas, pois ao ser um inversor ligado a companhia, haverá de ter um ponto de distribuição no local, desta forma descartando a possibilidade de implementação do sistema onde não há um ponto de distribuição elétrica. (GOMES NETO,2019)

Contudo, a revendedora pode repassar energia quando não se tem captação solar, neste caso, do período do anoitecer ao amanhecer, quando não se tem insolação. Em seguida, os painéis voltar a captar os raios solares que vai ser distribuído como energia elétrica no período do dia. Se a captação for maior que o imprescindível, a energia solar é aproveitada pela concessionária. Seu funcionamento reside na injeção da energia produzida pelo consumidor na rede distribuidora local como um empréstimo.

Em 17 de abril de 2012 entrou em vigor a norma N°482 da Agência nacional de energia elétrica (Aneel), onde visa que toda energia injetada retorna ao consumidor em formato de créditos energéticos, que é utilizada quando a energia consumida da rede é maior que a geração de energia pelo sistema fotovoltaico.

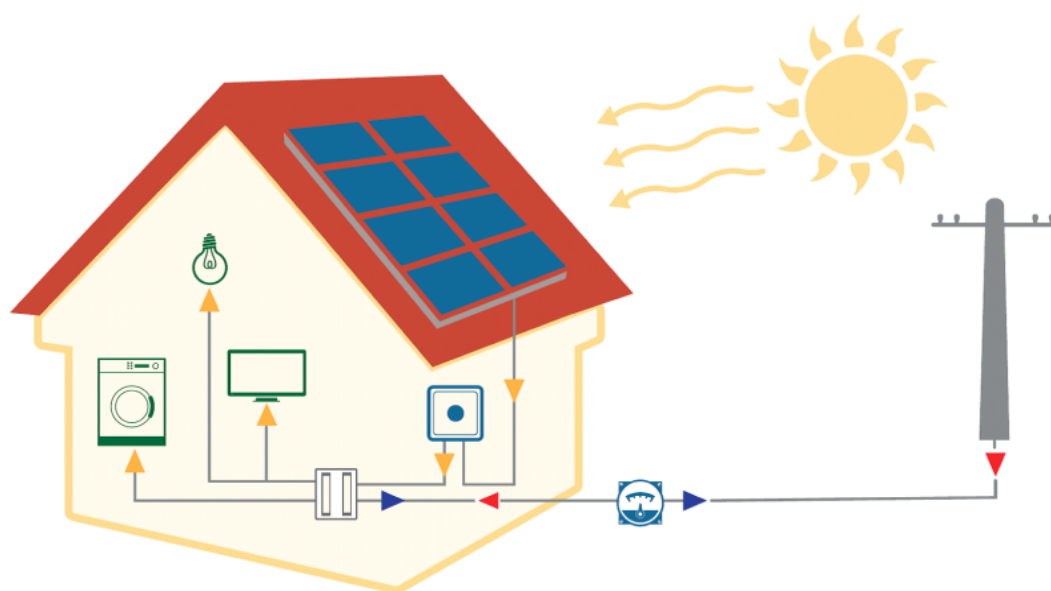
É de responsabilidade da empresa deixar nítido ao cliente, no momento que ocorre queda de energia da concessionária, o sistema fotovoltaico também interrompe o fornecimento de energia, visto que apenas funciona quando está ligado à rede distribuidora, pois ocorre pelo próprio inversor automaticamente que só volta a funcionar quando a rede está funcionando plenamente.

Esse ponto também carrega pontos positivos, como a segurança dos técnicos para que não fiquem em risco ao fazer uma manutenção ou resolver algum problema nas placas fotovoltaicas, pois a mesma fica energizada, desta forma acarretando em

um acidente.

Na figura 1, mostra uma vista de um sistema fotovoltaico *on-grid*, pode-se observar o processo no qual é produzido a energia elétrica diante de um sistema conectado à rede de distribuição.

Figura 1 - Sistema *on-grid*



Fonte: ABSOLAR, (2022)

2.2 SISTEMA *OFF-GRID*

O sistema fotovoltaico isolado conhecido como *off-grid*, é aquele no qual usa-se baterias para seu devido funcionamento. O mesmo tem sua própria produção, devido ao efeito fotovoltaico. No inversor isolado por sua vez, é necessário a utilização de baterias pois a mesma armazena energia suficiente para suprir as necessidades da noite ou de um dia nublado, pois mesmo em um dia chuvoso as placas ainda assim captam raios solares, porém não com a mesma radiação de um dia ensolarado. (GOMES NETO, 2019), afirma que “como não há geração de eletricidade à noite pelos painéis solares, toda a energia usada pelos equipamentos elétricos vem diretamente das baterias durante esse período”.

Este sistema é apropriado para regiões que têm ausência de torres de distribuição elétrica, como sítios e fazendas. Segundo (ALMEIDA, 2021) o sistema isolado é composto por painéis solares, cabos e estrutura de suporte, que compõem juntos o bloco de geração de energia.

Na figura 2 modelo de um projeto fotovoltaico isolado *off-grid*, ressalta como a energia é produzida diante das baterias e como é convertida em energia elétrica.

Figura 2 - Sistema *off-grid*



Fonte: NEOSOLAR, (2022)

2.3 EXPANSÃO DA ENERGIA SOLAR

A energia fotovoltaica foi criada em 1839, pelo físico Alexandre Edmond Becquerel, porém só mais tarde com os estudos de Charles Fritts, surgiu a primeira célula fotovoltaica a partir do selênio. Desde então com os avanços tecnológicos os estudos expandiram e atualmente a energia fotovoltaica tem se expandido pelo mundo de forma gradativa facilitando assim cada vez mais a vida da humanidade.

Um país deve-se ter uma forte fonte de energia elétrica providente de recursos naturais ou tecnológicos para que sua demanda seja saciável as necessidades da

sociedade, quanto mais recursos for extraídos para a geração de eletricidade melhor para o país. Segundo LIMA (2019), o intuito principal de se diversificar uma matriz energética de um país é simplesmente para os seus usuários não ficar condicionados e dependentes de apenas uma fonte de geração de energia, como no caso do Brasil onde sua maior matriz energética é centrada e proveniente das usinas hidrelétricas, mas, que pode recorrer a energia solar ou a outra demanda energética para suprir as necessidades do momento.

Na figura 3 pode-se observar a produção de eletricidade da matriz Brasileira, provenientes das suas fontes, a matriz energética é composta por fontes renováveis e não renováveis, mas, suas maiores produções vem de recursos naturais, limpos e renováveis, desta forma, diminuindo os impactos ambientais do país.

Figura 3: Matriz Elétrica Brasileira 2022.



Fonte: ABSOLAR, (2022)

Segundo dados da associação Brasileira de energia solar fotovoltaica (ABSOLAR, 2022), O Brasil atingiu cerca de 13 GW de potência operacional de fonte solar fotovoltaica somando com grandes e pequenos portes de instalações, desta forma se aproximando da maior usina hidrelétrica de Itaipu que fica localizada no Rio Paraná entre o Brasil e o Paraguai, essa potência muda o cenário tanto social como econômico do país, sendo assim estimulando investidores e consumidores adquirir as novas tecnologias em produção de energia.

Com todo o crescimento de energia solar a economia tende gerar empregos, se tornando então um ponto positivo para a sociedade na qual as oportunidades de trabalhos ainda são mínimas. Segundo a Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR), fundada em 2013:

Os avanços de 2021 criaram mais de 153 mil novos empregos no Brasil, espalhados por todas as regiões do território nacional contribuindo assim com o desenvolvimento econômico do país. Desde 2012, a fonte solar já movimentou mais de R\$ 66,3 bilhões em negócios e gerou mais de 390 mil postos de trabalho. Em 2021, as contratações cresceram 65% em relação aos empregos acumulados desde 2012 até o final de 2020 no país. (ABSOLAR,2022)

Com os novos avanços da energia solar, cogita que em 2022, acarrete em mais gerações de empregos e maiores investimentos para a sociedade. Gerando assim uma maior produção de energia fotovoltaica e facilitando um ótimo desempenho na parte econômica do país, sendo contribuída com a redução na conta de luz, além de diminuir os impactos ambientais gerados por outras usinas.

Figura 4 parque solar são gonçalo contando com 2,2 milhões de placas solares, o maior parque da américa do sul (ENEL,2021)

Figura 4: Parque solar são gonçalo - Piauí.



Fonte: ENEL, (2021)

2.3.1 DADOS DA ENERGIA SOLAR NO RIO GRANDE DO NORTE

O Rio Grande do Norte (RN), apresenta dois tipos de climas, sendo ele o tropical Unido e o semiárido. O estado conta com 167 municípios, o semiárido nordestino tem uma alta relevância de radiação solar, como diz no contexto, por ser localizado próximo a linha do Equador, onde a irradiação solar é maior comparado a outras regiões.

O estado conta com dezenove microrregiões, sendo uma delas o vale do açu, formada pelas perspectivas cidades (Alto do Rodrigues, Assú, Carnaubais, Ipanguaçu, Itajá, Jucurutu, Pendências, Porto do Mangue e São Rafael), que fica geograficamente localizado na mesorregião oeste potiguar (IBGE,2018).

Na figura 5 o mapa do Rio Grande do Norte (RN), notadamente a parte vermelha demonstra a localização do vale do açu e seus devidos municípios.

Figura 5: Mapa do Rio Grande do Norte (RN).



Fonte: FOLHA DO ALTO, (2021)

A cidade de Assú/RN, vai contar com um dos maiores projetos de energia solar no Rio grande do norte. O projeto Mendubim, no qual já está sendo desenvolvido e consiste com 32 usinas que chega a gerar 36,9 MW de capacidade instalada de acordo com (Portal solar, 2021).

Figura 6: figura ilustrativa

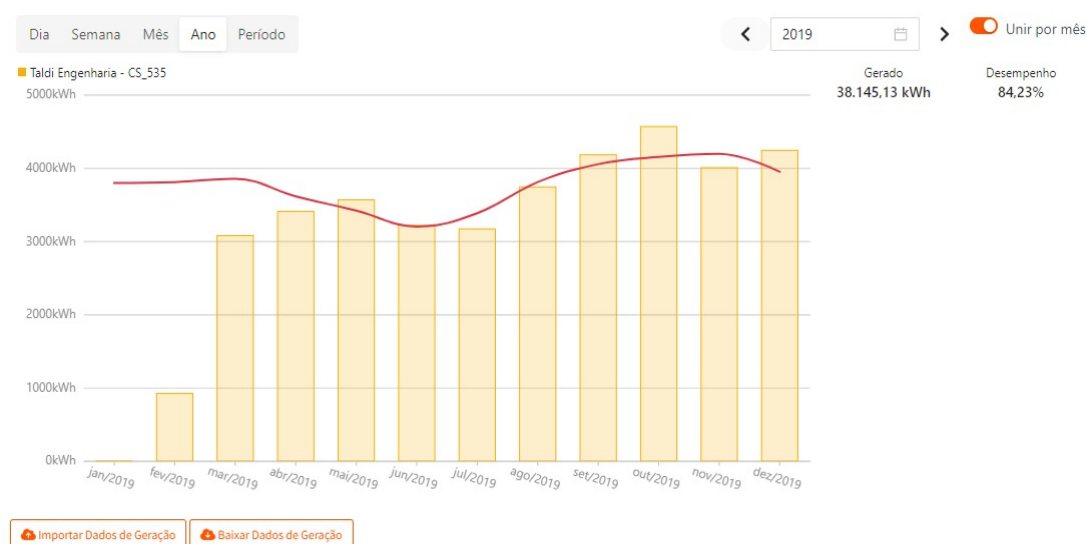


3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na figura 7, mostra a produção do ano de 2019. Quando iniciou-se as implementações das placas voltaicas no mês de fevereiro, é possível identificar uma produção mínima de energia, isto se dar as instalações iniciais como pouco alcance. Com o decorrer do tempo, a empresa foi alcançando mais clientes e sua produção começa a aumentar, o que é possível analisar fazendo uma comparação do mês de março à maio em relação a fevereiro. Nos meses seguintes de junho à agosto ver-se um decaimento da produção devido a ser meses com predominância de chuvas na região, apesar do não interrompimento da fonte de radiação, há uma diminuição na incidência solar decorrente ao tempo nublado. Após o tempo chuvoso na região, os meses de setembro à dezembro que são os meses com temperaturas mais altas, com ênfase ao mês de outubro neste anos, onde alcança o pico máximo de radiação solar

Figura 7, geração de energia fotovoltaica da empresa Taldi engenharia dados referente ao ano de 2019, primeiro ano de atuação da empresa no Vale do Açu, sendo gerado 38.145,13 KWh.

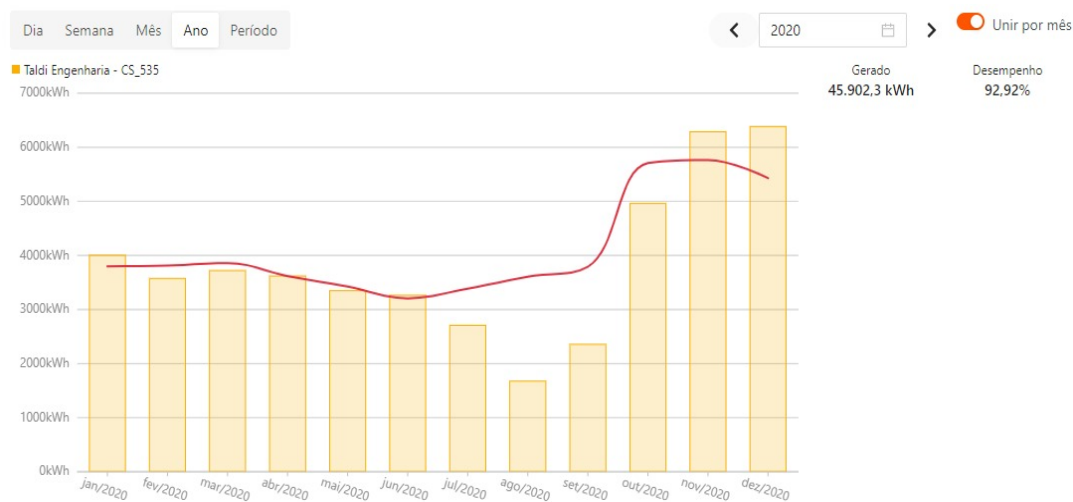
Figura 7: gráfico referente a produção do ano de 2019.



Fonte: TALDI ENGENHARIA, (2022)

Diferente do ano de 2019 que não é possível fazer uma análise anual integra da produção de energia, no ano de 2020, por já haver uma coleta de dados do ano fechado, ou seja, de janeiro à dezembro, a análise da produção atual torna-se mais completa sendo possível uma análise mais precisa. A produção do mês de janeiro de 2020 foi um pouco menor comparado a dezembro do ano anterior, havendo uma predominância em que os dois meses ficaram com uma produção próxima a 4000 KWh. Com relação a comparação dos meses de março à junho, a produção de energia foi muito parecida nos dois anos, sendo que há uma diferença mínima se comparar ambos os anos. O menor nível visto no ano de 2020 foi de julho à setembro, onde o menor índice foi em agosto, ficando com uma geração menor que 2000 KWh, isto pode ser explicada por condições climáticas deste devido ano. A partir do mês de outubro a produtividade melhora, voltando aos seus níveis acima da média, onde o mês de pico do ano referente foi dezembro, na figura 8, mostra a geração de 45.902,3 KWh no ano de 2020.

Figura 8: gráfico referente a produção do ano de 2020.

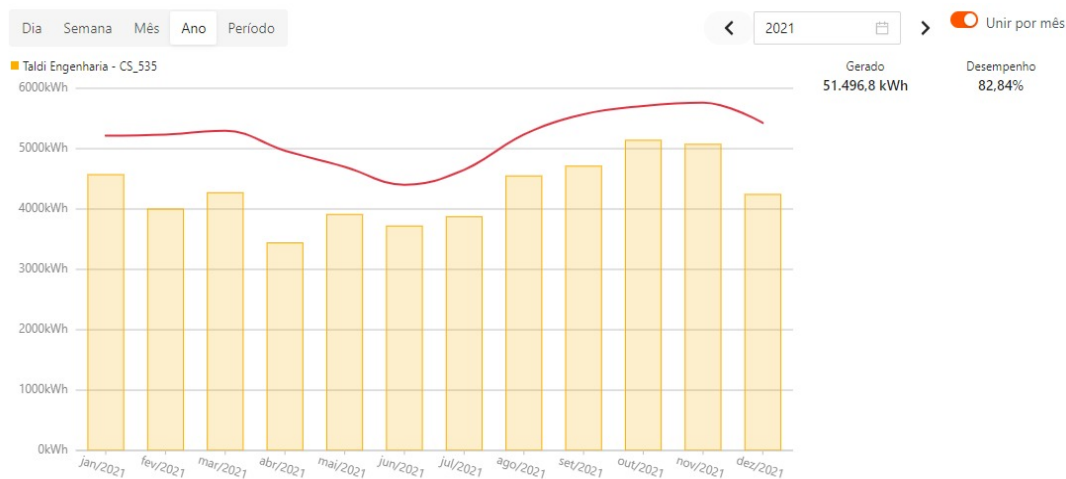


Fonte: TALDI ENGENHARIA, (2022)

Os desenvolvimento no decorrer do ano de 2021 foi muito parecido, pois analisando toda o rendimento apresentado no gráfico abaixo, ver-se uma produtividade entre 3000 KWh e 5000 KWh, exceto em outubro e novembro que ultrapassou essa margem. Neste ano, o menor índice foi no mês de abril com um resultado um pouco

maior que 3000 KWh e a produção máxima em outubro, sendo um pouco maior que 5000 KWh, na figura 9, gerando 51.496,8 KWh no ano de 2021.

Figura 9: gráfico referente a produção do ano de 2021.



Fonte: TALDI ENGENHARIA, (2022)

No ano de 2022, a produção é maior que o ano anterior, exceto no mês de janeiro que houve uma diminuição. Neste ano, a coleta de dados foi incompleta devido o fornecimento dos dados ter acontecido no início do mês de agosto, isto explica porque o valor mostrado no gráfico referente a esse mês está tão baixo, pois neste devido, a coleta dos dados não foi finalizada por completa durante todo o mês. Figura 10, referente aos últimos dados coletados de Janeiro à Agosto a empresa já tem em torno de 28.519,1 KWh gerados de energia fotovoltaica no ano de 2022.

Figura 10: gráfico referente a produção do ano de 2022.



Fonte: TALDI ENGENHARIA, (2022)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo foi ressaltado os dois tipos de inversores fotovoltaicos, adotados pelos consumidores no qual se é apresentado como sistemas *on-grid* e *off-grid*. Na requerida discursão apresenta qual o sistema deve ser implementado para o cliente, sendo considerado os pontos importantes para a decisão, localização e custo benefício. Desta forma, foi possível verificar quais os pontos negativos e positivos desses sistemas fotovoltaicos.

No entanto, no sistema *on-grid*, mostra ser mais relevante que o *off-grid* pois dispensa a utilização de baterias, que pelo custo benéfico se torna mais viável e vantajoso, por outro lado, se faz necessário ter acesso a rede de distribuição de energia. O sistema *off-grid*, é mais utilizado em zonas rurais onde não se tem acesso a rede de distribuição, sendo necessário o uso de baterias, apesar do seu custo ser mais elevado neste inversor é dispensável as tarifas energéticas.

A empresa foi implementada em fevereiro de 2019 no vale do Açu, adotando o sistemas *on-grid*, onde há 4 anos atua no mercado regional. Analisando os gráficos é visto que a tendência de ano após ano é aumentar a produção, isto pode ser explicado por dois fatores, o primeiro é o aumento de clientes já que é um ramo que tende a crescer no mercado atual, e com a conscientização ambiental da população por medidas que agriam menos o meio, focando na preservação dele para as futuras

gerações, o segundo é o aumento de radiação, visando que ano após ano as temperaturas estão aumentando devido ao aceleração do efeito estufa no planeta.

Conclui-se com isto que pode ser revertido também na diminuição dos gastos com concessionárias locais de fornecimento de energia elétrica ao longo dos anos, tendo em vista que a população em um futuro próximo venha adquirir aos projetos fotovoltaicos.

REFERÊNCIAS

ABSOLAR, Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica. **2022: o melhor ano da energia solar no Brasil**. Disponível em: <https://www.absolar.org.br/noticia/2022-o-melhor-ano-da-energia-solar-no-brasil/#:~:text=Dos%20R%24%2050%2C8%20bilh%C3%B5es,GW%20para%2017%2C2%20GW..> Acesso em: 23 set. 2022.

ABSOLAR, Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica. Texto do Tweet. 15, julho. 2022. Twitter: @ABSOLAR_Brasil. Disponível em: https://twitter.com/absolar_brasil/status/1547921963594592257?lang=ca. Acesso em: 11 de nov. 2022.

Agência Nacional de Energia Elétrica. **Geração Distribuída**. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/geracao-distribuida#:~:text=Desde%2017%20de%20abril%20de,de%20distribui%C3%A7%C3%A3o%20de%20sua%20localidade..> Acesso em: 21 set. 2022.

ALMEIDA, Ednaldo de Ceita Vicente de. **POTENCIALIDADE DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NO SEMIÁRIDO NORDESTINO E SUA RELAÇÃO COM O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**. 2021. 81 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – Pb, 2021.

BARROS, REIVE. **Energia Limpa: Fontes de energia renováveis representam 83% da matriz elétrica brasileira**. Governo do Brasil, 2020. Disponível em: . Acesso em: 17 de

setembro, 2021.

Canal Solar. **Confira as 5 maiores usinas fotovoltaicas do Brasil**. Disponível em: <https://canalsolar.com.br/confira-as-5-maiores-usinas-fotovoltaicas-do-brasil/>. Acesso em: 26 set. 2022.

ENEL. **Parque solar São Gonçalo**. Disponível em: <https://www.enelgreenpower.com/pt/nossos-projetos/highlights/parque-solar-sao-goncalo>. Acesso em: 26 set. 2022.

ENGIE. **Usina solar da ENGIE entra em operação comercial no RN**. Disponível em: <https://www.engie.com.br/imprensa/press-release/usina-solar-da-engie-entra-em-operacao-comercial-no-rn/>. Acesso em: 21 out. 2022.

Folha do Alto. **REGIÃO CENTRAL DO RN E VALE DO AÇU PASSAM A TER TOQUE DE RECOLHER E "LEI SECA"**. Disponível em: <https://folhadoalto.blogspot.com/2021/05/regiao-central-do-rn-e-vale-do-acu.html>. Acesso em: 13 nov. 2022.

GOMES NETO, Leonardo. **ESTUDO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO ON-GRID E OFF-GRID**. 2019. 14 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade de Araraquara – Uniara, Araraquara – Sp, 2019.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Tabelas da Divisão Territorial Brasileira 2018**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/23701-divisao-territorial-brasileira.html?edicao=23705&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: 10 out. 2022.

LIMA, Jonyelle Silva. **ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA**: estudo de viabilidade técnica-financeira de implantação de sistema de geração de energia fotovoltaica para o centro de ciências agrárias e ambientais :: ccaa, na cidade de chapadinha :: ma.. 2019. 88 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Maranhão – Ufma, Chapadinha – Ma, 2019.

NEOSOLAR. **SISTEMAS DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA E SEUS COMPONENTES**.

Disponível em: <https://www.neosolar.com.br/aprenda/saiba-mais/sistemas-de-energia-solar-fotovoltaica-e-seus-componentes>. Acesso em: 21 set. 2022.

Por Dentro do RN. **Projeto Mendubim: empresa norueguesa confirma construção de usina solar em Assu**. Disponível em: <https://pordentrodoRN.com.br/2022/02/11/projeto-mendubim-empresa-norueguesa-confirma-construcao-de-usina-solar-em-assu/>. Acesso em: 23 set. 2022.

Portal Solar. **O que é energia solar? Tudo o que você precisa saber**. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/o-que-e-energia-solar-.html>. Acesso em: 08 set. 2021.

Taldi engenharia. Geração Usina Taldi Engenharia. 03 ago. 2022