

# ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EXISTENTES EM USINA FOTOVOLTAICA DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA DO SEMIÁRIDO POTIGUAR

**Adriana Correia de Moraes** – moraisadriana1609@gmail.com  
Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Campus Pau dos Ferros

**Cláudio Rogério Cruz de Sousa**  
Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Departamento de Engenharias e Tecnologia

**Vinícius Navarro Varela Tinoco**  
Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Campus Pau dos Ferros

**Francisco Soares Roque**  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

**Resumo.** A energia fotovoltaica é uma fonte de energia alternativa renovável e ambientalmente aceitável. Esses sistemas atuam com o uso de inversores, que coletam a corrente contínua gerada pelos painéis solares e a converte em corrente alternada para o uso dos consumidores. Logo, com o aumento da demanda e procura de sistemas fotovoltaicos, o rendimento deles têm aumentado cada vez mais, com sua vida útil em torno de 25 anos, atraindo consumidores que buscam reduzir custos, impactos ambientais e melhoria nas tarifas energéticas. No entanto, problemas podem surgir devido a materiais inadequados e más condições de projeto, o que faz com que esse tempo decaia. Para este trabalho, foi analisada a usina fotovoltaica de chão da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Campus Pau dos Ferros, por meio de visitas à usina e posteriores análises dedutivas, a fim de se observar, analisar e propor possíveis soluções desses problemas. Foram observadas manifestações patológicas nos suportes de fixação da estrutura no solo, em caixas de passagens e calhas de aterramento; bem como trincas nos módulos fotovoltaicos e nos parafusos e borrachas que fixam os painéis à estrutura metálica. Muitos desses problemas estão relacionados ao uso incorreto de materiais e ambientes de implementação da usina, além de condições ambientais enfrentadas pela estrutura, como alagamentos sazonais. Outro problema enfrentado é a falta de autonomia da Comissão de Gestão de Usinas Fotovoltaicas do Campus na solução desses problemas. Dessa forma, foram propostas medidas visando aprimorar a longevidade da usina e implementar ações preventivas e corretivas da mesma, como a troca de componentes e drenagem e cercamento da área em que o sistema é implementado.

**Palavras-chave:** Energia Solar, Vida útil, Materiais.

## 1. INTRODUÇÃO

A energia sempre esteve em foco no cotidiano humano, assim como a geração dessa energia em associação a suas fontes. A fonte mais próxima e abundante sempre foi a própria estrela que ilumina e protege o planeta, e a criação de artificios que consigam aproveitar a energia que o Sol emana e transformá-la em energia elétrica se torna cada vez mais imprescindível já que essa conversão é uma fonte de energia que não desperdiça recursos (Balfour, Shaw e Nash, 2019).

Energia solar é um tipo de fonte de energia renovável, uma vez que possui sua fonte por meios que se regeneram e são inesgotáveis – tal qual a luz solar – e faz parte das energias alternativas, as quais emitem pouco ou nenhuns gases nocivos (Schleeter, 2023). Essas energias são consideradas limpas e baixas causadoras de impactos negativos, além de preservar recursos não renováveis do planeta.

A expansão do uso e procura de sistemas fotovoltaicos – sistemas que convertem energia solar em energia elétrica – ocasionou melhorias de rendimento e confiabilidade nos módulos fotovoltaicos, podendo ser dimensionados conforme a necessidade (Vian *et al.*, 2021). Esses sistemas operam através da conversão da radiação solar em eletricidade por meio de células fotovoltaicas, construídas de material semicondutor; e inversores, responsáveis por converter a corrente contínua gerada em corrente alternada a ser consumida; além da conexão dos sistemas com a rede elétrica e/ou sistemas de armazenamento de energia.

Eles podem ser integrados nos mais variados cenários, seja no uso para a geração de energia residencial, comercial, agrícola ou industrial; ao local de implementação do suporte dessa estrutura, podendo ser afixadas desde telhados e pisos, até em fachadas, dependendo das demandas de energia e espaço existente para a implantação do sistema. Esses são alguns fatores que podem vir a pesar na hora de escolher qual fonte de energia a ser usada, uma vez que o apelo de sustentabilidade e economia em tarifas energéticas são agentes de grande importância para o consumidor.

Em contrapartida, existem manifestações patológicas que podem acontecer, podendo prejudicar tanto os módulos fotovoltaicos, quanto a estrutura que os estabiliza. E estes problemas podem provir de fatores diversos, desde falhas em projeto de dimensionamento de cargas, ambiente em que as células estão situadas, assim como formas de fixação das

mesmas e exposição a agentes químicos. O estudo dessas patologias é essencial para que possam ser sanadas ou evitadas, a fim de que a eficiência do sistema seja maior e as perdas de elementos ou energia sejam diminutas.

Para este foi, então, realizada uma análise das partes estruturais da usina fotovoltaica de chão da UFERSA – Campus Pau dos Ferros, com a finalidade de se averiguar os problemas existentes e desenvolver proposições de melhorias, no intuito de se acrescer a vida útil da usina em estudo, bem como se obter ótimos índices de eficiência quanto ao funcionamento dela.

## 2. SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Sistemas fotovoltaicos são sistemas compostos pela associação de módulos fotovoltaicos, também chamados de painéis, que são formados por várias células fotovoltaicas interligadas em série ou em paralelo, para o fornecimento de tensão e corrente (Balfour, Shaw e Nash, 2019). As células fotovoltaicas são componentes eletrônicos, produzidos com material semicondutor – geralmente silício – que converte radiação solar em eletricidade, a partir do efeito fotovoltaico. A ligação em série ou em paralelo de vários módulos fotovoltaicos, é chamada de matriz fotovoltaica.

### 2.1. Componentes do sistema

**Módulos.** De acordo com Sugianto (2020), as células solares são classificadas de acordo com o seu tipo de fabricação. Elas podem ser monocristalinas ou policristalinas. No tipo monocristalino, as células são produzidas usando o cristal puro do silício em finas fatias. Essa produção faz com que as peças sejam idênticas, e apresentem uma eficiência média entre 15% e 20%, além de resultar em um maior valor de mercado, se comparado a outras formas de células.

O tipo de célula policristalina é composto por hastes de cristal de silício derretidas e despejados em um molde, isso faz com que esse tipo de célula não seja tão pura quanto as células monocristalinas, nem uma peça seja igual a outra, tornando a eficiência do sistema diminuir para uma média de 13% a 16%. Por esses motivos, esse tipo de célula possui um preço menor.

**Inversores.** Os inversores podem ser considerados como “o coração” do sistema, uma vez que eles têm a função de converter a corrente contínua gerada pelos módulos fotovoltaicos, em corrente alternada, uma vez que a maioria das aplicações consegue usar apenas a corrente alternada como fonte de energia (Balfour, Shaw e Nash, 2019).

**Material elétrico.** Para o funcionamento do sistema, é necessário a utilização de elementos para a proteção, segurança e conservação do sistema, como disjuntores, Dispositivos de Proteção contra Surtos e cabeamento.

Os disjuntores têm a função de isolar o sistema, separando a corrente contínua da corrente alternada (Balfour; Shaw; Nash, 2019) e, assim como os Dispositivos de Proteção contra Surtos, os chamados DPS, também protegem o conjunto gerador de energia de sobretensões ou surtos na rede.

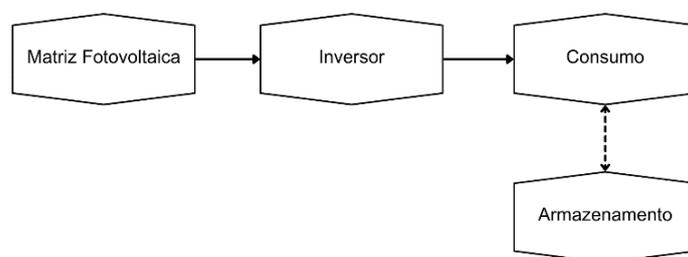
O cabeamento de um sistema fotovoltaico precisa atender a uma série de requisitos na hora o dimensionamento, um dos aspectos cruciais a serem avaliados é o tipo de revestimento utilizado, que deve ser projetado para resistir à exposição à luz solar, altas temperaturas e ao risco de queima, além de ser capaz de suportar as tensões específicas de cada sistema de energia solar fotovoltaica (Balfour; Shaw; Nash, 2019).

**Suportes de fixação.** Tratando-se dos suportes de fixação dos módulos solares, estes têm a função de unir os módulos ao solo, telhado ou estrutura em que o sistema será empregado e assegurar que a estrutura esteja fixa e na posição correta. Caso a estrutura fique em uma posição errada, a produção de energia pode ser afetada. Esses suportes são feitos, geralmente, de aço ou alumínio, visando a vida longa, maleabilidade do material e leveza do material (Silva, 2020).

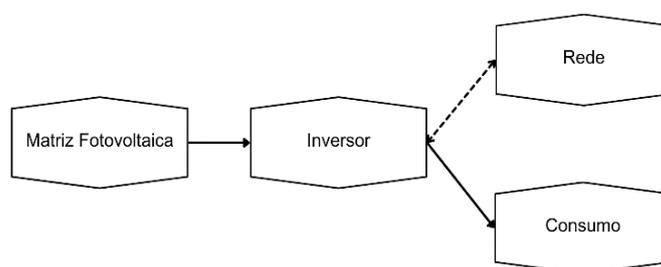
### 2.2. Funcionamento do sistema

Essa energia gerada pode ser usada de várias formas, dependendo dos componentes do sistema, mas basicamente podem ser divididos em dois grupos, sistemas isolados (*off-grid*) e sistemas conectados à rede (*on-grid*) (Moreira, 2021).

Nos sistemas isolados, a energia gerada excedente é armazenada pelo consumidor com o uso de baterias próprias e o sistema não é conectado à rede de distribuição. As baterias servem para sustentar o sistema quando a produção de energia está mais baixa. Nessa configuração, a corrente produzida pelos painéis fotovoltaicos é encaminhada para a unidade de controle, onde é convertida e encaminhada para o uso dessa carga; a energia que não é consumida, fica armazenada nas baterias. A Fig. 1 exemplifica um sistema *off-grid*.

Figura 1 - Sistema *off-grid*.

Na ausência de baterias para o armazenamento de energia, usa-se o sistema fotovoltaico conectado à rede, onde o consumidor só consegue utilizar energia elétrica gerada pelo sistema fotovoltaico durante a produção. Quando isso não acontece, a concessionária cede energia, e pode acontecer tanto durante a noite ou até em dias nublados, onde a produção de energia diminui. Nesse sistema, os inversores de corrente são conectados tanto nos painéis fotovoltaicos quanto na rede elétrica; a energia necessária é retirada deles, dependendo da quantidade de energia produzida pelos painéis e disponibilidade concedida pela companhia de energia. A Fig. 2 demonstra um sistema *on-grid*.

Figura 2 - Sistema *on-grid*.

### 2.3. Problemas associados

Por possuir parte de sua estrutura composta por materiais metálicos, esses conjuntos estão sujeitos a problemas estruturais como a corrosão - que se trata da deterioração natural de um material por esforços mecânicos ou não - uma vez que a depender das condições de implementação do material, seja por esforços aplicados ou condições ambientais associados à estrutura, o sistema metálico pode entrar em colapso e haver prejuízos devido a perdas por corrosão (Gentil, 2022).

O uso do material adequado em estruturas é de grande importância, pois afeta diretamente na capacidade do bom funcionamento de todo o conjunto energético. Falhas na estrutura de fixação e suporte podem levar toda a estrutura a perder, ou necessitar de uma interrupção de seu funcionamento para manutenções; além de prejuízos financeiros e/ou físicos.

Outro fator importante, se tratando de painéis fotovoltaicos e sua geração de energia, é o acúmulo de sujeira em sua superfície, de acordo com Chen *et al.* (2019), o acúmulo de poeira, sujeira, sombras e poluição afetam a performance dos painéis fotovoltaicos. E a presença de poeiras e sujeira faz com que parte da luz solar seja bloqueada e os índices de eficiência de produção de energia reduza.

## 3. USINA FOTOVOLTAICA DA UFERSA – CAMPUS PAU DOS FERROS

A usina fotovoltaica da UFERSA - *Campus* Pau dos Ferros, é localizada na BR 226, KM 405, Bairro São Geraldo. Pau dos Ferros-RN. Com as coordenadas UTM 24S 590248E 9325025S, como é representado na Fig. 3.

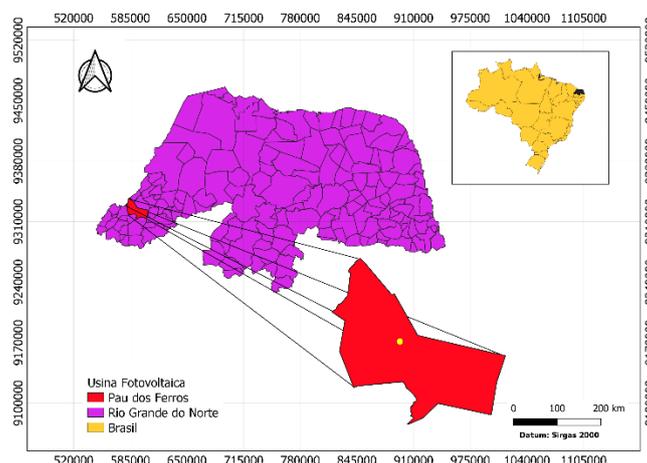


Figura 3 - Mapa da localização de Pau dos Ferros.

De acordo com a UFERSA (2023), a única usina aberta para visitação do *Campus* começou a sua opera o no dia 13 de novembro de 2018, contando com 190 módulos fotovoltaicos dispostos em aproximadamente 400 m<sup>2</sup>, com gera o de energia de projeto estimada em 62,7 kWp. O sistema   conectado   rede elétrica da universidade através de inversores instalados em um abrigo de alvenaria onde há 2 inversores de 25 kW e 1 de 15 kW. A Fig. 4 apresenta a usina fotovoltaica do *Campus*.



Figura 4 - Usina Fotovoltaica da UFERSA - *Campus* Pau dos Ferros

A esta o meteorológica associada   usina registrou, entre agosto de 2019 e novembro de 2022 - período de tempo em que está associada ao sistema – uma média de temperatura de 28,37  C e uma precipita o de chuva de 0,0055 mm/ano.

Ao ser visitada a usina, foram encontrados problemas no sistema, tanto nas placas solares quanto na área circundante. Além disso, também foram observadas deficiências na alvenaria que protege os inversores. A Fig. 5 mostra o abrigo de alvenaria onde são localizados os inversores do sistema.



Figura 5 - Abrigo de alvenaria com os inversores.

### 3.1. Problemas Associados Ao Sistema Fotovoltaico

**Problemas nos suportes de fixação no solo.** Durante os períodos chuvosos, que ocorrem entre fevereiro e abril, conforme os dados meteorológicos da UFRSA, a área onde a usina está localizada pode ficar inundada. Isso resulta em parte dos blocos que servem como suporte e nivelamento da estrutura ficarem submersos, como pode ser observado na Fig. 6.



Figura 6 - Área da usina fotovoltaica alagada.

Em alguns desses blocos, foram identificadas falhas em suas bases, possivelmente causadas pela ação da água. Caso essa abertura se propague para outros blocos e afete partes mais profundas da peça, pode resultar no colapso da usina. Isso pode ocorrer devido à perda de massa do bloco estar diretamente relacionada à instabilidade e desalinhamento na estrutura, podendo causar a diminuição de sua resistência.

Outro fator que pode contribuir para a deterioração das estruturas, tanto as metálicas quanto as de alvenaria, é a vegetação que cresce ao redor da área. Isso ocorre porque essa vegetação pode causar movimentação no solo e introduzir elementos orgânicos nas estruturas metálicas, resultando na aceleração do processo de corrosão, uma vez que estes são acelerantes no processo corrosivo (Gentil, 2022). Na Fig. 7 é possível visualizar uma abertura na base do bloco.



Figura 7 - Avaria em bloco de apoio de estrutura.

Em relação as porcas da estrutura, foi observado que algumas delas já iniciaram seu processo corrosivo, provavelmente devido a esforços mecânicos durante a instalação que retiraram a película protetora ou criou fissuras no material, fazendo com que o processo corrosivo se acelerasse, como pode ser visto na Fig. 8. Essa perda de parte de sua camada protetora, pode fazer com que a porca corra de forma mais acelerada do que o previsto, o que pode modificar suas características de resistência à corrosão (Gentil, 2022).



Figura 8 - Porcas com indícios de corrosão.

**Problemas em elementos de passagem elétrica.** Foram observadas que algumas das calhas de aterramento, que tem como função proteger o aterramento da estrutura e estão localizadas na lateral da matriz, se encontram quebradas. Isso torna mais fácil a entrada de água nesses elementos, tornando-o mais suscetível à corrosão. A Fig. 9 mostra como pode ser encontrado esse aterramento atualmente.



Figura 9 - Corrosão em aterramento.

As caixas de passagem também se encontram com problemas aparentes. Onde todas possuem suas tampas quebradas ou danificadas, como é visto na Fig. 10, possibilitando a entrada de animais, vegetação, água e ainda passível de acidentes em caso alguém pise nelas.



Figura 10 - Caixas de passagem danificadas.

Na proteção de alvenaria dos inversores, surge a preocupação com a passagem de pequenos animais pelas aberturas das entradas de cabos, o que pode resultar na entrada desses animais no quadro de disjuntores. Isso, por sua vez, pode levar a danos no circuito, como ilustrado na Fig. 11.

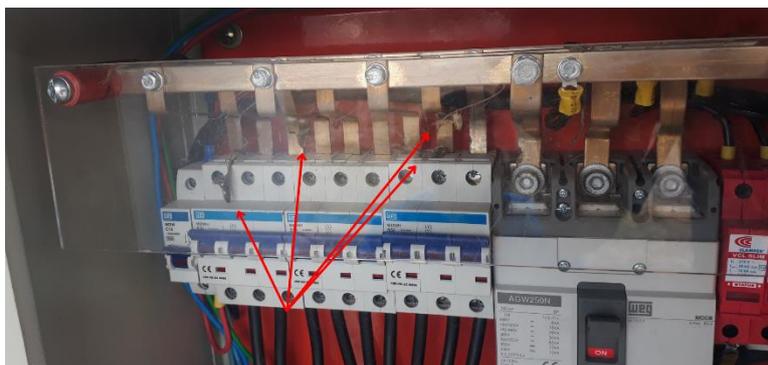


Figura 11 - Pequenos animais enroscados nos disjuntores.

Atualmente, há evidência de dois Dispositivos de Prevenção contra Surtos (DPS) que se encontram danificados. Isso provavelmente ocorreu devido tanto ao disparo do dispositivo a fim de proteger o sistema, ou devido à uma má instalação elétrica e até mesmo alguma patologia relacionada.

A corrosão no aterramento da estrutura traz malefícios ao sistema como todo, uma vez que se houver uma necessidade de descarga, esse aterramento pode não suportar e a carga seja transferida para o solo em torno da usina, tornando um perigo aos transeuntes que estejam na região. Esse perigo se torna maior em períodos chuvosos, onde o aterramento fica em contato direto com o meio aquoso. O acidente de visitantes na usina - em questão de ocasionar deterioração nos módulos - não é descartado, uma vez que a área é aberta e sem cercamento, podendo ocorrer de alguém pisar em um dos elementos que se encontram no chão, como as calhas de aterramento e caixas de passagem, ou de, indevidamente, provocar a danificação de algum corpo do conjunto.

**Módulos danificados.** Não apenas existem problemas nas partes de passagem de fios ou estrutura de fixação, como alguns dos módulos possuem defeitos, como o deslizamento deles.

Ao se visitar a usina, se é visível o deslocamento dos módulos, o que acontece devido ao desgaste e, eventualmente, à perda das borrachas que estão presas nos grampos intermediários. Essas borrachas têm a função de fixar os módulos na estrutura e evitar que esses dois elementos entrem em contato. Com a degradação da borracha localizada entre ele e o grampo intermediário. Essa borracha, perde parte ou totalmente de sua capacidade de evitar que os painéis deslizem entre si. A Fig. 12 demonstra esse deslocamento.



Figura 12 - Matriz apresentando deslizamento de painéis.

Segundo a Comissão de Gestão da Usina Fotovoltaica do *Campus*, o material usado na usina é o mesmo do tipo usado para lugares com temperaturas mais amenas do que as temperaturas da cidade de Pau dos Ferros, onde a temperatura média da cidade de Pau dos Ferros, entre agosto de 2019 e novembro de 2022, foi de 28,37 °C. A Fig. 13 ilustra a condição atual dessas borrachas.



Figura 13 - Borracha ressecada entre estrutura.

Na usina fotovoltaica em estudo, também ocorre a presença de placas trincadas tanto na parte superior como inferior, conforme é mostrado na Fig. 14. Essas trincas geralmente surgem na parte superior dos módulos, mas existem casos mais graves em que essas trincas se estendem até a face posterior da peça. Em tais situações, é correto afirmar que o módulo se encontra em estado crítico, uma vez que, devido à quantidade e localização das trincas, a peça pode se quebrar com maior facilidade.



Figura 14 - Módulos trincados.

**Parafusos corroídos.** Em cada módulo, três parafusos desempenham um papel crucial na estabilidade do sistema. Na maioria dos painéis, pelo menos um desses parafusos está em um estágio avançado de corrosão. Esse fato pode impactar negativamente no aperto das borrachas mencionadas anteriormente, acelerando o processo de deslocamento das placas. A Fig. 15 ilustra esses parafusos centrais apresentando corrosão, por outro lado, as porcas associadas a esses parafusos não mostram sinais significativos de degradação.



Figura 15 - Parafuso em avançado processo de corrosão.

Nos parafusos em questão, é evidente que estão sofrendo corrosão do tipo galvânica, uma vez que as porcas associadas a eles não apresentam corrosão evidente ou um nível equivalente de desgaste.

**Manutenção.** As limpezas da estrutura são realizadas regularmente a cada 3 meses, incluindo a lavagem dos módulos com água, a fim de remover poeira e sujeira, como fezes de pássaros. Essas impurezas na superfície dos módulos podem vir a prejudicar a produção de energia do sistema.

A manutenção também conta com a limpeza do perímetro da área para a retirada da vegetação que cresce ao redor. Além disso, a Comissão de Gestão de Usinas Fotovoltaicas do Campus não dispõe de autonomia para realizar intervenções de correção e/ou prevenção. Portanto, foi criada uma ficha de Inspeção pela própria comissão, a fim de relatar quaisquer problemas que possam surgir e esta é encaminhada para o *Campus* central da universidade.

### 3.2. INTERVENÇÕES NECESSÁRIAS

É necessária a troca, primeiramente, dos componentes corroídos, desde os parafusos usados para a fixação dos módulos na estrutura até o cabeamento e aterramento corroídos, e também a troca das borrachas usadas nos grampos de fixação para borrachas adequadas para temperaturas equivalentes à do município de Pau dos Ferros/RN.

Quanto aos parafusos, é necessário o uso de componentes que passem por um processo de galvanização a fim de se possuir uma película protetora que não deixe o parafuso se corroer facilmente.

Outra intervenção necessária é a troca das calhas de aterramento de forma que estas fiquem vedadas e niveladas, de forma a não permitir a entrada de água ou serem cobertas acidentalmente. Os blocos de apoio e nivelamento da usina necessitam ser vistoriados a fim de se saber quais requerem reforço ou reestruturação. Assim como as caixas de passagem, que também precisam de, no mínimo, troca de suas tampas danificadas.

Além disso, uma vistoria destes blocos a fim de se garantir nivelamento ajudaria na estabilidade do sistema e talvez diminuísse a quantidade de trincas que os painéis apresentam. É necessária uma inspeção, além disso, com o intuito de se saber quais desses módulos necessitam de substituição e a realização efetiva dessa troca dos componentes. Bem como o cercamento da área e vedação de abrigo de inversores, a fim de se evitar acidentes ou prejuízos a quem estiver na área ou ao sistema em questão.

Outro ponto importante a ser discutido é a possibilidade de drenagem da área da usina, a fim de se evitar alagamentos e o surgimento de mais patologias, prolongando a vida útil de todo o sistema.

Existe a necessidade que a Gestão de Usina Fotovoltaica da UFERSA - *Campus* Pau dos Ferros seja autônoma e independente, uma vez que muitas manutenções e intervenções seriam aplicadas mais rápidas por uma equipe local a fim de bem estar de todo o conjunto. A manutenção periódica, inspeção e ações de prevenção são de suma importância para o bom funcionamento da usina fotovoltaica, uma vez que a produção de energia diminui conforme mais componentes apresentam falhas. Além disso, a escolha dos materiais corretos, diminui consideravelmente as ações de grandes intervenções futuras.

## 4. CONCLUSÕES

Apesar de ser uma usina relativamente nova, tendo em comparação que o tempo de vida útil de um sistema fotovoltaico é em média de 25 anos, o conjunto fotovoltaico apresentado já possui problemas em sua estrutura que podem levar ao colapso da mesma, seja por insuficiência em produzir a energia projetada ou pelo declínio físico do conjunto fotovoltaico.

Foram possíveis identificar diversas manifestações patológicas nos elementos do sistema fotovoltaico em estudo, desde processos corrosivos avançados, à trincas e quebras de painéis e elementos elétricos danificados. Essas manifestações estão ligadas principalmente ao alagamento da área em que a usina é localizada, fazendo com que os processos de deterioração da estrutura se inicie de forma precoce e estes sejam agravados com este fator.

Intervenções são necessárias no intuito de crescer em vida útil e prevenção de custos maiores futuramente. Então, foram propostas sugestões de medidas corretivas a fim de fazer com que os problemas encontrados sejam erradicados ou diminuídos, como a troca dos componentes corroídos e quebrados. Além disso, foram sugeridas intervenções visando o não aparecimento de novas manifestações patológicas, como um sistema de drenagem na área.

### *Agradecimentos*

Os autores agradecem à comissão de Gestão da Usina Fotovoltaica da UFERSA – *Campus* Pau dos Ferros pela disponibilidade e informações concedidas.

## REFERÊNCIAS

Balfour, J. R., Shaw, M. L., Nash, N. B., 2019. Introdução ao Projeto de Sistemas Fotovoltaicos. Trad. Luiz Claudio de Queiroz Faria. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC.

- Chen, Y. *et al.*, 2019. Experimental Study on the Effect of Dust Deposition on Photovoltaic Panels. *Energy Procedia*, v. 158, pp. 483–489. Disponível em: <[https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610219301493?ref=pdf\\_download&fr=RR-2&rr=81784a848a6627f5](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610219301493?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=81784a848a6627f5)>. Acesso em: 17 out. 2023.
- Gentil, V., Ladimir, J. C., 2022. *Corrosão*. 7. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC.
- Moreira, J. R. S., 2021. *Energias Renováveis, Geração Distribuída e Eficiência Energética*. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC.
- Pfeil, W., Pfeil, M., 2021. *Estruturas de Aço - Dimensionamento Prático*. 9. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC.
- Schleeter, R., 2023. *Alternative Energy Use | National Geographic Society*. National geographic. Disponível em: <<https://education.nationalgeographic.org/resource/alternative-energy-use/>>. Acesso em: 3 jul. 2023.
- Silva, F., 2020. *Avaliação Da Implantação De Uma Estrutura Metálica Como Suporte Para Placas Fotovoltaicas*. Trabalho de Conclusão de Curso, UFMA. Disponível em: <<https://monografias.ufma.br/jspui/handle/123456789/4527>>. Acesso em: 22 out. 2023.
- Sugianto., 2020. Comparative Analysis of Solar Cell Efficiency between Monocrystalline and Polycrystalline. *INTEK: Jurnal Penelitian*, vol. 7, n. 2, pp. 9.
- Urbanetz Junior, J., 2015. *Energia Solar Fotovoltaica e o Desempenho do SFVCR do Escritório Verde da UTFPR*. Palestra Instituto de Engenharia do Paraná - IEP.
- Vinturini, M., 2022. *Corrosão galvânica em estruturas metálicas de sistemas fotovoltaicos*, Canal Solar, disponível em: <<https://canalsolar.com.br/corrosao-galvanica-em-estruturas-metalicas/>>. Acesso em: 12 nov. 2022.
- Vian, Á. *et al.*, 2021. *Energia Solar: Fundamentos, Tecnologia e Aplicações*. 1. ed.: Editora Blucher.
- NeoSolar., 2023. *Neosolar.com.br*. Disponível em: <<https://www.neosolar.com.br/aprenda/saiba-mais/sistemas-de-energia-solar-fotovoltaica-e-seus-componentes>>. Acesso em: 29 out. 2023.

## ANALYSIS OF PATHOLOGIC MANIFESTATIONS IN A PHOTOVOLTAIC PLANT OF A PUBLIC UNIVERSITY IN THE POTIGUAR SEMIARID

**Abstract.** *The photovoltaic energy is a renewable alternative source of energy and environmentally acceptable. Due to the increasing demand and exponential use of photovoltaic systems, their efficiency has increased the lifespan to around 25 years, attracting consumers who seek to reduce costs, minimize environmental impact, and improve energy tariffs. These systems work with frequency inverters that collect the direct current generated by the solar panels and convert it into alternating current for consumer use. However, issues can arise due to inappropriate materials and poor project conditions, leading to a decrease in their lifespan. For this research the ground-mounted photovoltaic plant at the Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA was analyzed through site visits and subsequent deductive analyses, in order to observe, analyze, and propose potential solutions to these issues. Pathologic manifestations were observed in the structural fixation supports in the ground, junction boxes, and grounding conduits, as well as issues with cracks in the photovoltaic modules and in the screws and rubber components that secure the panels to the metal framework. Many of these problems are related to the improper use of materials and the environmental conditions in which the plant is implemented, such as seasonal flooding. Another problem faced is the lack of autonomy of the Photovoltaic Plant Management Committee on Campus. Therefore, measures were proposed to enhance the plant's longevity and implement preventive and corrective actions, such as component replacement, drainage, and the enclosure of the area where the system is implemented.*

**Keywords:** *Solar Energy, Lifespan, Materials.*