

INFLUÊNCIA DAS MANUTENÇÕES DE LIMPEZAS NA GERAÇÃO DE ENERGIA DA USINA FOTOVOLTAICA DA UFERSA CAMPUS CARAÚBAS.

Francisco Felinto de L. Neto^{1*}, Luzianne Galvão Pimenta², Wilker Fernandes Soares¹, Ianna Mirelly D. da Costa¹, Weverson da Silva Neri¹, Edna Lucia da Rocha Linhares³

1. Bacharel Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) - Campus Caraúbas, Estudante de Engenharia Civil na UFERSA - Campus Caraúbas.
2. Estudante de Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia pela UFERSA - Campus Caraúbas.
3. Prof.^a da UFERSA - Campus Caraúbas, Departamento de Ciência e Tecnologia/Orientadora.

Resumo

Objetivo deste estudo foi analisar a influência das manutenções de limpezas na geração de energia da usina fotovoltaica da UFERSA – campus Caraúbas. Foram realizadas seis manutenções de limpeza no período de agosto de 2019 a janeiro de 2020. Todas as limpezas das placas foram realizadas manualmente, utilizando apenas rodo, pano, água e mangueira, sem a utilização de produtos químicos. A periodicidade das lavagens das placas foi de 30 e 60 dias, e a testemunha (sem manutenção de limpeza). Nos primeiros meses de estudo, agosto e setembro, a diferença percentual entre as placas dos inversores era nitidamente pequena, levando em consideração que os devidos meses não houve grandes precipitações pluviométricas, ao qual limpa as placas naturalmente. Com o passar dos meses foi visto um acúmulo de sujeiras em cima dos arranjos 5 e 4 (arranjos do inversor 3), esse acúmulo ocasionou uma perda de energia útil relevante chegando a ultrapassar os 2% no mês de outubro e se agravando nos meses seguintes, chegando a ficar acima de 3,5% no mês de dezembro.

Palavras-chave: Placas solares; Sujeira; Inversores.

Introdução

Desde a descoberta da energia solar no século XX, o homem passou a cobirá-la e criar grandes expectativas nessa inovadora fonte que poderia ser uma substituta direta da energia proveniente de combustíveis fósseis. Com o início desse terceiro milênio (D.C), a preocupação em buscar uma forma de reverter os prejuízos do século anterior entrou em pauta, impulsionando assim a busca de novas energias renováveis, entre elas a energia solar, sendo ela uma das mais eficientes e menos nocivas ao meio ambiente.

Segundo Machado e Miranda (2015), os painéis são componentes essenciais nos sistemas de energia fotovoltaica, visto que sem eles não seria possível converter a radiação solar em energia elétrica. Sendo conjuntos de células fotovoltaicas interligadas entre si com o objetivo de converter energia solar em energia elétrica. Sabe-se também que a eficiência das células fotovoltaicas depende diretamente da incidência solar, sendo locadas em lugares estratégicos onde possui maior ocorrência de insolação. Mesmo que os painéis sejam projetados para ficarem com uma inclinação perfeita, ao qual utilize da melhor forma a incidência dos raios solares é quase impossível que os módulos sejam limpos sem que haja uma limpeza manual ou sem que seja lavado pela chuva, ainda mais se estivermos falando de um local como Caraúbas, onde possui longos períodos sem precipitações pluviométricas.

Sabe-se que a temperatura e a irradiação solar é de fato os fatores primordiais para que se tenha um bom proveito das placas fotovoltaicas, pensando nisso a sujeira fica logo em seguida, sendo um grande causador da perda de energia útil, “Valores medidos de perdas anuais por soiling em um sistema FV são da ordem de 3-6%. Contudo, estudos apresentaram valores de perdas por soiling de 14%, anualmente, e chegando a 20%, quando medidos em bases mensais.” (HICKEL, 2017 apud Dunn, 2013). Deste modo é necessário entender a necessidade das limpezas de manutenção para a geração de energia elétrica, sendo objetivado descobrir o quanto se perde de energia elétrica por problemas com sujeira nas placas.

Metodologia

O presente estudo foi desenvolvido na Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Campus Caraúbas (Fig. 1); situado na Mesorregião do oeste potiguar, Avenida Universitária Leto Fernandes, Sítio Esperança II, na cidade de Caraúbas/RN. O município apresenta um Índice de Desenvolvimento Humano - IDH médio de 0,638 (IBGE, 2010). Geograficamente, apresenta área de 1.132,86 km², com densidade 18,045 hab./km² e uma população estimada de 20.443 habitantes (IBGE, 2019), e tem clima quente e semiárido, com máxima de 32°C, com as coordenadas geográficas 05°46'23" S e 37°34', 12" W,

A usina solar fotovoltaica da UFERSA - Campus Caraúbas, está classificada como do tipo microgeradora, teve o início de suas operações em 08 de outubro de 2018. Sua estrutura contém 190 painéis fotovoltaicos disposto em 5 fileiras de 38 módulos.

Fig. 1: Campus Caraúbas – RN.



Fonte: Cedida, 2020.

Segundo o site oficial da UFERSA (2018), o registro da energia gerada é fornecido por 3 inversores interligados às placas, que convertem energia de corrente contínua para alternada, nos níveis de tensão e frequência da rede de distribuição da Companhia Energética do Rio Grande do Norte - COSERN, sendo um arranjo para o primeiro inversor, dois arranjos para o segundo inversor e dois arranjos para o terceiro inversor.

Todas as limpezas das placas foram realizadas manualmente, utilizando apenas rodo, pano, água e mangueira (Fig. 2), sem a utilização de produtos químicos. A periodicidade das lavagens das placas (Quadro 1) foi distribuída da melhor forma possível para que pudesse ser observada a geração de energia a partir da diferença entre as datas das limpezas.

Fig. 2: Imagem da limpeza do mês de setembro. Ano 2019.



Fonte: Autor, 2019.

Quadro 1: Período de dias sem manutenção de limpeza.

INVERSORES	1	2	3
PERIODOS	60 DIAS	30 DIAS	NENHUMA

Fonte: Autor, 2019.

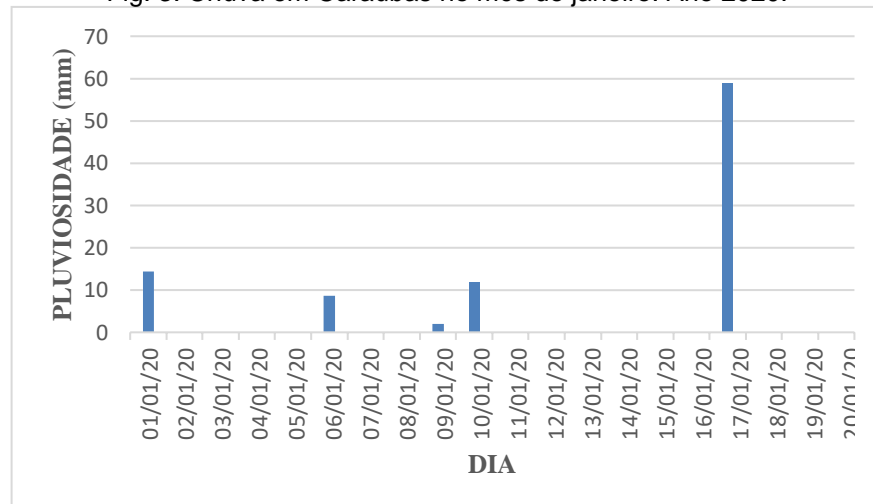
Todas as informações da geração de energia das placas solares foram fornecidas pelo setor de infraestrutura do campus de Caraúbas, pelo portal "SunnyPortal" e pelo site oficial da UFERSA, onde pode-se avaliar não somente os fatores que a sujeira proporciona no decréscimo da geração de energia, mas também pode-se avaliar como o clima durante todo o esse segundo semestre veio a interferir na energia originada das placas fotovoltaicas.

Resultados e Discussão

A partir dos dados fornecidos pela SunnyPortal, foi gerado a Fig. 4, nela é observado a geração e energia elétrica para cada mês de estudo. Visto que as placas atreladas ao inversor 3 não passaram por manutenções de limpeza é observado ao decorrer do período de estudo que a diferença na geração de energia elétrica vai aumentando de acordo com o passar do tempo. Como trabalhou-se numa região semiárida é visto pouca incidência de chuvas proporcionando assim uma maior notoriedade na diferença de geração de energia. Porém

o mês de janeiro ocorreu diversas chuvas, visto na Fig. 3, causando uma certa igualdade na geração de energia entre os inversores 2 e 3, isso ocorre devido à chuva fornecer uma manutenção de limpeza natural.

Fig. 3: Chuva em Caraúbas no mês de janeiro. Ano 2020.



Fonte: Autor, 2020.

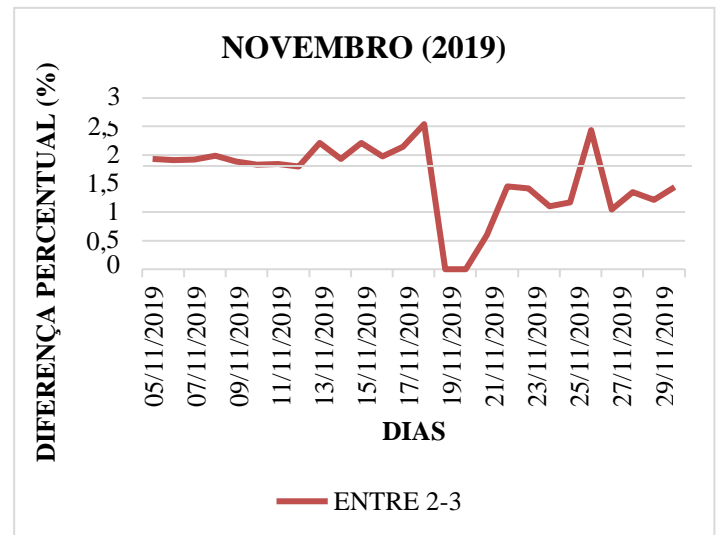
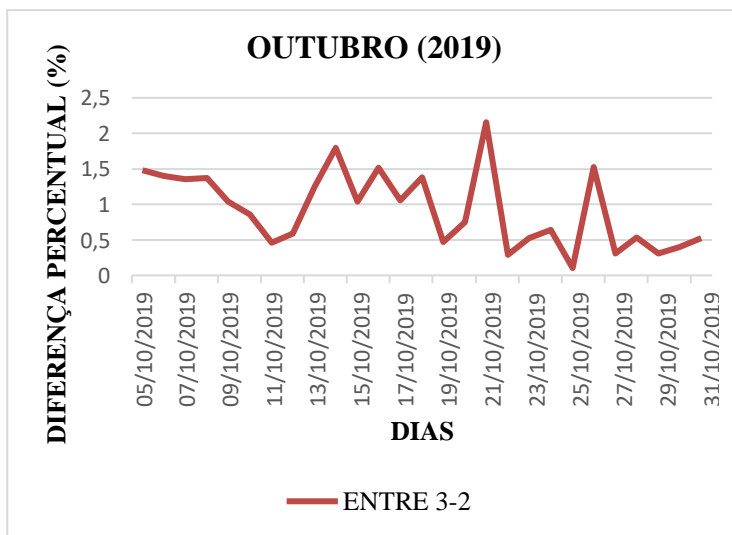
A partir do mês de outubro pode-se avaliar a porcentagem que os arranjos ligados ao inversor 2 geraria em relação aos arranjos ligados ao inversor 3, visto que os dois possuíam o mesmo número de placas. Então utilizou-se os dados gerados na Fig. 2 e usou-se a equação 1, com isso pode-se elaborar as diferenças percentuais dos inversores 2 e 3.

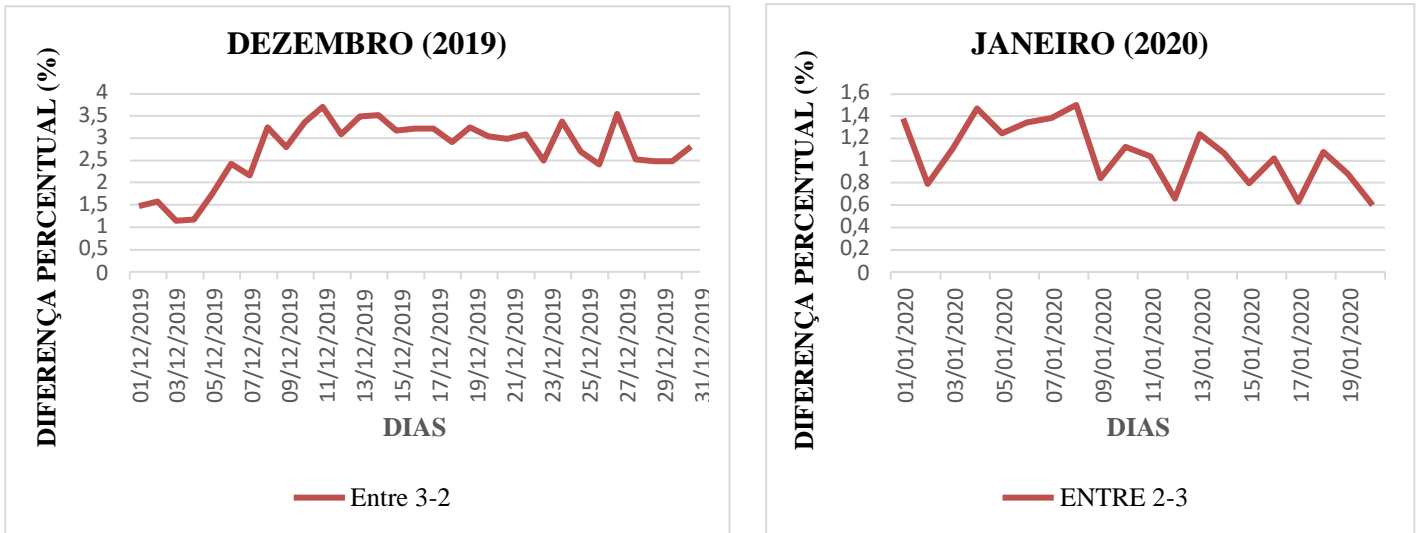
$$GANHO DE ENERGIA 2,3 (\%) = 100 * \left(\frac{W2 - W3}{W3} \right)$$

(1)

Onde W2 seria a o rendimento do arranjo ligado ao inversor 2 e W3 o rendimento dos arranjos ligados ao inversor 3. Como o arranjo ligado ao inversor 1 não possui o mesmo número de placas que os outros inversores, não se fez necessário trazer sua diferença percentual de geração de energia elétrica.

Fig. 4: Diferença percentual de energia para os meses de outubro, novembro, dezembro e janeiro. Ano 2019/2020.





Fonte: Autor, 2019.

Conclusões

Nos primeiros meses de estudo, agosto e setembro, a diferença percentual entre as placas dos inversores era nitidamente pequena, acredita-se com isso que naturalmente não necessita de limpezas mensais, leva-se também em consideração que os devidos meses não houve grandes precipitações pluviométricas, ao qual limpa as placas espontaneamente e diminui a diferença percentual de geração de energia dos arranjos estudados. Com o passar dos meses foi visto um acúmulo de sujeiras em cima dos arranjos 5 e 4 (arranjos do inversor 3), que ocasionou uma perda de energia útil relevante chegando a ultrapassar os 2% no mês de outubro e se agravando nos meses seguintes, chegando a ficar acima de 3,5% no mês de dezembro.

Referências bibliográficas

- Dunn, L., et al. **PV module soiling measurement uncertainty analysis**. In: Photovoltaic Specialists Conference (PVSC), 2013 IEEE 39th, 658- 663, 16-21 junho 2013.
- IBGE**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama, 2010. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html>>. Acesso em: 28 de julho de 2019.
- IBGE**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama, 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html>>. Acesso em: 28 de julho de 2019.
- MACHADO, Carolina T.; MIRANDA, Fabio S. **Energia solar fotovoltaica: uma breve revisão**. Revista virtual de química, v. 7, n.1, p. 126-143, 2015.
- HICKEL, Bernardo Meyer et al. **O impacto no desempenho de sistemas fotovoltaicos causado pelo acúmulo de sujeira sobre os módulos FV-metodologia e avaliação através de curvas IxV em campo**. 2017.
- SUNNYPORTAL**. Disponível em: <<https://www.sunnyportal.com/Templates/>>. Acesso em: 25 de setembro de 2019.
- UFERSA**, USINA SOLAR CARAÚBAS. Disponível em: <<https://caraubas.ufersa.edu.br/usina-solar/>>. Acesso em: 24 de setembro de 2019.