

O AVANÇO DA IMPLANTAÇÃO DE PARQUES SOLARES NO ESTADO DO TOCANTINS E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS

Edilanny Soares dos Santos¹, Sara Jane Assunção Silva², Carolyne Victória Lopes Barbosa³, José Ademilson dos Santos Junior⁴, Wellington Dias da Silva⁵

¹Estudante do Curso de Engenharia Elétrica – IFTO. *E-mail:* <edilanny.santos@estudante.ifto.edu.br>.

²Estudante do Curso de Engenharia Elétrica – IFTO. *E-mail:* <sara.silva12@estudante.ifto.edu.br>.

³Estudante do Curso de Engenharia Elétrica – IFTO. *E-mail:* <carolyne.barbosa@estudante.ifto.edu.br>.

⁴Técnico de Laboratório em Edificações – IFTO. *E-mail:* <jose.santos@ifto.edu.br>.

⁵Docente do Curso de Engenharia Elétrica – IFTO. *E-mail:* <wellington@ifto.edu.br>.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos muito se tem falado sobre a energia solar fotovoltaica e do grande avanço na sua implantação na sociedade, o que está estritamente ligado a sua qualidade de ser limpa e renovável. Em meio a crescente demanda por energia renovável no contexto de um país rico em irradiação solar como é o Brasil, torna-se favorável que essa tipologia de produção de energia cresça ainda mais.

O estado do Tocantins se encontra em uma das áreas onde existe maior incidência solar no Brasil, uma vez que suas estações são bem definidas entre seca e chuvosa, o que é influenciado pela posição geográfica mais ao centro e norte do país. A longo período sem chuva possibilita maior tempo de insolação e assim tornar o estado altamente promissor para a geração de energia solar fotovoltaica (TOCANTINS, 2018).

A produção de energia solar pode ser centralizada e descentralizada. A primeira é quando existem usinas de energia solar com geração em grande escala e em locais estratégicos, enquanto a segunda é quando a geração é simples, dada por sistemas instalados nos próprios edifícios. No que tange a centralizada, existem as usinas solares, que também podem ser chamadas de parques ou complexos solares, ambos com uma gama de módulos instalados, de modo que possam gerar grande quantidade de energia elétrica.

Por ser um tipo de energia bem vista sob a ótica da sustentabilidade, muito se estuda a eficiência dos parques solares na geração de uma energia limpa e renovável, todavia, existe uma hipótese de que pouco se discute como os parques solares são instalados e de que modo degradam o espaço natural em questão. Mediante a isso surge a seguinte questão: como os parques solares afetam o ambiente envolvido para sua implantação.

2 OBJETIVO

Identificar os desafios da implantação das usinas de energia solar no estado do Tocantins.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa possui natureza qualitativa com a finalidade contribuir com as discussões acerca dos impactos ambientais provocados pelas usinas de energia solar, tendo como caso o Tocantins. Para tanto, a fim de conseguir atingir os objetivos desta pesquisa, trabalha-se com as características exploratórias, explicativas e descritivas. As estratégias de pesquisa utilizadas se cunham, em maior parte, na pesquisa bibliográfica, documental e estudos de caso, estas que podem ser usadas em conjunto conforme a precisão da pesquisa, conforme Volpato (2012).

Primeiramente será realizada uma pesquisa bibliográfica sobre os impactos das usinas solares no Brasil. Em um segundo momento será realizado um levantamento das usinas solares existentes e em processos de construção no Estado do Tocantins. Em um terceiro momento será feito visitas em instalações selecionadas e relevantes para esse trabalho. A partir disso será feito um compilado de informações, dados, imagens, para que possam ser feitas as análises das variáveis encontradas, isto é, dos impactos ambientais observados nas instalações estudadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao se considerar a quantidade de potência adicionada em 2023, o Brasil sobe para o 4º lugar entre os maiores mercados de energia solar do mundo. Foram 11,9 GW a mais no ano. Os dados levam em consideração a soma das grandes usinas solares e dos sistemas de geração própria solar de pequeno e médio portes, em telhados e fachadas de edifícios e em pequenos terrenos, com base na potência total acumulada até o final de 2023. As usinas com maior relevância estão em locais estratégicos escolhidos pelas empresas, tais como grandes fazendas. Conforme Portal Solar (s.d) as maiores usinas solares fotovoltaicas do Brasil são: Janaúba (MG): 1.020 MW, São Gonçalo (PI): 790 MW, Futura (BA): 692 MW, Sol do Cerrado (MG): 681 MW, Hélio Valgas (MG): 500 MW, Lar do Sol (MG): 495 MW, Belmonte (PE): 455 MW, Serra do Mel (RN): 433 MW, Mendubim (RN): 422 MW e Sol do Sertão (BA): 433 MW.

Enquanto o cenário dos grandes parques flui mais lentamente no Tocantins, os parques menores, que também podem ser chamados de mini usinas, conforme a Tabela 1, avançam no âmbito dos prédios públicos dos governos municipais, estaduais e até mesmo federais. Entre os empreendimentos mais notáveis está o Parque Solar Municipal de Palmas, inaugurado em 2024, com uma capacidade instalada de 8,3 megawatts (MW) e 15.710 painéis solares em sua totalidade, isto é, envolvendo o Parque do Centro de Convenções e as demais instalações nos órgãos públicos. Este conjunto tem como objetivo atender à demanda energética de todos os prédios públicos municipais, gerando aproximadamente 12,8 milhões de kWh de energia limpa anualmente, além de promover economia e sustentabilidade ambiental (PALMAS, 2024).

Outro projeto relevante é a implantação de mini usinas de energia fotovoltaica por meio de uma Parceria Público-Privada (PPP) liderada pelo governo estadual. Dividido em três lotes, o projeto prevê a geração de 26,51 MWp de energia solar para atender à demanda energética de órgãos públicos, unidades de saúde e instituições de ensino. Estima-se que essa iniciativa reduza os custos energéticos do estado em milhões de reais por ano, ao mesmo tempo em que contribui para a mitigação de impactos ambientais (TOCANTINS, 2024).

Além das iniciativas governamentais, empresas privadas têm desempenhado um papel fundamental na expansão da energia solar no Tocantins. A Fazenda Solar Sol Maior, localizada em Miracema, exemplifica esse avanço, com 45 MW de capacidade voltados ao mercado de energia do Ambiente de Contratação Livre (ACL). Este tipo de empreendimento não apenas reforça a geração de energia limpa, mas também impulsiona o desenvolvimento econômico local, gerando empregos diretos e indiretos durante sua construção e operação (LYON CAPITAL, 2024).

Mediante esse cenário de crescimento das instalações dos parques solares ressalta-se o surgimento dos impactos ambientais que acontecem por causa do desequilíbrio ecológico levado pela pressão do ser humano frente aos recursos naturais. Em meio ao processo de implantação de uma usina solar fotovoltaica a mudança e a degradação da paisagem é evidente e pode variar conforme o porte e o local do empreendimento. Diante disso o meio natural dá espaço para grandes

áreas cobertas por estruturas e módulos solares, deixando assim suas características locais (FILHO et al. 2015). Em casos mais severos, a paisagem pode ser deteriorada ou degradada, sendo necessárias medidas de controle, monitoramento e de mitigação (CARDOSO et al. 2024; CÂMARA, 2022).

Tabela 1: Principais usinas fotovoltaicas do Estado do Tocantins

Unidade	Localização	Ano de inauguração	Área instalada	Potência instalada
Fazenda Solar - Sol Maior	Zona rural de Miracema do Tocantins	2019	349.242 m ²	45 MW
UFV FARO Rio do Fogo II e III	Zona rural de Nova Rosalândia	2021	76.983 m ²	1,90 MW
Manuel Alves	Distrito de irrigação de Manuel Alves	2025	-	1,2 MW
UFV FARO - Rio do Fogo I	Zona rural de Barrolândia	2021	34.680 m ²	940 kWp
Parque solar Municipal	Palmas	2024	27.969 m ²	700 KWp aprox.
Parque solar Municipal	Porto Nacional	-	18.220 m ²	660 kWp

Fonte: De autoria própria, 2025

Os impactos mais expressivos no meio biótico são a perda de cobertura vegetal, a alteração da dinâmica dos ecossistemas locais, afugentamento e fuga da fauna local, diminuição de potencial ecológico, riscos de acidentes com animais ou causados por animais (FILHO et al. 2015). Além disso são listados também problemas no meio físico tais como geração de resíduos sólidos e riscos de contaminação do solo; geração de poeiras/gases e alterações na qualidade do ar, geração ou acirramento de processos erosivos e alterações do comportamento hídrico e do fluxo hidrológico superficial, alterações morfológicas e instabilidade temporária da superfície (CÂMARA et al., 2022; FILHO et al. 2015).

Conforme aponta Amorim (2024), já existem muitas evidências de que, apesar das tecnologias da energia renovável serem consideradas limpas, a forma como elas têm sido implementadas não segue a mesma linha. Abordagens como o de Lima et al. (2022), a partir de busca e análises foram catalogados 41 pesquisas, produzidas entre 2012 e 2019, em usinas fotovoltaicas, localizadas na região Nordeste do Brasil, nas quais apresentaram que 82% e 76,5% dos impactos incidentes sobre os meios bióticos e abióticos, respectivamente, foram negativos. Outrossim, os resultados evidenciaram que 75% desses impactos ocorreram durante a fase de implementação dos projetos e que os componentes ambientais mais impactados negativamente foram a fauna, o solo, a saúde e a segurança da população e dos trabalhadores (LIMA et al., 2022).

Dessa forma é necessário que haja medidas mitigadoras para monitorar os processos de implantação e funcionamento das usinas de energia solar. A realização de Estudos de Impactos Ambientais (EIA) e Análises de Impactos Ambientais (AIA) devem ser reforçadas perante critérios mais rigorosos acerca dos meios em que estão inseridas, observando rigorosamente a fauna, a flora, o clima, o solo, a paisagem natural (LIMA et al. 2022; SREENATH, S. 2024).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com essa pesquisa foi possível descobrir os principais impactos ambientais ocasionados pela implantação de usinas solares no contexto do Tocantins. Identificou-se que as usinas instaladas até então não configuram grandes impactos ambientais como parques solares de outros estados, todavia cabe observar pontos chaves, quais podem se fazer presentes conforme a ampliação das instalações no estado, já que existem condições favoráveis para tal.

A partir dos impactos ambientais encontrados, buscou-se entendê-los sobre a perspectiva dos biomas em que estão inseridos. No que tange a isso compreende-se aspectos bióticos naturais

como a flora e a fauna, a vegetação, características do solo, a biodiversidade, e o próprio clima e a temperatura, são afetados de maneiras diversas, principalmente no processo de construção das usinas.

6 AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao Instituto Federal do Tocantins que juntamente a Secretaria da Fazenda condicionou o Edital 58/2024, de 11 de setembro de 2024, e por conseguinte possibilitando a existência deste trabalho. Gostaríamos de agradecer ao IFTO por organizar este evento, dando a oportunidade para que pudéssemos apresentar esse trabalho. Agradecemos também aos colegas por contribuir na construção deste trabalho.

REFERÊNCIAS

CARDOSO, Paloma C. N.; SCHETTINO, Stanley; MINETTE, Luciano J.; SORANSO, D. R. **Paradigmas da sustentabilidade ambiental na geração de energia fotovoltaica**. DELOS: Desarrollo Local Sostenible, Curitiba, v.17, n.52, p. 01-23, 2024.

FILHO, Wilson P. B.; FERREIRA, Wemerson R.; AZEVEDO, Abílio C. S. d; COSTA, Antonella L.; PINHEIRO, Ricardo B.. **Expansão da energia solar fotovoltaica no Brasil: impactos ambientais e políticas públicas**. R. gest. sust. ambient., Florianópolis, n. esp, p.628-642, dez. 2015.

LIMA, P.D.T.D.; NETO, M.M.; ABRAHÃO, R. **Análise dos processos de avaliação de impacto ambiental em usinas fotovoltaicas no Nordeste do Brasil**. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 15, n. 03, p. 1260-1273, 2022.

LYON CAPITAL. **Desenvolvimento de Produção de Energia Solar em Miracema, Tocantins**. Disponível em: <https://www.lyoncapital.com.br/negocios/planta-solar-acl>. Acesso em: 24 jan. 2025.

NASCIMENTO, Marcos G. d.; SOUZA, Bruno C. B. N. d.; JÚNIOR, Raimundo A. d. M.; Renan Aversari CÂMARA; FERNANDES, Amanda C. G.; MELLO, Sérgio C. d.. **Impactos ambientais associados à instalação e ao funcionamento de parques solares: estudo de nível de interesse por análise cognitiva de dados TREND DATA**. Research, Society and Development, v. 11, n. 13, e255111335265, 2022 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i13.35265>.

PORTAL SOLAR. **As maiores usinas solares fotovoltaicas do Brasil**. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/maiores-usinas-de-energia-solar-do-brasil>. Acesso: 24 jan. 2025.

TOCANTINS, Secretaria da Comunicação. **Atlas aponta áreas mais favoráveis à geração de energia solar no Tocantins**. Publicado: 31 jul. 2018 09:50:00 - atualizado: 15 mai. 2021 11:11:25. Disponível em: <https://www.to.gov.br/secom/noticias/atlas-aponta-areas-mais-favoraveis-a-geracao-de-energia-solar-no-tocantins/31cvwn0sh37x>. Acesso em: 20 set. 2024.

SREENATH, S., Sudhakar, K., Yusop, A. F., 2020. **Solar photovoltaics in airport: Risk assessment and mitigation strategies**. Environmental Impact Assessment Review, 84, 106418.