



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

CAMILLA LIMA GOMES TENÓRIO

**ANÁLISE DA ABORDAGEM DO MEIO SOCIOECONÔMICO NOS
ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS DE ENERGIA
FOTOVOLTAICA NA PARAÍBA**

JOÃO PESSOA - PB
2025

CAMILLA LIMA GOMES TENÓRIO

**ANÁLISE DA ABORDAGEM DO MEIO SOCIOECONÔMICO NOS
ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS DE ENERGIA
FOTOVOLTAICA NA PARAÍBA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Ambiental, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Henrique Elias Pessoa Gutierrez.

JOÃO PESSOA - PB

2025

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

T312a Tenorio, Camilla Lima Gomes.

Análise da abordagem do meio socioeconômico nos estudos de impacto ambiental de empreendimentos de energia fotovoltaica na Paraíba / Camilla Lima Gomes Tenorio. - João Pessoa, 2025.

97 f. : il.

Orientação: Henrique Elias Pessoa Gutierres.
TCC (Graduação) - UFPB/CT.

1. Energia solar. 2. Avaliação de Impacto Ambiental.
3. Impactos socioambientais. I. Gutierres, Henrique Elias Pessoa. II. Título.

UFPB/CT/BSCT

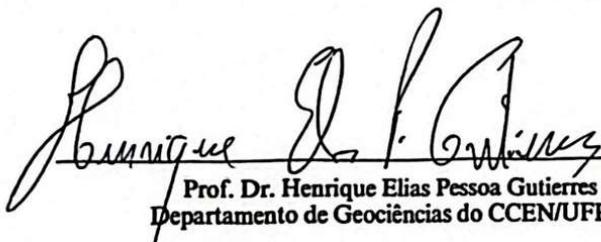
CDU 504(043.2)

FOLHA DE APROVAÇÃO

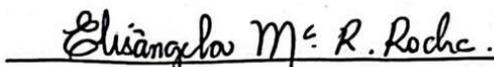
CAMILLA LIMA GOMES TENÓRIO

**ANÁLISE DA ABORDAGEM DO MEIO SOCIOECONÔMICO NOS ESTUDOS DE
IMPACTO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS DE ENERGIA FOTOVOLTAICA NA
PARAÍBA**

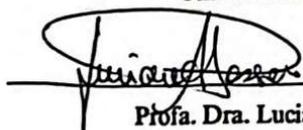
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em 23/04/2025 perante a seguinte
Comissão Julgadora:


Prof. Dr. Henrique Elias Pessoa Gutierrez
Departamento de Geociências do CCEN/UFPB

APROVADA
(Aprovado/Reprovado)


Profa. Dra. Elisângela Maria Rodrigues Rocha
Universidade Federal da Paraíba

APROVADA
(Aprovado/Reprovado)


Profa. Dra. Luciana Andrade dos Passos
Universidade Federal da Paraíba

APROVADA
(Aprovado/Reprovado)


Profa. Aline Flávia Nunes Remígio Antunes
Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia
Ambiental

À minha avó Benedita (in memoriam), por sempre sonhar em me ver graduada e independente. Obrigada por seu legado e por me ensinar a importância da educação.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Carmo e Marcelo, por dedicarem suas vidas à minha e por me ensinarem a buscar sempre a educação, o conhecimento, o desenvolvimento pessoal e a independência. Obrigado por me apoiarem em todas as decisões da melhor forma que eu poderia imaginar. Vocês são pais incríveis.

Aos meus falecidos avós e à minha avó paterna, por sempre cuidarem e amarem seus filhos, netos e bisnetos de forma incondicional.

À minha família, em especial Tia Lucia e Tio Fidelis, por sempre nos mantermos unidos e apoiarmos uns aos outros em todos os momentos da vida. Também em especial à minha prima Amanda, por compartilhar a vida ao meu lado desde os nossos primeiros anos de vida. Serei eternamente grata por ter você como uma irmã.

Ao meu namorado, Luiz Elones, por compartilhar a vida, as conquistas, os sonhos e momentos comigo. Obrigada por sempre acreditar que sou capaz e me ensinar a ter confiança todos os dias.

Às minhas companheiras de vida, Polly e Cacau, por me fazerem ser minha melhor versão e me ensinarem a doar minha vida ao cuidado de outra vida.

Aos meus amigos, Jade e João Lucas, que estiveram presentes em momentos cruciais da minha vida. Agradeço por compartilharmos tantas fases, aprendizados e pela amizade de sempre.

A todos os meus grandes amigos, em especial Eloise, Mateus, Ian, Fernando, Bia, João Victor, Ju e Thiago. Gratidão pela companhia, pelas noites de jogos, pelas viagens, pelos conselhos e parceria.

Aos meus amigos e colegas do curso, por serem parte crucial do meu desenvolvimento acadêmico e por serem parceria e companhia nos anos de graduação e, agora, na vida.

Aos meus ex-supervisores, Danilo e Carolina, por depositarem confiança na minha capacidade desde o início, por me auxiliarem a crescer profissionalmente e, principalmente, por serem amigos e parceiros em todos os momentos.

À coordenação do curso, por sempre se prontificar para auxiliar os discentes com excelência em todas as situações.

Ao professor Henrique Gutierres, por acreditar na minha capacidade e por me auxiliar com excelência nas pesquisas e como orientador deste trabalho.

À banca avaliadora, Profa. Elisângela Rocha e Profa. Luciana Passos, por confiarem no meu trabalho e aceitarem a presença na minha defesa de TCC.

RESUMO

A geração de energia por fontes renováveis tem ganhado destaque global como alternativa para a redução de gases do efeito estufa e enfrentamento das crises climáticas. No Brasil, a energia solar fotovoltaica vem crescendo, devido aos altos índices de irradiação solar, especialmente na Paraíba. Desde 2020, a expansão dessa atividade na região tem provocado mudanças no uso do solo e na dinâmica socioeconômica regional. Por serem potencialmente poluidoras, a implantação de usinas solares exige licenciamento ambiental, que determina a elaboração de Estudos de Impacto Ambiental (EIAs). Contudo, a baixa qualidade desses estudos pode comprometer a efetividade do processo. Diante disso, a presente pesquisa buscou analisar a abordagem do meio socioeconômico nos EIAs de empreendimentos fotovoltaicos licenciados na Paraíba, buscando identificar avanços e lacunas na representatividade desse meio. A pesquisa, de caráter descritivo e documental, analisou os EIAs dos cinco maiores empreendimentos de energia fotovoltaica protocolados na Superintendência de Administração do Meio Ambiente da Paraíba (SUDEMA), entre 2020 e 2023. A análise focou na definição das áreas de influência, na metodologia de diagnóstico do meio socioeconômico e nas percepções da população, nos impactos ambientais, na cumulatividade e sinergia de impactos e nas medidas mitigadoras e programas ambientais. Os EIAs apresentaram critérios semelhantes para delimitação das áreas de influência, mas com variações no detalhamento de aspectos sociais. No diagnóstico socioeconômico, predominou o uso de dados secundários e entrevistas presenciais, com limitações na clareza metodológica. Foi identificado que os impactos são majoritariamente negativos, concentrados na fase de implantação e são mais expressivos em áreas com maior densidade social. A fase de desmobilização e a análise de cumulatividade foram pouco exploradas. Observou-se que a quantidade de medidas mitigadoras e programas ambientais propostos está relacionada à complexidade do entorno, sendo geralmente objetivas, mas outras com necessidade de maior clareza. Os programas, apesar de estruturados, apresentaram lacunas na definição de metodologias e indicadores de monitoramento. Concluiu-se que, apesar de avanços, os EIAs de usinas solares na Paraíba ainda apresentam falhas metodológicas e baixa representatividade no diagnóstico socioeconômico. Há variações no comprometimento com as realidades locais. Reforça-se a necessidade de diretrizes mais detalhadas para garantir estudos mais eficazes e integrados ao contexto social.

Palavras-chave: energia solar, Avaliação de Impacto Ambiental, impactos socioambientais.

ABSTRACT

The generation of energy from renewable sources has gained global prominence as an alternative for reducing greenhouse gas emissions and addressing climate crises. In Brazil, solar photovoltaic energy has been expanding due to high solar irradiation rates, especially in the state of Paraíba. Since 2020, the expansion of this activity in the region has led to changes in land use and regional socioeconomic dynamics. As potentially polluting activities, the implementation of solar power plants requires environmental licensing, which demands the preparation of Environmental Impact Assessments (EIAs). However, the low quality of some studies may compromise the effectiveness of the licensing process. Therefore, this research aimed to analyze the approach to the socioeconomic environment in the EIAs of photovoltaic projects licensed in Paraíba, seeking to identify advances and gaps in the representativeness of this component. This descriptive and documentary study analyzed the EIAs of the five largest photovoltaic enterprises filed with Paraíba Environmental Administration Superintendence (SUDEMA), between 2020 and 2023. The analysis focused on the definition of areas of influence, the methodology used for diagnosing the socioeconomic environment and community perceptions, the identification of environmental impacts, the assessment of cumulative and synergistic effects, and the mitigation measures and environmental programs proposed. The EIAs showed similar criteria for defining areas of influence but varied in the depth of social aspects addressed. Socioeconomic diagnoses relied mostly on secondary data and in-person interviews, with methodological clarity limitations. Impacts were found to be predominantly negative, concentrated in the implementation phase, and more significant in areas with higher social density. The decommissioning phase and cumulative effects analysis were rarely addressed. The number of mitigation measures and environmental programs was related to the complexity of the surroundings, with some being objective and others lacking clarity. Despite having a structured format, the programs showed gaps in defining methodologies and monitoring indicators. It is concluded that, despite some progress, EIAs for solar plants in Paraíba still present methodological weaknesses and low representativeness of the socioeconomic context. The level of commitment to local realities varies. There is a need for more detailed guidelines to ensure more effective studies that are integrated into the social context.

Keywords: solar energy, Environmental Impact Assessment, socio-environmental impacts.

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

ADA	Área Diretamente Afetada
AESA	Agência Executiva de Gestão das Águas
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
AID	Área de Influência Direta
AII	Área de Influência Indireta
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CAGEPA	Companhia de Água e Esgotos da Paraíba
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CRQ	Comunidade Remanescente Quilombola
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
GHI	Global Horizontal Irradiation (Irradiação Global Horizontal)
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IEA	International Energy Agency (Agência Internacional de Energia)
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
MPF	Ministério Público Federal
MW	Megawatt
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SPE LTDA	Sociedade de Propósito Específico Limitada
SUDEMA	Superintendência de Administração do Meio Ambiente
TR	Termo de Referência
UC	Unidade de Conservação
UFV	Usina Fotovoltaica

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução da matriz energética global de 2010 a 2023, em TWh (terawatt-hora).	18
Figura 2 - Matriz elétrica brasileira em 2020 e 2023.	19
Figura 3 - Mapa da irradiação solar global horizontal (GHI) do Brasil, de 1999 a 2018.	20
Figura 4 - Fluxograma do processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).	26
Figura 5 - Diagrama de equilíbrio entre desenvolvimento ecológico, social e econômico.	28
Figura 6 - Fluxograma da metodologia da pesquisa.	34
Figura 7 - Mapa de localização dos empreendimentos de energia fotovoltaica protocolados entre 2020 e 2023 na SUDEMA e bacias hidrográficas.	35
Figura 8 - Mapa de localização dos empreendimentos analisados e regiões geográficas intermediárias.	37
Figura 9 - Mapa das áreas de influência do Complexo Solar Santa Luzia.	42
Figura 10 - Mapa das áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Seridó.	44
Figura 11 - Mapa de delimitação da ADA e AID do Complexo Fotovoltaico São Mamede.	45
Figura 12 - Distância das propriedades da AID ao empreendimento.	46
Figura 13 - Mapa de delimitação da AII do Complexo Fotovoltaico São Mamede.	46
Figura 14 - Mapa das áreas de influência do Parque Solar Luzia II.	47
Figura 15 - Mapa das áreas de influência do Parque Solar Luzia III.	48
Figura 16 - Mapa das áreas de influência do Complexo de Usinas Fotovoltaicas Taboleiro do Meio.	49
Figura 17 – Quantidade de tipos de impactos identificados no meio socioeconômico de cada EIA.	56
Figura 18 – Quantidade de impactos dos cinco EIAs, por fase.	57
Figura 19 – Quantidade de impactos dos cinco EIAs, por natureza.	59
Figura 20 - Impactos do Complexo Solar Santa Luzia, por fase.	62
Figura 21 - Impactos do Complexo Solar Santa Luzia, por natureza.	63
Figura 22 - Quantitativo de impactos aditivos e sinérgicos do Complexo Solar Santa Luzia.	63
Figura 23 - Impactos do Complexo Fotovoltaico Seridó, por fase.	64
Figura 24 - Impactos do Complexo Fotovoltaico Seridó, por natureza.	65
Figura 25 - Impactos do Complexo Fotovoltaico São Mamede, por fase.	66
Figura 26 - Impactos do Complexo Fotovoltaico São Mamede, por natureza.	67
Figura 27 - Impactos do Parque Solar Luzia II e III, por fase.	68
Figura 28 - Impactos do Parque Solar Luzia II e III, por natureza.	68

Figura 29 - Impactos do Complexo de Usinas Fotovoltaicas Taboleiro do Meio, por fase.	69
Figura 30 - Impactos do Complexo de Usinas Fotovoltaicas Taboleiro do Meio, por natureza.	69
Figura 31 - Quantitativo de impactos aditivos e sinérgicos do Complexo de Usinas Fotovoltaicas Taboleiro do Meio.	70
Figura 32 - Quantitativo de medidas mitigadoras e programas ambientais em cada EIA.	71
Figura 33 – Comparação do quantitativo de tipo de impactos, de medidas mitigadoras e programas ambientais em cada EIA.	81

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Critérios de avaliação das medidas mitigadoras.	40
Quadro 2 - Critérios de avaliação dos programas ambientais.	40
Quadro 3 - Critérios de delimitação das áreas de influência dos cinco EIAs.	41
Quadro 4 - Critério de agrupamento dos cinco impactos recorrentes em todos os EIAs.	59
Quadro 5 - Classificação das medidas e programas ambientais do Complexo Solar Santa Luzia.	72
Quadro 6 - Classificação das medidas e dos programas ambientais do Complexo Fotovoltaico Seridó.	73
Quadro 7 - Classificação das medidas e dos programas ambientais do Complexo Fotovoltaico São Mamede.	75
Quadro 8 - Classificação das medidas e dos programas ambientais do Parque Solar Luzia II e III.	77
Quadro 9 - Classificação dos programas ambientais do Complexo de Usinas Fotovoltaicas Taboleiro do Meio.	79

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Empreendimentos de energia solar mais extensos, protocolados entre 2020 e 2023 na SUDEMA.	36
Tabela 2 - Metodologias e critérios de consulta à população.	50

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1 Objetivos	17
1.1.1 Objetivo geral	17
1.1.2 Objetivos específicos	17
2. REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 Panorama da geração de energia fotovoltaica na Paraíba, no Brasil e no mundo	18
2.2 Licenciamento ambiental e Avaliação de Impacto Ambiental (AIA)	21
2.3 Diagnóstico do meio socioeconômico em Estudos de Impacto Ambiental	28
2.4 Impactos socioeconômicos de empreendimentos de energia fotovoltaica	29
3. METODOLOGIA	33
3.1 Área de estudo	34
3.2 Critérios de delimitação das áreas de influência do meio socioeconômico	37
3.3 Diagnóstico e pesquisa de campo	38
3.4 Impactos no meio socioeconômico	38
3.5 Medidas mitigadoras e programas ambientais	39
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
4.1 Áreas de influência	41
4.1.1 Complexo Solar Santa Luzia	42
4.1.2 Complexo Fotovoltaico Seridó	43
4.1.3 Complexo Fotovoltaico São Mamede	44
4.1.4 Parque Solar Luzia II e III	47
4.1.5 Complexo de Usinas Fotovoltaicas Taboleiro do Meio	49
4.2 Diagnóstico e pesquisa de campo	50
4.2.1 Complexo Solar Santa Luzia	51
4.2.2 Complexo Fotovoltaico Seridó	52
4.2.3 Complexo Fotovoltaico São Mamede	53
4.2.4 Parque Solar Luzia II e III	54
4.2.5 Complexo de Usinas Fotovoltaicas Taboleiro do Meio	54
4.3 Impactos no meio socioeconômico	55
4.3.1 Panorama geral dos impactos dos cinco empreendimentos	55
4.3.2 Complexo Solar Santa Luzia	62

4.3.3	Complexo Fotovoltaico Seridó	64
4.3.4	Complexo Fotovoltaico São Mamede	66
4.3.5	Parque Solar Luzia II e III	67
4.3.6	Complexo de Usinas Fotovoltaicas Taboleiro do Meio	69
4.4	Medidas mitigadoras e programas ambientais	70
4.4.1	Complexo Solar Santa Luzia	71
4.4.2	Complexo Fotovoltaico Seridó	73
4.4.3	Complexo Fotovoltaico São Mamede	75
4.4.4	Parque Solar Luzia II e III	77
4.4.5	Complexo de Usinas Fotovoltaicas Taboleiro do Meio	79
4.5	Síntese dos resultados	81
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
	REFERÊNCIAS	85
	ANEXO A - CAPA DO EIA DO COMPLEXO FOTOVOLTAICO SANTA LUZIA	93
	ANEXO B - CAPA DO EIA DO COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ	94
	ANEXO C - CAPA DO EIA DO COMPLEXO FOTOVOLTAICO SÃO MAMEDE	95
	ANEXO D - CAPA DO EIA DO PARQUE SOLAR LUZIA II E III	96
	ANEXO E - CAPA DO EIA DO COMPLEXO DE USINAS FOTOVOLTAICAS TABOLEIRO DO MEIO	97

1. INTRODUÇÃO

Soluções sustentáveis tomaram espaço na produção de energia mundial como alternativa para enfrentar os desafios ambientais, como as crises climáticas, a pressão sobre os recursos naturais e os desafios da segurança energética, ocasionados, principalmente, pela majoritária utilização de fontes não renováveis de energia, como combustíveis fósseis, carvão, petróleo e gás natural. Neste contexto, a energia solar fotovoltaica vem se destacando internacionalmente como uma das alternativas promissoras para se reduzir a emissão de gases de efeito estufa e mitigar os impactos ambientais associados à geração de energia (IEA, 2023).

A transição energética relaciona-se também a uma transformação nos modelos de desenvolvimento e nas relações entre sociedade, meio ambiente e economia. Em diversos países, especialmente aqueles com alta incidência solar, como os localizados na faixa intertropical, o investimento em tecnologias fotovoltaicas tem se mostrado crescente e estratégico. Esta expansão está relacionada tanto à urgência para reduzir a emissão de gases de efeito estufa quanto à busca por autonomia energética, menor dependência de combustíveis fósseis e estímulo à inovação no setor energético (Barbosa Filho *et al.*, 2015; IEA, 2024).

No Brasil, o cenário é especialmente promissor para o desenvolvimento da energia solar. A ampla disponibilidade de radiação solar e de território, somada aos avanços regulatórios e aos incentivos governamentais, têm impulsionado a instalação de Usinas Fotovoltaicas (UFVs) em diferentes escalas e regiões. A geração fotovoltaica vem conquistando um espaço cada vez mais relevante na matriz energética brasileira, sendo percebida não apenas como uma alternativa complementar às fontes tradicionais, mas como uma solução viável e competitiva a médio e longo prazo. Esta dinâmica é particularmente crescente no Nordeste, região que apresenta uma das melhores condições de irradiação solar do mundo, favorecendo a implementação da geração de energia solar em larga escala (Pereira *et al.*, 2017).

Com isso, o estado da Paraíba vem se destacando com um dos maiores crescimentos na produção de energia fotovoltaica nos últimos anos. Este crescimento acelerado de UFVs no território paraibano tem transformado paisagens, alterado o uso do solo e gerado expectativas quanto ao desenvolvimento da região. No entanto, esta rápida ocupação do território por usinas solares também levanta questionamentos sobre a importância dos impactos sociais e ambientais associados à sua implantação, especialmente em áreas rurais e em comunidades tradicionais, quilombolas e indígenas, que muitas vezes convivem com processos de invisibilização e exclusão nas decisões sobre o uso do território (Cavalcante; Sousa; Assis, 2025; Egito Dutra, 2020).

Diante disso, compreende-se a importância do licenciamento ambiental e, mais especificamente, dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA), como parte dos instrumentos do processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e como ferramentas fundamentais para previsão, avaliação e mitigação de impactos ambientais dos empreendimentos de geração de energia fotovoltaica. A geração de energia solar, embora apresente impactos de menor magnitude em comparação com outras fontes de geração de energia, especialmente as não renováveis, ainda requer uma análise criteriosa de seus efeitos ambientais (Barbosa Filho *et al.*, 2015).

Desta forma, compreende-se que atividades potencialmente poluidoras não se limitam apenas à emissão de poluentes, mas também podem resultar na degradação do meio ambiente, dos recursos naturais, da qualidade ambiental e, conseqüentemente, da qualidade de vida das populações afetadas (Sánchez, 2013). Entretanto, observa-se uma abordagem limitada na análise do meio socioeconômico em EIAs, mesmo estes sendo instrumentos legais fundamentais para a gestão ambiental.

Apesar da importância dos EIAs no processo de AIA, a baixa qualidade de alguns estudos e decisões equivocadas (Rodrigues *et al.*, 2020) podem comprometer sua efetividade. Muitas vezes, esses documentos apresentam lacunas no diagnóstico ambiental e na análise de impactos, frequentemente associadas a deficiências na comunicação e na negociação social (Almeida *et al.*, 2016).

Diante deste cenário, a presente pesquisa justifica-se pela necessidade de avaliar a abordagem do meio socioeconômico nos EIAs de empreendimentos de energia fotovoltaica protocolados no estado da Paraíba, entre os anos de 2020 e 2023. Este intervalo de tempo corresponde aos anos de elaboração dos EIAs desta atividade disponíveis para consulta pública na plataforma digital da SUDEMA, que datam a partir de 2020. Além disso, marca também o início de uma expansão significativa da energia solar no estado. Assim, buscou-se identificar os métodos utilizados para o estudo do meio socioeconômico, bem como possíveis lacunas em sua consideração, além de avaliar a qualidade e a presença de elementos essenciais para a caracterização do meio socioeconômico nos estudos.

Esta análise visou a contribuição para o aprimoramento dos métodos de avaliação de EIAs, auxiliando na melhoria da sua elaboração e na efetividade da gestão ambiental, visto que, durante a pesquisa, evidenciou-se a escassez de estudos centrados na avaliação de critérios de abordagem do meio socioeconômico em EIAs desta tipologia. Esta constatação ecoa a crítica frequentemente levantada na literatura sobre a menor atenção e profundidade dedicadas à

avaliação dos aspectos socioeconômicos em comparação com os aspectos biofísicos na elaboração dos EIAs (Sánchez, 2013).

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Analisar a abordagem do meio socioeconômico nos EIAs de empreendimentos de energia fotovoltaica na Paraíba, licenciados entre 2020 e 2023 junto à SUDEMA.

1.1.2 Objetivos específicos

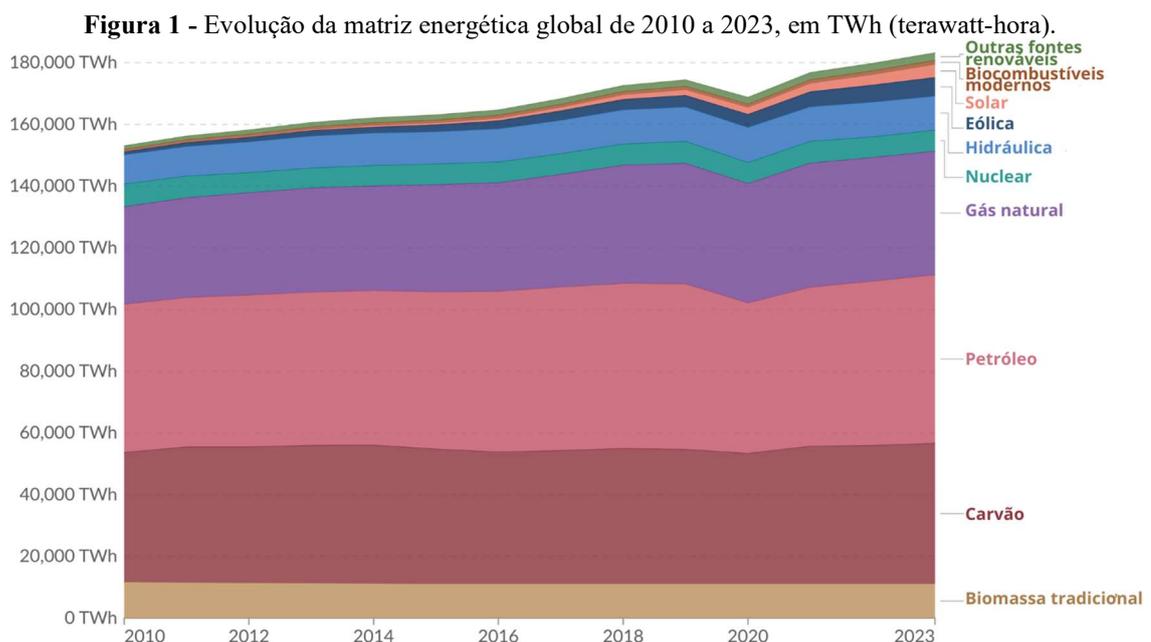
- Identificar os principais critérios de delimitação das áreas de influência dos EIAs;
- Analisar a abordagem e os critérios do diagnóstico do meio socioeconômico nos EIAs;
- Identificar e quantificar os principais impactos determinados no meio socioeconômico dos EIAs;
- Avaliar qualitativamente e quantitativamente a proposição de medidas mitigadoras e programas ambientais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Panorama da geração de energia fotovoltaica na Paraíba, no Brasil e no mundo

As três principais fontes de energia atualmente presentes na matriz energética mundial correspondem ao carvão, petróleo e gás natural (Figura 1), as quais correspondem às fontes não renováveis e de alto impacto ambiental. Entretanto, de acordo com a International Energy Agency (IEA, 2024), até 2030 espera-se o significativo aumento da participação de fontes renováveis de energia, como solar e eólica. Estas fontes apresentam a vantagem de reduzir a emissão de gases de efeito estufa, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas e a transição para uma matriz energética mais sustentável (Barbosa Filho et al., 2015).

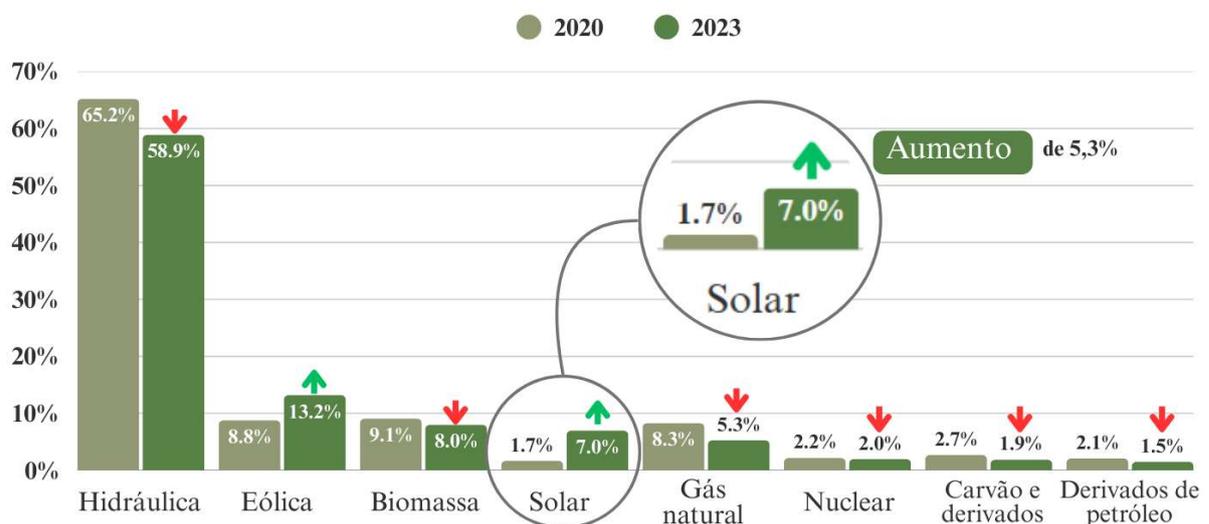
Segundo a International Renewable Energy Agency (IRENA, 2022), a participação das fontes renováveis na matriz energética global ainda está aquém do ideal para uma transição energética eficaz. Apesar disso, observa-se um avanço significativo no uso de energias limpas, especialmente as de origem eólica e solar, com destaque a partir de 2018. Nesse contexto, alcançar o acesso universal à energia moderna até 2030 é considerado um passo essencial para atingir as metas do ODS 13 (Objetivo de Desenvolvimento Sustentável) para “adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos” (UN, 2015). Isso contribui não apenas para a redução da dependência de combustíveis fósseis, mas também para a promoção da segurança energética, da estabilidade dos preços e da resiliência dos países a longo prazo.



A demanda por combustíveis fósseis, como petróleo, carvão e gás natural, possui previsões de atingir o pico da demanda antes mesmo de 2030, fato este que demonstra impulsionar as transições para energias limpas (IEA, 2023). Mesmo diante deste crescimento, em 2023, dois terços do consumo global de energia ainda foram supridos por combustíveis fósseis. No entanto, países como a China e as nações europeias têm priorizado investimentos em energias renováveis, não apenas para reduzir emissões, mas também para reduzir importações de combustíveis fósseis. Além disso, melhorias na eficiência energética e a busca por alternativas mais sustentáveis e viáveis a longo prazo reforçam essa tendência, tornando as fontes limpas cada vez mais competitivas no cenário global (IEA, 2024).

Segundo o Balanço Energético Nacional (EPE, 2024), em 2023, quase metade da matriz energética brasileira foi composta por fontes renováveis (49,1%), enquanto as fontes não renováveis representaram 50,9%, em um total de 314 milhões de toneladas-equivalentes de petróleo (tep) produzidas no ano. A geração de energia elétrica no país ainda é predominantemente produzida por fonte hidráulica, mas a comparação entre as matrizes elétricas de 2020 e 2023 revela um crescimento expressivo da energia fotovoltaica como fonte de energia elétrica, acompanhado por uma redução na participação da geração hidrelétrica e do gás natural (Figura 2).

Figura 2 - Matriz elétrica brasileira em 2020 e 2023.



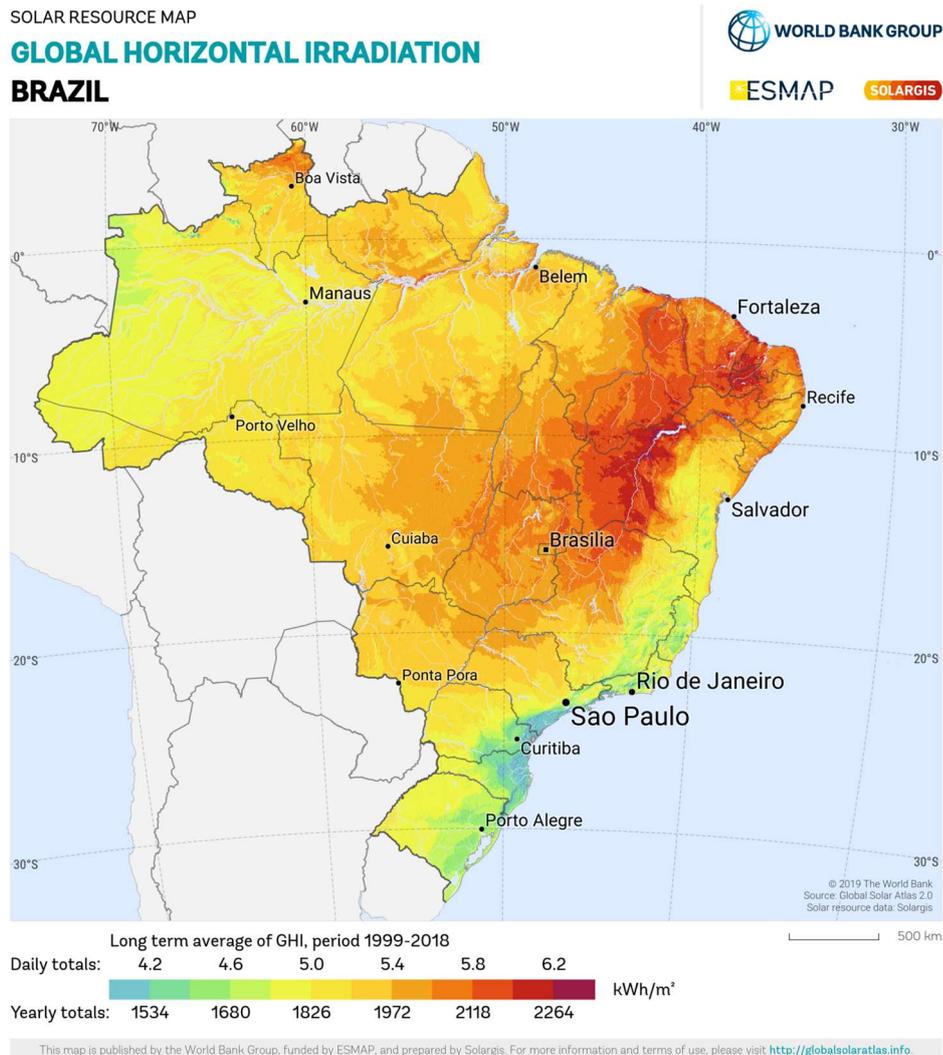
Fonte: Adaptado de EPE, 2024 e EPE, 2021.

De acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2025), a geração de energia elétrica a partir da fonte solar no Brasil teve início em 2017 e apresentou um crescimento expressivo a partir de 2020. Naquele ano, a capacidade era de 793 MW, aumentando significativamente até alcançar 5.589 MW em 2024. Utilizando dados de base do mês de março de 2025, a ANEEL também identificou 21.381 UFVs em funcionamento,

totalizando uma potência outorgada de 143.141.983,58 kW, sendo deste 17.691.891,89 kW de potência fiscalizada.

Assim, a crescente geração de energia solar no Brasil pode ser atribuída, principalmente, ao seu elevado potencial solarimétrico, se destacando por apresentar uma baixa variabilidade na irradiação solar, com valores que variam entre 3,5 kWh/m². dia e 6,2 kWh/m². dia, o que é altamente favorável para a produção de energia solar (Figura 3). Esse nível de irradiação coloca o Brasil em um patamar semelhante ao de países líderes na geração de energia solar, como Alemanha, Itália, Portugal, Espanha e França, os quais, embora também possuam alta capacidade de geração solar, enfrentam uma maior variabilidade nos índices de irradiação, com valores que oscilam dentro desse intervalo e, portanto, com menor estabilidade de índices (Pereira *et al.*, 2017).

Figura 3 - Mapa da irradiação solar global horizontal (GHI) do Brasil, de 1999 a 2018.



Fonte: World Bank Group, 2025.

De acordo com o Atlas Solarimétrico da Paraíba (2023) e também o Atlas brasileiro de energia solar, a região Nordeste do Brasil apresenta alguns dos maiores índices de irradiação solarimétrica do país, com uma média diária de irradiação global horizontal de 5,49 kWh/m², enquanto que a Paraíba apresenta a média diária de 5,73 kWh/m². dia. Esses valores são comparáveis aos níveis registrados em países como Espanha e Portugal, que possuem forte aproveitamento da energia solar. Em contraste, as regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sul apresentam valores médios inferiores e maior variabilidade diária. Já a região Norte possui condições menos favoráveis para a geração de energia solar, devido à alta nebulosidade característica do clima local, que reduz a incidência de radiação solar na superfície (Paraíba, 2023; Pereira *et al.*, 2017).

A Paraíba se destaca como um estado em ampla expansão na produção de energia solar, com a implantação das primeiras produções de geração de energia fotovoltaica em 2018, quando foram estabelecidas três unidades, seguidas por mais uma em 2019, totalizando 108 MW de potência outorgada e em operação. A partir de 2020, observa-se um período de crescimento acelerado, com a liberação para operação de 11 novas usinas fotovoltaicas entre 2020 e 2023, elevando a capacidade para aproximadamente 350 MW. Assim, a Paraíba encontra-se com aproximadamente 4.618 MW de potência outorgada e 119 empreendimentos de energia solar, seja de pequeno, médio ou grande porte, em diferentes fases de licenciamento e de estágio de implementação. Destas, 34 encontram-se em operação no estado, comportando aproximadamente 715 MW de potência outorgada (ANEEL, 2025).

Diante do crescimento exponencial da energia solar no Brasil, especialmente no estado da Paraíba, destaca-se a importância de uma regulamentação adequada dessa atividade por parte do Poder Público. Esse processo ocorre no país, principalmente, por meio do licenciamento ambiental e da AIA, que são instrumentos legais da Política Nacional do Meio Ambiente e são fundamentais para a aplicação da legislação ambiental no país. Ambos têm como objetivo garantir a proteção do meio ambiente, disciplinar o uso dos recursos naturais e regular atividades potencialmente poluidoras. Além disso, desempenham um papel fundamental na regulamentação da expansão dessas atividades, prevenindo e mitigando conflitos socioambientais.

2.2 Licenciamento ambiental e Avaliação de Impacto Ambiental (AIA)

O licenciamento ambiental e a AIA são instrumentos essenciais da gestão ambiental no Brasil, com sua necessidade consolidada através da regulamentação pela Política Nacional

de Meio Ambiente (PNMA), instituída pela Lei nº 6.938/1981, a qual corresponde à primeira lei geral relacionada ao meio ambiente (Roma; Pêgo Filho, 2016; Sánchez, 2020).

A PNMA estabelece que seu objetivo central é a “preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana” e estabelece que o licenciamento ambiental e a AIA são um de seus instrumentos, conforme seu art.9º, incisos III e IV:

Art. 9º - São instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente:

[..]

III - a avaliação de impactos ambientais;

IV - o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;

[...] (Brasil, 1981).

O licenciamento ambiental é um procedimento administrativo realizado por órgãos ambientais das esferas federal, estadual ou municipal e tem como finalidade analisar a implantação, operação ou ampliação de atividades potencialmente poluidoras do meio ambiente. Já a AIA corresponde a um dos processos aplicados a estas atividades, com a finalidade de analisar os potenciais impactos e a viabilidade do empreendimento, para formular alternativas e medidas de mitigação (Granziera, 2024).

Assim, através do estabelecimento da PNMA, a criação do SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente) permitiu a estruturação de um sistema que determina as competências delegadas para determinados órgãos ambientais, consolidando a divisão de responsabilidades visando a proteção e a melhoria da qualidade ambiental. Este sistema é composto por órgão superior (Conselho de Governo), órgão consultivo e deliberativo (Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA), órgão central (Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima - MMA), órgãos executores ((Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade), órgãos seccionais (órgãos e entidades estaduais) e órgãos locais (órgãos e entidades municipais) (Brasil, 1981; Granziera, 2024).

A Resolução CONAMA 237/1997 estabelece a sistematização do licenciamento ambiental no Brasil, determinando que atividades potencialmente poluidoras devem obter licenças ambientais para regularização. As licenças são expedidas pelo Poder Público e tem por finalidade garantir que o empreendimento ou atividade ocorra de forma adequada, cumprindo as exigências legais e mitigando possíveis impactos ambientais (Brasil, 1997).

O licenciamento ambiental pode ocorrer através de competência municipal, estadual ou federal, a depender da extensão territorial da atividade. A Lei Complementar nº 140/2011 define a repartição das competências ao determinar a:

[...] cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora (Brasil, 2011).

Dessa forma, o IBAMA é responsável pelo licenciamento ambiental de atividades que ocorram em áreas de território federal ou sejam de competência da União, incluindo aquelas que abrangem mais de um estado, possuem caráter militar, estejam situadas em Unidades de Conservação (UCs) federais, sejam destinadas à atividade nuclear ou enquadrem-se em tipologias definidas pelo Poder Executivo. Por sua vez, os órgãos ambientais estaduais e municipais são responsáveis pelo licenciamento de empreendimentos cujos impactos ambientais estejam limitados às suas respectivas jurisdições: os estados atuam quando os impactos ultrapassam os limites de um ou mais municípios, enquanto os municípios são responsáveis por atividades cujos impactos se restringem ao território municipal (Brasil, 2011; Sánchez, 2013).

De acordo com o artigo 8º da Resolução, o licenciamento ambiental no Brasil é composto por três etapas principais:

Art. 8º O Poder Público, no exercício de sua competência de controle, expedirá as seguintes licenças:

I - Licença Prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;

II - Licença de Instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;

III - Licença de Operação (LO) - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação (Brasil, 1997).

As licenças ambientais são emitidas em sequência, permitindo que cada etapa da atividade seja monitorada pelo órgão ambiental competente. Assim, a emissão da LP ocorre anteriormente à implantação do empreendimento, para analisar a viabilidade ambiental do projeto, da localização e do empreendimento. A LI é emitida para o posterior processo de instalação da atividade, processo este que implica no estabelecimento do empreendimento ou atividade no local determinado após atestada a viabilidade de acordo com o planejamento

anterior. Já a LO é emitida para permitir a operação da atividade, sendo sujeita a condicionantes de medidas de monitoramento e controle ambiental. Estas condicionantes determinam as atividades que devem ter seus resultados e parâmetros recorrentemente apresentados aos órgãos competentes (Brasil, 1997; Granziera e Rei, 2022).

Quanto ao processo de AIA, este possui caráter prévio e preventivo e constitui-se de procedimentos que visam a identificação, previsão e análise dos impactos ambientais decorrentes de atividades humanas sobre os meios físico, biótico e socioeconômico. Suas diretrizes são regulamentadas pela Resolução CONAMA nº 01/1986, que estabelece os critérios para sua aplicação e define as atividades potencialmente poluidoras (Brasil, 1986; Sánchez, 2013).

No Brasil, a aplicação prática da AIA está diretamente vinculada ao processo de licenciamento ambiental, que determina, quando necessário, a exigência de estudos ambientais prévios. Tal exigência tem respaldo na Constituição Federal de 1988, que, em seu Art. 225, estabelece a obrigatoriedade de estudo prévio de impacto ambiental para obras ou atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente.

Já o tipo de estudo ambiental a ser aplicado na avaliação da atividade é definido conforme as diretrizes estabelecidas no artigo 3º da Resolução CONAMA nº 237/1997, que dispõe sobre os critérios para a exigência dos estudos ambientais no processo de licenciamento:

Art. 3º A licença ambiental para empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio dependerá de prévio estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA), ao qual dar-se-á publicidade, garantida a realização de audiências públicas, quando couber, de acordo com a regulamentação.

Parágrafo único. O órgão ambiental competente, verificando que a atividade ou empreendimento não é potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente, definirá os estudos ambientais pertinentes ao respectivo processo de licenciamento (Brasil, 1997).

Assim, exige-se a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para as atividades causadoras de significativa degradação do meio ambiente. Para atividades de menor complexidade, por sua vez, são requeridos estudos ambientais simplificados ou outras abordagens de avaliação (Borioni; Sánchez, 2023).

O estudo mais importante exigido corresponde ao EIA, que compreende um estudo técnico-científico aprofundado e tem como objetivo identificar, prever e avaliar os impactos ambientais decorrentes da implementação de uma atividade. Sua elaboração deve seguir

metodologias de AIA e ser conduzida por equipe multidisciplinar, garantindo uma análise integrada das consequências do empreendimento (Ferraz; Felipe, 2012). Já o RIMA é um documento elaborado com linguagem acessível ao público geral, visando esclarecer à população, de forma clara e acessível, quanto às conclusões e resultados do EIA (Agra Filho, 2021).

A elaboração do EIA é regulamentada pela Resolução CONAMA nº 01/1986, que define seus componentes básicos. Logo, define que o EIA deve obedecer às seguintes diretrizes gerais:

I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;

II - Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;

III - Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;

IV - Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

Parágrafo único. Ao determinar a execução do estudo de impacto ambiental o órgão estadual competente, ou a SEMA ou, no que couber ao Município, fixará as diretrizes adicionais que, pelas peculiaridades do projeto e características ambientais da área, forem julgadas necessárias, inclusive os prazos para conclusão e análise dos estudos (Brasil, 1986).

A Resolução define que o EIA deve incluir a análise de alternativas locais, a delimitação das áreas de influência do empreendimento e a apresentação do diagnóstico ambiental abrangendo os meios físico, biológico e socioeconômico. Com base nesse diagnóstico, o EIA deve identificar, avaliar e classificar os impactos ambientais quanto à sua importância, natureza, magnitude, cumulatividade e sinergia, entre outros aspectos. O estudo também deve propor medidas mitigadoras para minimizar os impactos negativos e definir programas de monitoramento e acompanhamento, visando a gestão ambiental contínua da atividade (Brasil, 1986; Sánchez, 2013).

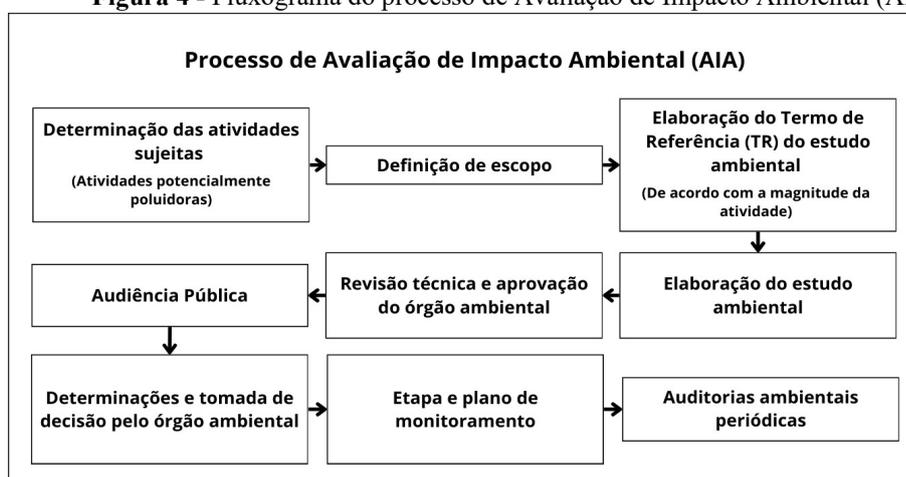
A definição das medidas mitigadoras e programas ambientais espelham os esforços e investimentos aplicados pelos empreendimentos em mitigar e compensar os impactos identificados. As medidas mitigadoras apresentam-se de forma mais descritiva e simplificada, diferentemente dos programas ambientais que necessitam de planejamento detalhado.

Logo, quanto às medidas mitigadoras, compreende-se que as principais lacunas de elaboração correspondem às medidas pouco detalhadas ou que não definem medidas que mitiguem os impactos em questão e até medidas mitigadoras que se relacionam apenas com a aplicação do programa ambiental. Já quanto à definição dos programas ambientais, as principais lacunas correspondem à falta de determinação de monitoramento adequado, falta de determinação de ações corretivas bem planejadas e coerentes e falta de plano de gerenciamento do programa (Brasil, 1986).

Desta forma, o RIMA sintetiza as conclusões técnicas e científicas obtidas através do EIA, apresentando-as de maneira acessível e objetiva. Este documento é estruturado de forma mais concisa, permitindo a comunicação clara das informações essenciais ao público em geral e aos órgãos interessados (Oliveira; Moura, 2009).

Assim, os procedimentos do processo de AIA (Figura 4) envolvem, no geral, a identificação das atividades sujeitas ao processo, sendo, no Brasil, as atividades potencialmente poluidoras do meio ambiente estabelecidas na Resolução CONAMA nº 01/1986. Em seguida, ocorre a definição do escopo e dos objetivos dos estudos ambientais, os quais devem contemplar a análise dos aspectos e impactos ambientais das atividades consideradas nos estudos (Filho; Soares, 1993).

Figura 4 - Fluxograma do processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).



Fonte: Adaptado de Basso; Verdum (2006) e Sánchez (2013).

No âmbito internacional, a determinação prévia adequada do escopo representa a etapa inicial fundamental para o processo de AIA, sendo essencial para delimitar seu alcance e direcionar a elaboração dos estudos ambientais. Em diversos países, essa definição é formalmente exigida como parte obrigatória do processo. A responsabilidade pela proposição do escopo é do responsável pela atividade, enquanto a sua aprovação e refinamento são conduzidos pelo órgão ambiental responsável. Este órgão é encarregado da emissão dos Termos

de Referência (TR), que estabelecem as diretrizes e requisitos técnicos que deverão ser seguidos na elaboração dos estudos ambientais (Borioni; Gallardo; Sánchez, 2017).

A AIA abrange, após a emissão dos TRs, a elaboração dos estudos, que podem variar em complexidade, desde o EIA até estudos mais simplificados, a depender da magnitude dos impactos. Estes estudos incluem a avaliação dos impactos ambientais de acordo com o diagnóstico ambiental da área de influência do empreendimento, identificação e previsão dos impactos ambientais, valoração e interpretação dos impactos identificados, proposição de medidas mitigadoras e de monitoramento e os resultados obtidos com o estudo (Sánchez, 2013).

Após conclusão dos estudos, o processo de AIA prossegue com a revisão técnica e aprovação pelos órgãos competentes, que podem exigir complementação ou ajustes antes da tomada de decisão sobre a concessão da licença. Por fim, estabelece-se a etapa de monitoramento, que ocorre ao longo da operação do empreendimento, vinculado às renovações de licenças, cumprimento de condicionantes, bem como à fiscalização por parte dos órgãos seccionais ou executores, competentes pelo licenciamento ambiental (Filho; Soares, 1993).

No contexto dos procedimentos de AIA no Brasil, além das etapas gerais mencionadas, destaca-se a etapa de consulta pública, que envolve a disponibilização do RIMA para acesso ao público e aos órgãos interessados. Um dos principais mecanismos dessa consulta é a audiência pública, que tem como objetivo apresentar e esclarecer informações do RIMA, promovendo o diálogo direto entre o empreendedor, órgão ambiental responsável pelo licenciamento e a população afetada ou interessada. Este processo contribui para as tomadas de decisões ao considerar possíveis ajustes no empreendimento, de acordo com as opiniões, questionamentos e demandas da população (Sánchez, 2013).

Além disso, a etapa de acompanhamento é uma fase fundamental da AIA, realizada ao longo de toda a operação do empreendimento, com o objetivo de verificar a efetividade das medidas propostas e promover a melhoria contínua da qualidade ambiental. Envolve o monitoramento ambiental, por meio da coleta periódica de dados, a fiscalização do cumprimento das exigências legais e o registro sistemático das informações. Entre os instrumentos utilizados, a auditoria ambiental pode integrar esse processo como uma forma de avaliar o desempenho ambiental do empreendimento, considerando o atendimento à legislação, o controle de impactos e a relação com a comunidade (Campos; Lerípio, 2009; Machado, 2004; Sánchez, 2013; Vieira, 2011). Ainda que não obrigatória, essa prática reforça a transparência e a efetividade da gestão ambiental.

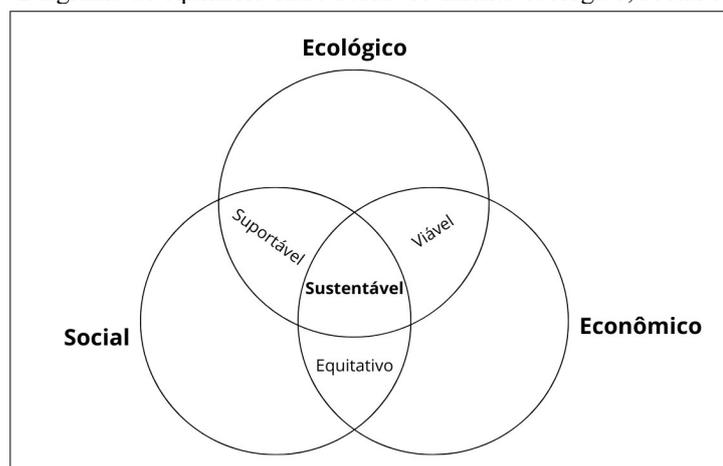
2.3 Diagnóstico do meio socioeconômico em Estudos de Impacto Ambiental

A identificação dos impactos ambientais é uma das principais etapas dos estudos ambientais, visto que abrange as consequências da atividade nos três meios afetados: biótico, abiótico e socioeconômico. Através disso, destaca-se a importância da delimitação adequada das áreas de influência, que deve considerar todas as regiões potencialmente afetadas pela atividade, de acordo com as especificidades de cada meio (Barbosa, 2014).

A delimitação das áreas de influência de um empreendimento configura um procedimento de importância crucial para a avaliação dos impactos no meio socioeconômico. Segundo o Ministério Público Federal (2004), a precisão nessa delimitação é fundamental, pois influencia diretamente na caracterização dos impactos ambientais, na definição da área de atuação das medidas mitigadoras, dos programas ambientais e das medidas de compensação, além de ter implicações financeiras.

Essa delimitação pode variar em função das características da atividade e do ambiente, sendo fator crucial para garantir uma avaliação precisa dos impactos ambientais. Assim, a AIA busca, através do EIA, o desenvolvimento econômico, social e ecológico de forma equilibrada (Figura 5), satisfazendo a legislação vigente, a preservação do meio ambiente e as demandas e preocupações da sociedade (Barbosa, 2014).

Figura 5 - Diagrama de equilíbrio entre desenvolvimento ecológico, social e econômico.



Fonte: Adaptado de Barbosa, 2014.

Assim, compreende-se o diagnóstico ambiental do meio socioeconômico como etapa fundamental para reconhecimento adequado das condições sociais da área afetada adequadamente delimitada, garantindo que as etapas posteriores de identificação de impactos, proposição de medidas mitigadoras e programas de monitoramento sejam elaboradas de acordo com as demandas observadas (Sánchez, 2013).

Alguns dos principais elementos a serem abordados no diagnóstico ambiental do meio socioeconômico correspondem a: caracterização da dinâmica populacional, incluindo fatores demográficos e socioeconômicos, fatores culturais e patrimoniais, condições de vida, atividades econômicas predominantes, ocupação e uso do solo, exploração e gestão dos recursos naturais, além de legislações pertinentes à área em estudo (Alvarenga; Souza, 2000).

No entanto, conforme aponta Almeida *et al.* (2015), ainda existiam lacunas significativas na caracterização do meio antrópico de EIAs que foram destacadas dez anos antes de sua pesquisa. O Ministério Público Federal (2004) já citava que algumas das lacunas mais evidentes correspondiam a ausência de metodologias teoricamente embasadas na condução das pesquisas, bem como predominância de caracterizações urbanas baseadas em estatística e a falta de reconhecimento de singularidades das comunidades e de áreas especiais.

Mais recentemente, Rodrigues *et al.* (2020) abordaram, entre as fragilidades encontradas nos EIAs analisados em seu estudo, a deficiência na definição de áreas alternativas do empreendimento e a baixa qualidade dos estudos, como um todo. Estes fatores impactam diretamente no diagnóstico do meio socioeconômico, comprometendo a tomada de decisões equilibradas entre os meios e reduzindo a precisão das análises de caracterização.

Algumas das lacunas identificadas nos diagnósticos do meio antrópico estão relacionadas à limitada participação pública nos processos decisórios. Sánchez (2013) destaca que a incorporação das informações obtidas por outras formas de consulta pública, além da audiência pública, como reuniões públicas, pode contribuir significativamente para a compreensão dos aspectos sociais da população afetada, enriquecendo o diagnóstico, a previsão de impactos e a tomada de decisão. No entanto, frequentemente, a consulta pública é empregada apenas como um meio de disseminar informações e coletar opiniões, em vez de ser utilizada como um processo interativo e colaborativo. A consulta pública, para cumprir seu papel, deve envolver não apenas a partilha de informações, mas também negociações que permitam aprimorar as decisões tomadas.

2.4 Impactos socioeconômicos de empreendimentos de energia fotovoltaica

Os impactos ambientais são definidos por diversas legislações e autores, sendo definido no Brasil pela Resolução CONAMA 01/1986, como:

Art. 1º Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II - as atividades sociais e econômicas;

- III - a biota;
- IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V - a qualidade dos recursos ambientais (Brasil, 1986).

Desta forma, compreende-se que a visão de impacto ambiental frequentemente está atrelada principalmente a impactos negativos. Entretanto, os meios existentes estão sujeitos também a impactos positivos, o que permite considerar também outra definição estabelecida por Sánchez (2013), como “alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocados por ação humana”. Esta conceituação abrange a existência dos processos e como os impactos ambientais podem modificá-los, assim permitindo diferenciar os conceitos de impacto ambiental e aspecto ambiental.

De acordo com a definição estabelecida pela NBR ISO 14001 (2015), o aspecto ambiental é um “elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que interage ou pode interagir com o meio ambiente”. Desta forma, para identificação dos impactos ambientais de uma atividade no meio socioeconômico, a AIA deve compreender também os principais aspectos ambientais do empreendimento.

Um dos desafios dessa avaliação é reconhecer a significância dos impactos e decidir o nível de detalhamento que as decisões e análises necessitam ter nas áreas determinadas (Sánchez, 1999). No entanto, a falta de uma abordagem multidisciplinar na etapa de identificação e previsão de impactos ambientais pode comprometer a qualidade da avaliação, uma vez que a AIA no Brasil orienta-se pela visão segregada entre os meios, o que pode prejudicar a visão integrada das avaliações (Basso; Verdum, 2006).

A atividade de geração de energia fotovoltaica, em comparação com outras fontes mais utilizadas no Brasil, como hidrelétricas e fontes não renováveis, possui impactos mínimos na sua implementação, operação e até na desmobilização, além de apresentar vantagens que superam suas desvantagens, sendo mais favorável para sustentabilidade socioambiental (Mendes *et al.*, 2014).

Desta forma, a definição das áreas de influência de um empreendimento é essencial para a adequada avaliação dos impactos no meio antrópico afetado. De acordo com o Ministério Público Federal (2004), a precisão nesse processo é fundamental, pois afeta diretamente a caracterização dos impactos ambientais, a delimitação da área de aplicação das medidas mitigadoras, a estruturação dos programas ambientais e a implementação das medidas de compensação.

Além disso, com o avanço da geração de energia solar e a expansão desses empreendimentos, especialmente no Nordeste, torna-se essencial identificar com maior clareza

e profundidade os impactos positivos e negativos dessa atividade (Lima *et al.*, 2022; Ferraz *et al.*, 2018). Entre os impactos ainda pouco explorados relacionados à produção de energia solar, destaca-se a alteração da temperatura local, bem como mudanças na umidade e nos padrões de vento (Nascimento, 2022).

Entre os principais impactos positivos encontrados desta atividade no meio socioeconômico destaca-se a geração de emprego e renda, impulsionada pela contratação de mão de obra local, que pode resultar na melhora da qualidade de vida dos empregados. Além disso, o aumento da arrecadação tributária e a ampliação da oferta de energia em áreas não interligadas beneficiam diretamente as populações afetadas, contribuindo para o desenvolvimento da economia local e podendo relacionar-se também com a geração de renda (Barbosa Filho *et al.*, 2015; Mendes *et al.*, 2014; Silva *et al.*, 2018).

Por outro lado, os principais impactos negativos incluem modificações na paisagem e poluição visual, que podem comprometer a percepção estética do ambiente e afetar o turismo e o bem-estar da população local. Além disso, existem os riscos de acidentes de trabalho, que podem comprometer a segurança dos trabalhadores, especialmente durante a instalação e manutenção dos equipamentos. Também ocorrem impactos como alterações no microclima local, que podem influenciar a temperatura e a umidade da região, além da contaminação do ar, da água e do solo, devido ao uso de produtos químicos, resíduos industriais e processos de erosão (Pasqualino *et al.*, 2015), além do aumento do consumo de água, da emissão de gases e material particulado, do consumo de recursos naturais e da geração de resíduos (Nascimento *et al.*, 2022).

Empreendimentos de grande porte frequentemente geram impactos devido à necessidade extensa de ocupação do território, podendo se estabelecer em áreas indevidas, resultando em prejuízos ambientais e, sobretudo, sociais. Através da construção de relações com as populações afetadas, os empreendedores buscam reduzir resistências, conquistando a confiança das populações locais e gerando expectativas positivas em relação ao empreendimento (Mendes *et al.*, 2014; Nascimento *et al.*, 2022).

Assim, Paiva e Lima (2017) ressaltam a necessidade de vincular o desenvolvimento das energias renováveis a um crescimento sustentável, orientado por políticas públicas que conciliem a expansão energética com as dimensões sociais e culturais. Neste sentido, destaca-se a necessidade de considerar as comunidades e territórios tradicionais na definição das áreas de influência e na determinação dos impactos dos EIAs.

A definição de Povos e Comunidades Tradicionais, bem como de Territórios Tradicionais, é estabelecida pelo Decreto nº 6.040/2007, que institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, e define:

[...]

I - Povos e Comunidades Tradicionais: grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição;

II - Territórios Tradicionais: os espaços necessários a reprodução cultural, social e econômica dos povos e comunidades tradicionais, sejam eles utilizados de forma permanente ou temporária, observado, no que diz respeito aos povos indígenas e quilombolas, respectivamente, o que dispõem os arts. 231 da Constituição e 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias e demais regulamentações;

[...] (Brasil, 2007).

Neste contexto, considerando a relevância dos impactos socioambientais nos estudos de empreendimentos de energia fotovoltaica, destaca-se a importância de avaliar seus efeitos sobre comunidades tradicionais. Estes grupos, cujos territórios muitas vezes são extensos e remotos, podem coincidir com áreas de interesse econômico de grandes empreendimentos, o que pode gerar conflitos socioambientais e comprometer seus modos de vida, direitos territoriais e dinâmicas culturais. (Mendonça *et al.*, 2013).

3. METODOLOGIA

Para atender aos objetivos da presente pesquisa, o estudo possui caráter descritivo, sendo conduzido por meio de pesquisas documentais para examinar e apresentar os objetivos propostos, sendo caracterizado também como um estudo quantitativo. Segundo Gil (2023), a pesquisa descritiva busca compreender a correlação entre variáveis, os mecanismos que explicam a ocorrência de determinados fenômenos e suas principais características. Por sua vez, a pesquisa documental apresenta semelhanças com a pesquisa bibliográfica, diferenciando-se pelo uso de documentos internos de organizações como base de dados. Nesse contexto, incluiu-se a análise de estudos, relatórios e outros documentos de licenciamento ambiental de acesso público.

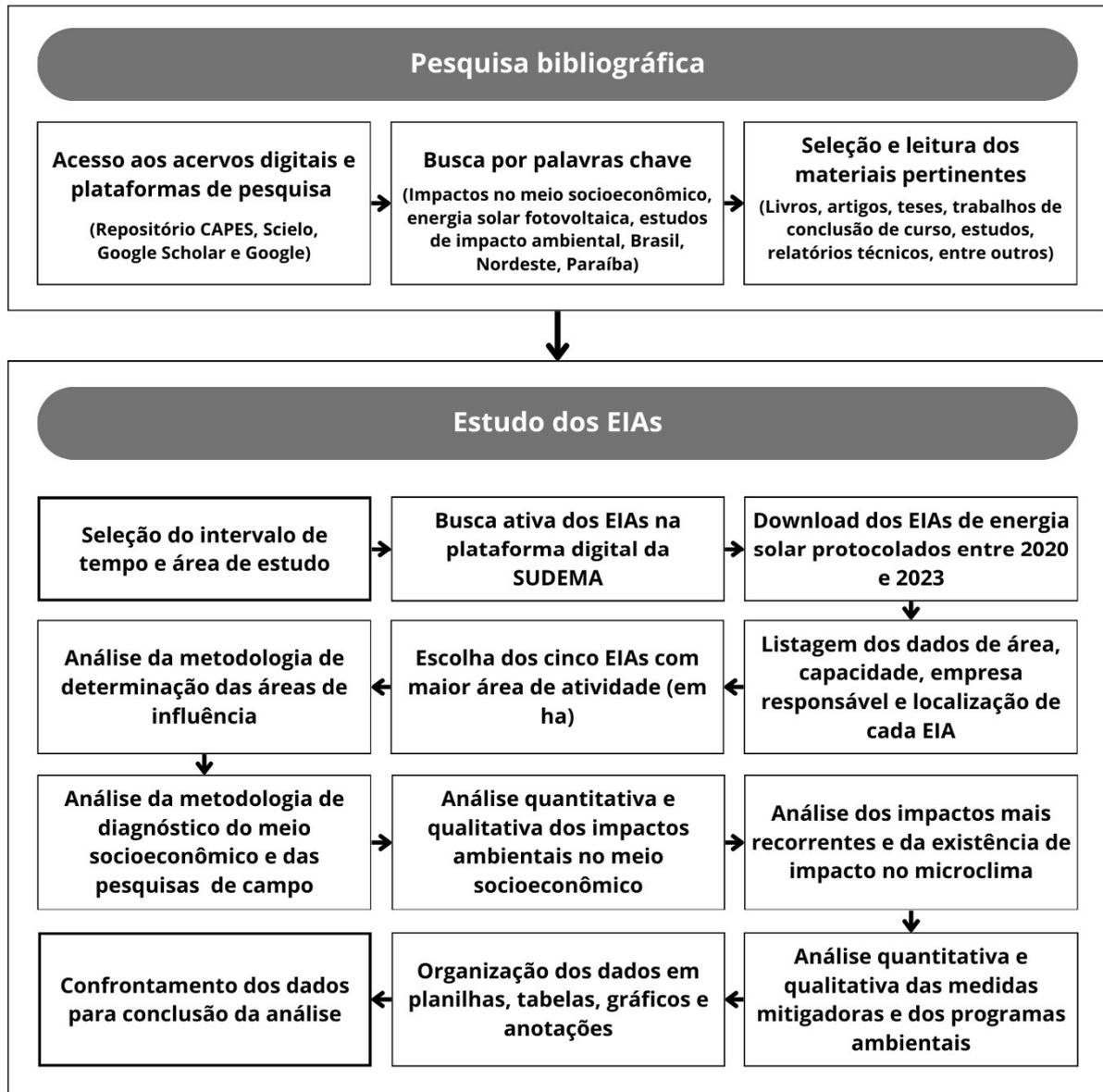
Desta forma, esses tipos de pesquisa alinham-se aos objetivos deste trabalho, visando descrever e correlacionar as conclusões obtidas a partir dos dados coletados, bem como as tabelas e conclusões geradas pelas análises. Assim, na primeira fase de elaboração deste trabalho, o embasamento teórico da pesquisa ocorreu através do estudo de referências bibliográficas encontradas na literatura que são relevantes nos temas de Avaliação de Impacto Ambiental, etapa de Estudos de Impacto Ambiental e impactos ambientais da energia solar no meio antrópico na Paraíba, no Nordeste e no Brasil.

Após a fase de pesquisa bibliográfica, a segunda fase consistiu da seleção de EIAs e posterior análise dos seguintes itens dos EIAs: equipe técnica, áreas de influência, diagnóstico do meio socioeconômico, prognóstico (definição e AIA), medidas mitigadoras e programas ambientais. Assim, as principais bases de dados foram os EIAs disponíveis para acesso público na plataforma digital da Superintendência de Administração do Meio Ambiente da Paraíba (SUDEMA)¹.

A análise destes EIAs foi direcionada para o estudo da abordagem do meio socioeconômico frente às exigências do licenciamento ambiental no estado da Paraíba, e como os resultados deste estudo influenciaram e embasaram: (I) a definição das áreas de influência do empreendimento; (II) a metodologia de pesquisa de campo para o diagnóstico do meio socioeconômico e as percepções da população; (III) a determinação e avaliação dos impactos ambientais da atividade; (IV) a análise de cumulatividade e sinergia; (V) o prognóstico; (VI) a proposição de medidas mitigadoras dos impactos sociais e dos programas ambientais (Figura 6).

¹ Endereço eletrônico para acesso: <https://sudema.pb.gov.br/eia-rima>

Figura 6 - Fluxograma da metodologia da pesquisa.



Fonte: Autora, 2025.

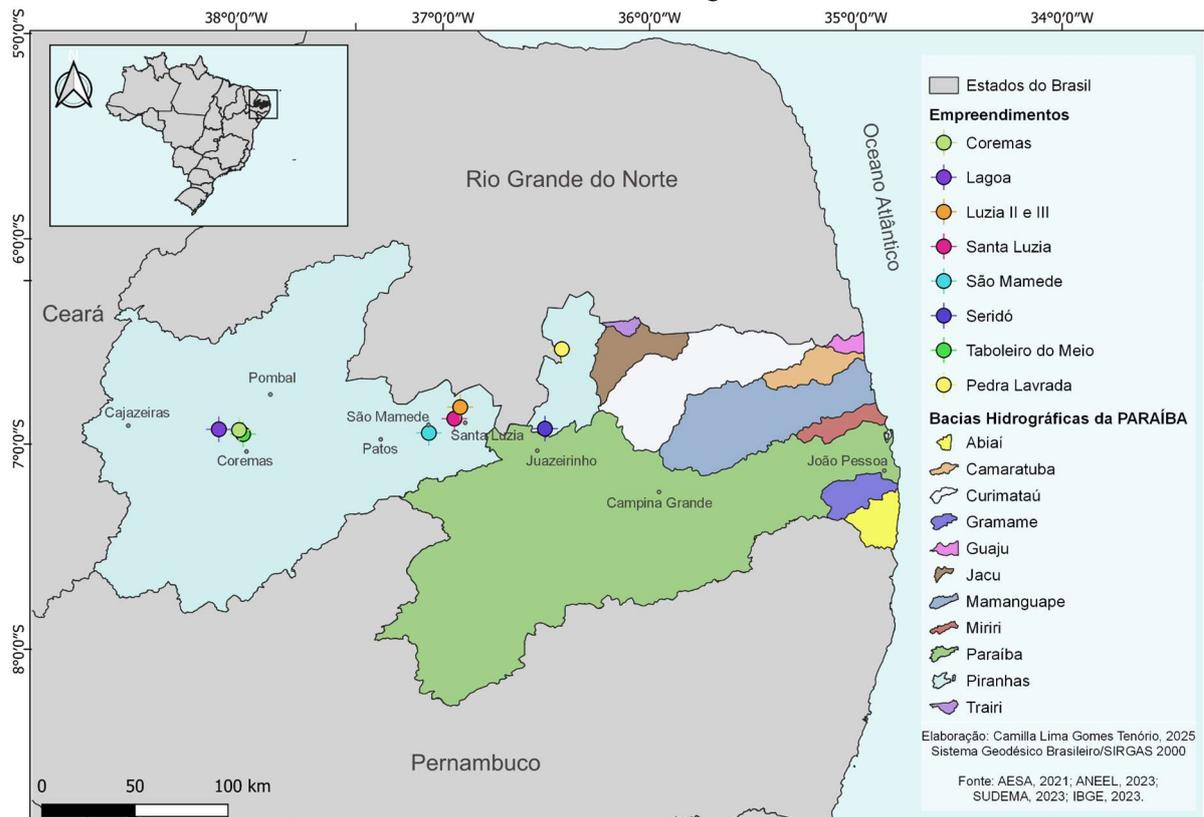
3.1 Área de estudo

A área de estudo selecionada para escolha dos empreendimentos correspondeu ao estado da Paraíba, por apresentar um período de crescimento significativo da produção de energia solar no estado entre os anos de 2020 e 2023, devido ao seu alto índice solarimétrico. Além disso, os EIAs de empreendimentos de energia solar registrados na plataforma online da SUDEMA datam a partir de 2020, não havendo registros de EIAs protocolados anteriormente a este ano.

Desta forma, as amostras documentais selecionadas para análise compreendem os EIAs dos empreendimentos de energia fotovoltaica protocolados na Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA) entre os anos de 2020 e 2023, no estado da

Paraíba. Foram registrados oito empreendimentos de energia solar protocolados no intervalo de tempo considerado (Figura 7), dos quais os cinco com maior área de extensão foram considerados nesta pesquisa. No contexto destes empreendimentos, foram analisados os respectivos EIAs.

Figura 7 - Mapa de localização dos empreendimentos de energia fotovoltaica protocolados entre 2020 e 2023 na SUDEMA e bacias hidrográficas.



Fonte: Autorial, 2025.

Observa-se uma predominância na localização dentro da bacia do Rio Piranhas, o que se justifica pela grande extensão da bacia, que é a maior do estado, abrangendo 26.183 km² no território paraibano. O principal curso d'água da bacia é o rio Piranhas-Açu, que nasce na Paraíba e deságua no Oceano Atlântico, no Rio Grande do Norte. Devido à irregularidade das chuvas e à predominância de rios intermitentes, o abastecimento populacional ocorre por meio dos reservatórios Curema/Mãe d'Água e Armando Ribeiro Gonçalves, sendo este último o maior do RN. A bacia também será beneficiada futuramente pelo Projeto de Integração do Rio São Francisco (PISF), ampliando sua capacidade hídrica (ANA, 2018).

No aspecto socioeconômico, a bacia sustenta atividades como agropecuária (com destaque para a fruticultura irrigada), mineração (especialmente petróleo) e aquicultura (produção de camarão), sendo a primeira uma das atividades mais poluente dos recursos hídricos na região. Essas atividades estão associadas a centros urbanos relevantes como Patos,

Cajazeiras e Sousa (PB) e Caicó, Assú e Macau (RN). A infraestrutura hídrica é gerenciada pelo Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranha-Açu, pela Agência Nacional de Águas do Brasil (ANA) e pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas-Açu, pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Governo da Paraíba (AESAs), sendo este um órgão colegiado com atribuições normativas, deliberativas e consultivas, que realiza também o Plano de Mobilização Social na região (AESAs, 2007; ANA, 2018; PARAÍBA, 2008).

Assim, após a listagem dos empreendimentos incluídos nestas condições, foram selecionados os cinco empreendimentos com maiores áreas de atividade (Tabela 1) para constituírem a amostra de estudo do presente trabalho. Essa seleção permite uma investigação mais aprofundada dentro do tempo hábil disponível, levando em conta a complexidade inerente à avaliação de EIAs.

Tabela 1 - Empreendimentos de energia solar mais extensos, protocolados entre 2020 e 2023 na SUDEMA.

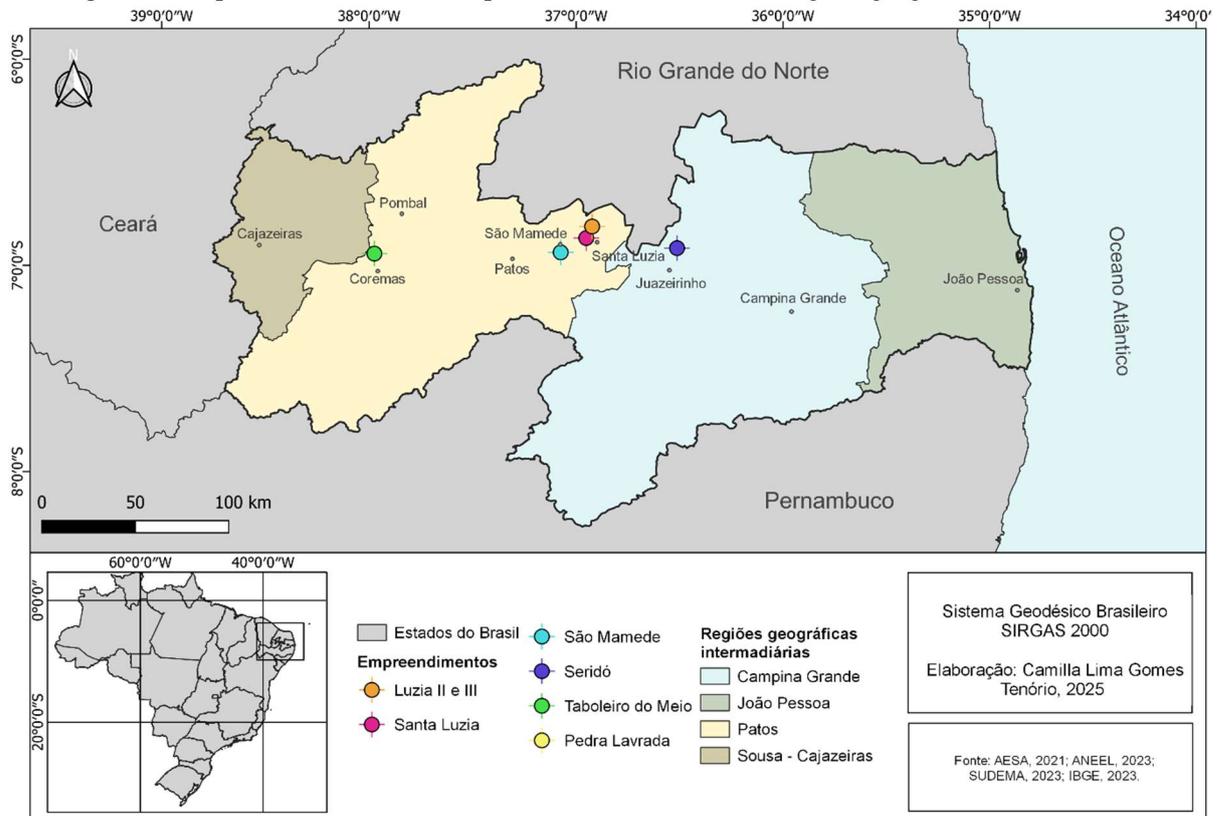
Empreendimento	Ano de protocolo do EIA	Município	Área (ha)	Potência nominal (MWac)	Bacia Hidrográfica	Região geográfica intermediária
Complexo Fotovoltaico Seridó	2022	Juazeirinho	1.114,03	450	Rio Piranhas	Campina Grande
Complexo Fotovoltaico São Mamede	2022	São Mamede	1.059,71	500	Rio Curimataú	Patos
Complexo Solar Santa Luzia	2021	Santa Luzia e São Mamede	1.495,89	1.050	Rio Piranhas	Patos
Parque Solar Luzia II e III	2021	Santa Luzia	464	120	Rio Piranhas	Patos
Complexo de Usinas Fotovoltaicas Taboleiro do Meio	2021	Coremas	419,65	172,14	Rio Piranhas	Patos

Fonte: SUDEMA, 2024.

Apenas em 2021, três dos maiores empreendimentos identificados foram protocolados, somando aproximadamente 2.400 hectares de área destinada à produção de energia fotovoltaica na Paraíba. Além disso, estes empreendimentos situam-se nas regiões geográficas intermediárias de Patos e Campina Grande (Figura 8), representando também a parcela do

estado com maiores índices de irradiação solar, sendo estas as áreas de maior potencial fotovoltaico na Paraíba (Francisco *et al.*, 2023; IBGE, 2017; Paraíba, 2023).

Figura 8 - Mapa de localização dos empreendimentos analisados e regiões geográficas intermediárias.



Fonte: Autora, 2025.

Assim, os empreendimentos selecionados representam uma amostra significativa da caracterização dos projetos de energia solar na Paraíba, abrangendo os de maior porte e aqueles localizados em diferentes regiões do estado. A seleção contempla tanto áreas de maior irradiação solar, como a região intermediária de Patos, quanto regiões com menores valores de irradiações, mas ainda com elevado potencial fotovoltaico, como a região intermediária de Campina Grande.

3.2 Critérios de delimitação das áreas de influência do meio socioeconômico

Para a análise da delimitação das áreas de influência do meio socioeconômico nos EIAs, foram consideradas as diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 01/1986, especialmente o artigo 5º, inciso III, que orienta a “[...] definição dos limites da área geográfica direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto [...]” (Brasil, 1986). Com base nessa diretriz, foi avaliado se os estudos analisados adotaram critérios coerentes com a normativa e com as especificidades territoriais de cada local.

A metodologia de delimitação das AIs no meio socioeconômico foi analisada a partir da comparação entre os critérios utilizados em cada EIA, além de analisar a abordagem quanto à consideração de singularidades locais e se houve enfoque centralizado nas dinâmicas sociais e comunidades locais. Assim, foram listados e comparados entre si os critérios de cada EIA, considerando área de abrangência (em km) e/ou territórios e propriedades específicas, como territórios municipais, propriedades rurais, territórios de comunidades rurais, quilombolas e/ou indígenas, entre outros. A análise também considerou se as delimitações abrangeram as áreas de restrições ambientais (como Unidades de Conservação - UC), as áreas de restrições patrimoniais e a existência de comunidades quilombolas, indígenas e rurais.

3.3 Diagnóstico e pesquisa de campo

A análise da metodologia de pesquisa de campo nos EIAs focou na identificação dos métodos de coleta de dados socioeconômicos e nas técnicas utilizadas para avaliar a percepção das comunidades afetadas sobre os impactos do empreendimento. Nas pesquisas, a coleta de dados pode ocorrer através de dados primários (obtidos diretamente da fonte pelo pesquisador) e/ou secundários (informações já existentes usadas para novos estudos). A escolha entre eles depende dos objetivos, recursos e tempo da pesquisa, podendo-se combinar ambos para maior eficácia (Bueno, 2009).

Logo, o tipo de pesquisa, ferramentas utilizadas e os critérios estabelecidos influenciam diretamente na definição do diagnóstico e das considerações a serem abrangidas pelas próximas etapas do EIA. Assim, a análise da metodologia foi realizada através da listagem dos tipos de pesquisas utilizadas e, no caso da aplicação de questionários e entrevistas, foram consideradas a existência ou não de critérios de aplicação e de escolha dos entrevistados, além da listagem destes critérios. Além disso, foram analisadas as quantidades de questionários e entrevistas aplicadas, a temporalidade de aplicação, a clareza da apresentação dos resultados e a relação dos resultados com os impactos determinados no EIA.

3.4 Impactos no meio socioeconômico

A análise dos impactos ambientais da atividade do empreendimento considerou os resultados obtidos no diagnóstico. Os impactos são, em sua maioria, apresentados nos EIAs de forma repetida em diferentes fases do empreendimento. Portanto, a quantificação geral de comparação entre os 5 EIAs correspondeu à identificação do quantitativo de tipos de impactos identificados no geral. Já a análise do quantitativo de impactos identificados em cada EIA

considerou o quantitativo em cada fase da atividade, não apenas a quantificação da ocorrência dos tipos de impacto no estudo, o que irá gerar diferenças nos totais de valores obtidos.

Além disso, a análise do quantitativo de impactos por natureza, tanto na análise geral quanto na análise de cada EIA, considerou apenas os impactos identificados em cada natureza, visto que alguns EIAs podem considerar um mesmo tipo de impacto positivo e também negativo, o que também irá justificar a divergência nos valores totais obtidos. Desta forma, a análise quantitativa dos impactos de cada EIA, em cada fase do empreendimento, teve como objetivo obter um panorama do nível de aprofundamento na identificação das consequências da atividade nas áreas de influência.

Considerando a expansão dos empreendimentos de energia solar no Nordeste (Lima *et al.*, 2022; Ferraz *et al.*, 2018), foi incorporada à análise a verificação do quantitativo de impactos por natureza e a identificação de impactos ambientais relacionados a possíveis alterações microclimáticas, como variações de temperatura local, umidade e padrões de vento. A inclusão deste critério se baseou na indicação de que tais impactos, embora relevantes, ainda são pouco explorados nos estudos ambientais voltados à energia solar (Nascimento, 2022). Dessa forma, foi avaliada a presença ou ausência da menção a esses impactos nos EIAs analisados, com o objetivo de verificar o nível de reconhecimento e detalhamento atribuído a este tipo de impacto.

Logo, a ordem da análise da abordagem do meio socioeconômico e seus impactos ambientais intrínsecos à atividade do empreendimento se baseou na quantificação dos impactos do meio socioeconômico em cada fase, na quantificação quanto a natureza (positivos e negativos) e na quantificação baseada na existência de cumulatividade e/ou sinergia com outros impactos.

Assim, foram selecionados os impactos mais recorrentes dentre os cinco EIAs estudados, visando a comparação da análise descritiva, da relação com o diagnóstico e da abrangência de cada um. Os impactos mais recorrentes encontrados foram agrupados com títulos de mesma temática, devido a similaridades nas descrições e definições. Como exemplo, temos os impactos relacionados à geração de emprego e à geração de renda que podem ser agrupados no impacto “Geração de emprego e renda”.

3.5 Medidas mitigadoras e programas ambientais

Buscando analisar qualitativamente a proposição de medidas mitigadoras e dos programas ambientais baseando-se nos conhecimentos das lacunas existentes, foram elaborados critérios de avaliação relacionados aos itens mínimos atendidos para classificar cada medida

mitigadora e programa ambiental. Os critérios de avaliação foram definidos através do conhecimento adquirido pela literatura, culminando na determinação de cinco critérios de avaliação para as medidas mitigadoras (Quadro 1) e quatro para os programas ambientais (Quadro 2).

Quadro 1 - Critérios de avaliação das medidas mitigadoras.

Critério de avaliação	Descrição
Objetiva	Medidas objetivas, claras, precisas e bem definidas.
Prática	Medidas práticas com viabilidade de implementação, definindo aplicação das ações, porém pouco objetivas.
Explicativa	Medidas explicativas sobre as ações a serem tomadas, porém sem definir ações concretas, metas e prazos.
Subjetiva	Medidas abertas à interpretação com propostas genéricas.
Vaga	Medidas insuficientemente detalhadas e que não fornecem informações suficientes sobre as ações a serem aplicadas.

Fonte: Autora, 2025.

Quadro 2 - Critérios de avaliação dos programas ambientais.

Critério de avaliação	Descrição
Exequível	Programa com definição de legislação aplicável, metodologia, diretrizes, recursos aplicáveis e público alvo. Faz relação com os dados do diagnóstico e da avaliação de impactos.
Satisfatório	Falha em um ou poucos critérios da classificação “Exequível”
Insatisfatório	Falha em critérios cruciais da classificação “Exequível”
Vago	Falha na maioria dos critérios da classificação “Exequível”

Fonte: Autora, 2025.

Assim, foram quantificadas as medidas mitigadoras e programas ambientais classificados em cada um dos critérios de avaliação, trazendo um panorama simplificado da qualidade destes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Áreas de influência

A análise dos critérios utilizados para a delimitação das áreas de influência nos EIAs que compõem a amostra deste estudo evidenciou o cumprimento das exigências legais, com a identificação ADA, da AID e da AII de forma coerente com os parâmetros destacados no referencial teórico. Todos os estudos apresentaram representações cartográficas destas delimitações, contribuindo para a visualização e compreensão espacial dos impactos. No entanto, observou-se variação quanto ao nível de detalhamento e à forma como os elementos sociais e econômicos foram considerados na definição dessas áreas, revelando diferenças metodológicas entre os estudos.

A delimitação das áreas de influência se apresentou de forma semelhante nos EIAs analisados (Quadro 3), compreendendo para a ADA as áreas dos empreendimentos, para a AID um raio de variadas distâncias da ADA, junto às especificidades das áreas e para a AII as extensões territoriais dos respectivos municípios em que se localizam os empreendimentos. Desta forma, foi possível comparar as variações encontradas nessas delimitações e de que forma isso implica na adequada consideração da área afetada pelos impactos ambientais.

Quadro 3 - Critérios de delimitação das áreas de influência dos cinco EIAs.

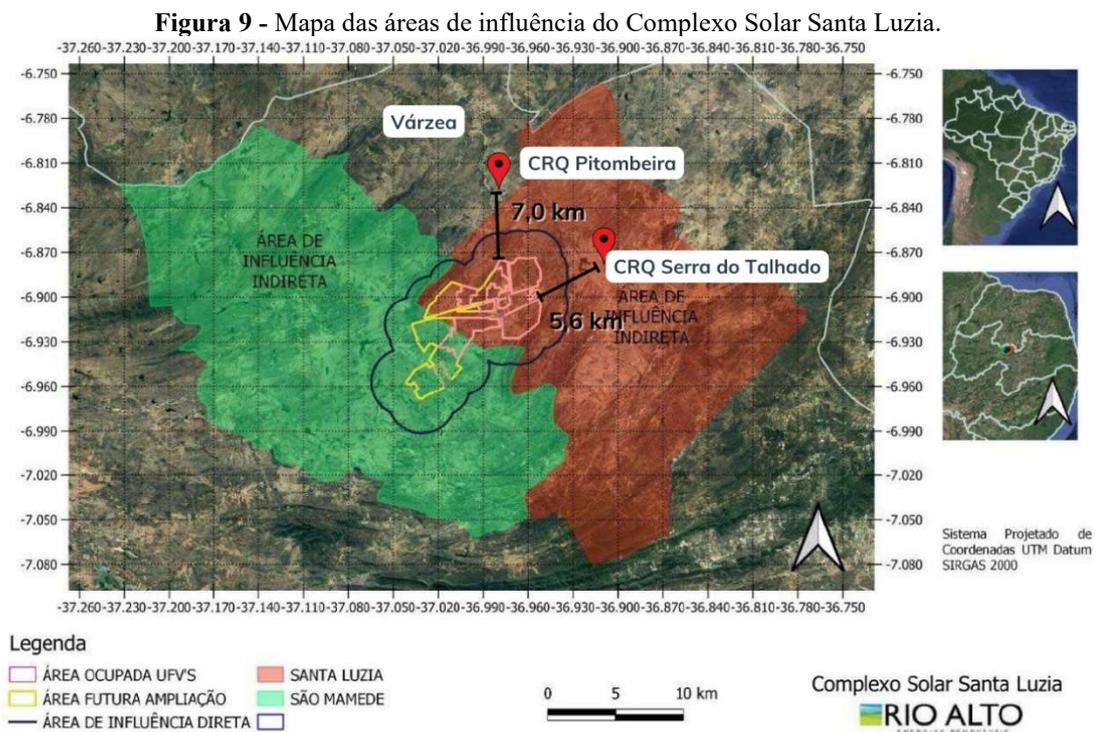
Empreendimento	Delimitação do meio socioeconômico		
	ADA	AID	AII
Complexo Solar Santa Luzia	Área de atividade do empreendimento e vias de acesso	Raio de 2 km da ADA	Território municipal (Santa Luzia e São Mamede)
Complexo Fotovoltaico Seridó	Área de atividade do empreendimento e vias de acesso	Raio de 2 km da ADA	Território municipal (Juazeirinho)
Complexo Fotovoltaico São Mamede	Área de atividade do empreendimento, vias de acesso e 6 propriedades rurais	Poligonal abrangendo 14 comunidades próximas	Território municipal (Patos, Santa Luzia e São Mamede)
Parque Solar Luzia II e III	Área de atividade do empreendimento e vias de acesso	Raio de 250 m da ADA e áreas arrendadas	Território municipal (Santa Luzia)
Complexo de Usinas Fotovoltaicas Taboleiro do Meio	Área de atividade do empreendimento e vias de acesso	Buffer de 5 km da ADA	Território municipal (Coremas, Pombal, São José da Lagoa Tapada e Cajazeirinhas)

Fonte: Autora, 2025.

Ao comparar as metodologias de delimitação das áreas de influência, destaca-se o caso do Complexo Fotovoltaico São Mamede, cuja definição da ADA e AID considerou, de forma diferenciada, os limites das propriedades rurais impactadas. Essa abordagem vai além da prática usual, que geralmente se restringe à área física da atividade, e demonstra um olhar mais detalhado quanto às dinâmicas fundiárias locais.

4.1.1 Complexo Solar Santa Luzia

A delimitação das áreas de influência do EIA do Complexo Solar Santa Luzia (Figura 9) é semelhante à maioria dos demais EIAs. De acordo com a Rio Alto Energias Renováveis (2021), a ADA do complexo é considerada como a área da atividade e as vias de acesso, além de citar mais alguns componentes inerentes à área de operação do complexo, como áreas de uso imediato e de ampliação, área de subestação, área de canteiro de obras, vias de acesso provisórias e definitivas, áreas de empréstimo, bota-fora, operações de carga e descarga e áreas de acondicionamento de materiais.



Fonte: Adaptado de Rio Alto Energias Renováveis, 2021.

Quanto à delimitação da AID, o empreendimento determina um raio de 2 km a partir da ADA, considerando na ADA não só a área de operação inicial, como também a área licenciada para futura expansão da atividade. Dessa forma, a delimitação da AII foi estabelecida com base na extensão territorial dos municípios de Santa Luzia e São Mamede, uma vez que a própria Área Diretamente Afetada (ADA) já se encontra inserida nesses dois territórios.

Ressalta-se através do mapa de delimitação das AIs (Figura 9) que a definição da AII segue rigorosamente os limites municipais aos quais está inserido o empreendimento, considerando que, ao norte do complexo, há uma porção territorial pertencente ao município de Várzea, localizada nas proximidades da AID. Essa configuração espacial sugere que a referida área pode também estar sujeita aos impactos advindos do complexo, o que permite a discussão sobre sua possível inclusão na AII, tanto pela proximidade do complexo ao município, quanto pela proximidade da Comunidade Remanescente Quilombola (CRQ) Pitombeira, situada na divisa entre o município de Santa Luzia e Várzea.

O complexo identifica a presença da CRQ Serra do Talhado (porção urbana e rural) na AII e destaca a ocorrência da CRQ Pitombeira, situada nos limites entre a AII e o município de Várzea, sem incluí-la nas áreas de influência do empreendimento. O cenário social do empreendimento abrange ainda a presença de 20 comunidades rurais na AID. Desta forma, a inclusão da CRQ Pitombeira, mesmo nos limites do recorte previamente definido, poderia agregar uma análise mais abrangente e representativa da região. Esta abordagem contribuiria para evitar o que Gorayeb e Brannstrom (2020) citam como social gap, priorizando o contexto social em detrimento de delimitações técnicas baseadas no critério de eficiência.

4.1.2 Complexo Fotovoltaico Seridó

O padrão de delimitação das áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Seridó se assemelha à delimitação do empreendimento anterior, mantendo a ADA como a área de atividade do complexo e vias de acesso e citando outros componentes do complexo, como a área dos módulos solares, os acessos internos, os canteiros de obra e demais equipamentos. Além disso, possui AID delimitada também a partir de 2 km da ADA para o meio socioeconômico.

A AII configura-se também com delimitação baseada no território municipal (Juazeirinho), onde a atividade está localizada. O mapa das delimitações das áreas de influência (Figura 10) traz a demonstração da ADA, AID e AII e o destaque para a localização da sede do município, para a compreensão da distância. Observa-se também, no mapa, que o complexo está relativamente próximo dos limites com outros municípios, como Tenório e São Vicente do Seridó, além de possuir uma pequena parcela da AID no município de Tenório. Essa proximidade levanta a questão sobre uma possível inclusão desses municípios na AII e se a exclusão destes municípios se deve à distância considerável das sedes municipais em relação ao empreendimento.

Figura 10 - Mapa das áreas de influência do Complexo Fotovoltaico Seridó.

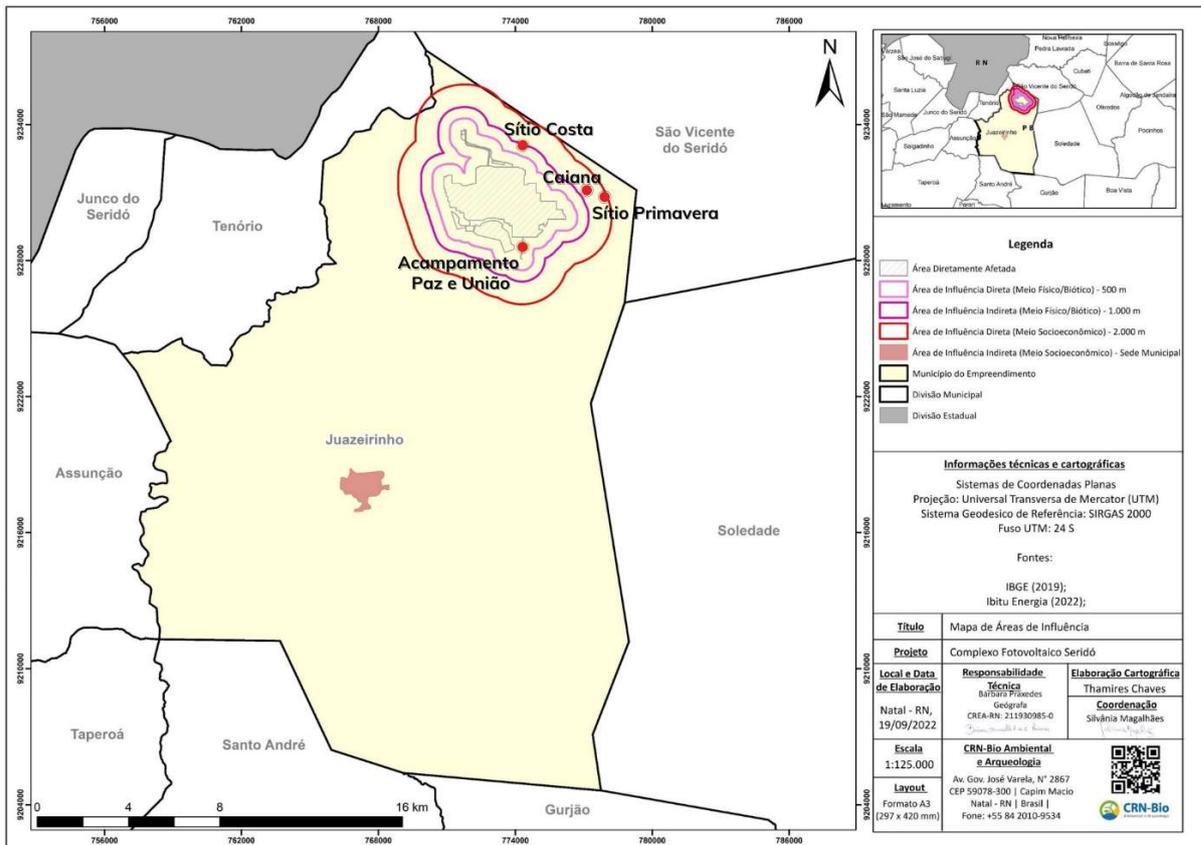


Figura 2.13: Áreas de influência para os meios físico, biológico e socioeconômico do Complexo Fotovoltaico Seridó.
Fonte: CRN-Bio, 2022.

Fonte: Ibitu Energia, 2022.

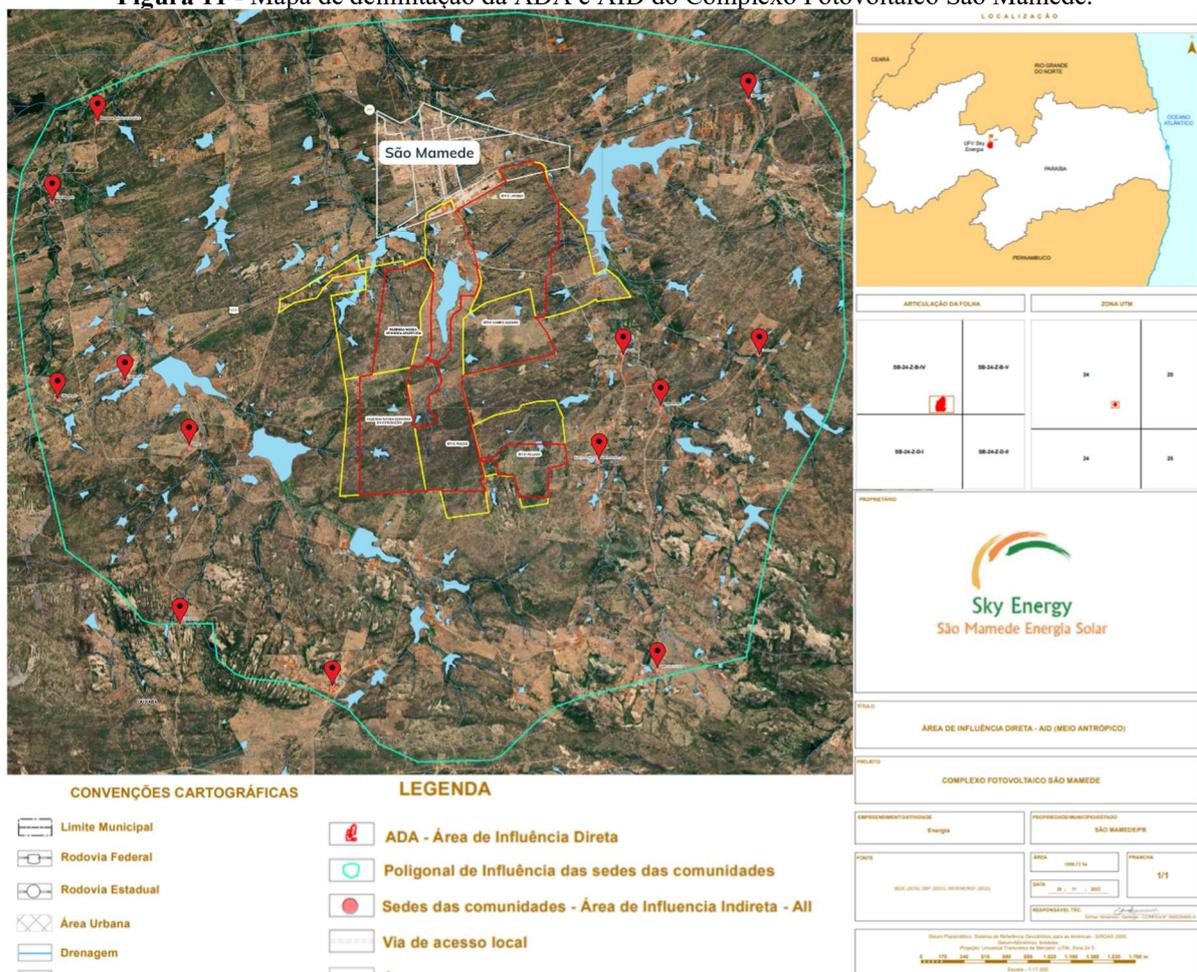
O contexto social das áreas de influência do complexo não envolve a presença de comunidades tradicionais, quilombolas e indígenas, sendo indicada apenas a presença de 4 comunidades rurais na AID, denominadas Acampamento Paz e União, Sítio Costa, Caiana e Sítio Primavera.

4.1.3 Complexo Fotovoltaico São Mamede

Quanto à delimitação da ADA do Complexo Fotovoltaico São Mamede, esta diferencia-se das delimitações anteriores por incluir, além da área de atividade do empreendimento e vias de acesso, também estruturas permanentes e temporárias e seis propriedades rurais nas proximidades do complexo, situadas na zona rural. Compreende-se, assim, uma metodologia mais detalhista quanto à consideração de elementos sociais na ADA, que corresponde à área de influência de maior impacto direto. Essa abordagem reflete um cenário destacado por Vanclay (2003) referente à crescente preocupação em estudos de impacto ambiental em incorporar as dinâmicas sociais e as populações locais como elementos centrais na definição da área de influência direta de um projeto.

Este empreendimento priorizou, na determinação da AID, a identificação e o mapeamento de uma poligonal abrangente ao redor de suas instalações, englobando um total de 14 comunidades localizadas na vizinhança da ADA (Figura 11). Em comparação com as AID dos outros cinco EIAs analisados, a AID deste complexo se destaca como a maior, alcançando um raio de 5,44 km, mensurado a partir da ADA até a comunidade mais distante, denominada PA Nossa Senhora Aparecida II.

Figura 11 - Mapa de delimitação da ADA e AID do Complexo Fotovoltaico São Mamede.



Fonte: Adaptado de Sky Energy São Mamede Energia Solar, 2022.

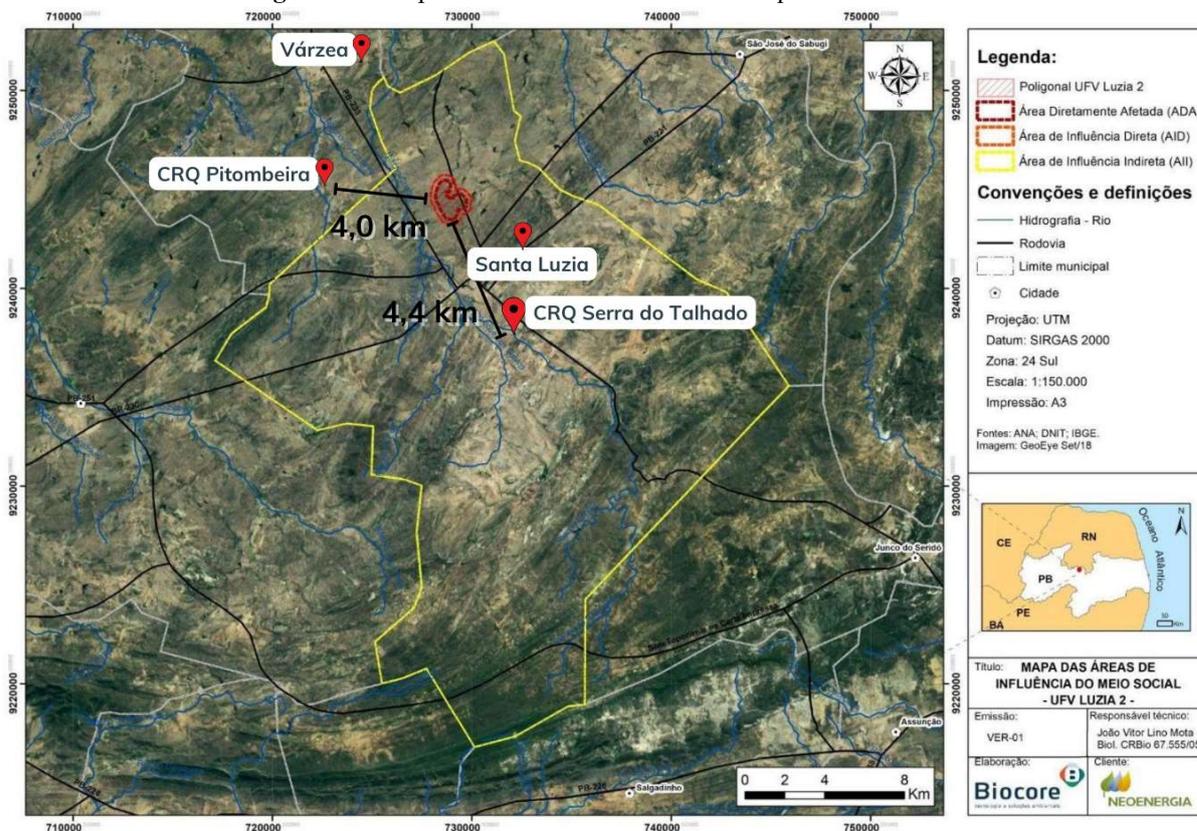
Além disso, foi destacada no EIA a presença de 14 comunidades localizadas na AID do empreendimento, informando a distância de cada uma delas em relação à área prevista para a instalação do projeto (Figura 12). Essa identificação espacial é fundamental para a compreensão da dinâmica territorial e para a caracterização adequada do meio socioeconômico. Ao apresentar essas informações, busca-se uma análise mais precisa sobre quais comunidades podem ser mais diretamente afetadas pelos impactos do empreendimento, seja em função da

Desta forma, o cenário social do complexo se caracteriza pela presença das 14 comunidades representadas na Figura 12, sem a presença de comunidades tradicionais, quilombolas e indígenas em suas áreas de influência. Observa-se, portanto, um comprometimento em destacar tanto as comunidades inseridas parcialmente na área do empreendimento quanto aquelas localizadas no entorno, priorizando o contexto social e a adequada identificação dos grupos potencialmente afetados.

4.1.4 Parque Solar Luzia II e III

O presente empreendimento consiste na implantação de duas usinas fotovoltaicas concebidas sob um único projeto. Em virtude dessa configuração, os mapas de delimitação das áreas de influência (Figura 14 e Figura 15) foram elaborados individualmente para cada unidade do projeto. Contudo, a definição das AIs é idêntica para ambas as usinas. Nesse contexto, a ADA refere-se, exclusivamente, à área de atividade do empreendimento, vias de acessos e as estruturas de caráter temporário.

Figura 14 - Mapa das áreas de influência do Parque Solar Luzia II.

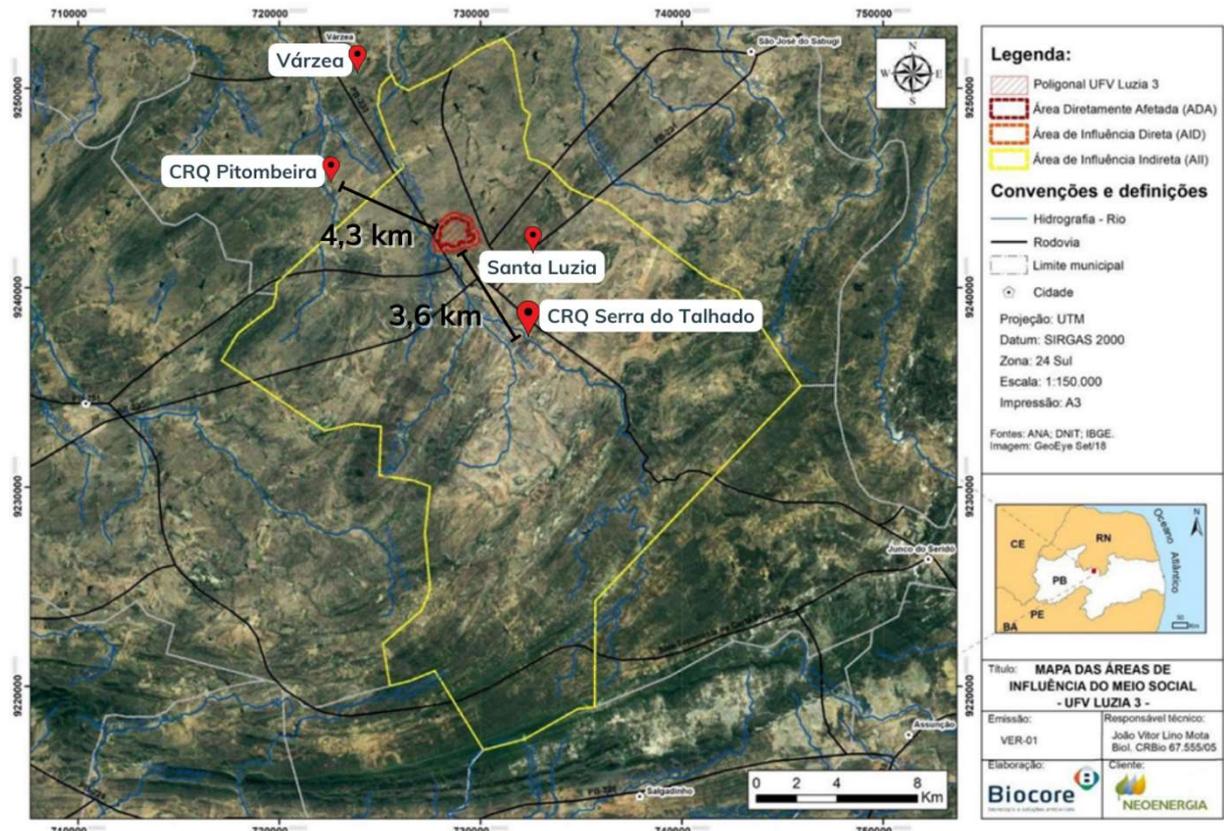


Fonte: Adaptado de Luzia 2 Energia Renovável S.A; 2021.

A distinção mais significativa na definição das áreas de influência reside na determinação da AID, que, neste caso específico, corresponde à menor área de buffer

identificada entre os cinco EIAs analisados como referência, estabelecendo um raio de apenas 250 metros a partir do limite da ADA. Essa delimitação resulta em uma área de consideração relativamente restrita para os impactos diretos, suscitando uma discussão pertinente acerca das potenciais consequências de se adotar um raio de influência menor em comparação com as distâncias usualmente empregadas na definição de AIDs em outros empreendimentos similares.

Figura 15 - Mapa das áreas de influência do Parque Solar Luzia III.



Fonte: Luiza 3 Energia Renovável S.A; 2021.

Para a delimitação da AII, os mapas apresentados seguem a prática comum de utilizar integralmente o território municipal (Santa Luzia) como critério definidor. Dessa forma, a representação cartográfica se restringe a indicar os limites geográficos do município e as sedes municipais, sem detalhar as atividades econômicas locais ou as comunidades locais inseridas nessa área.

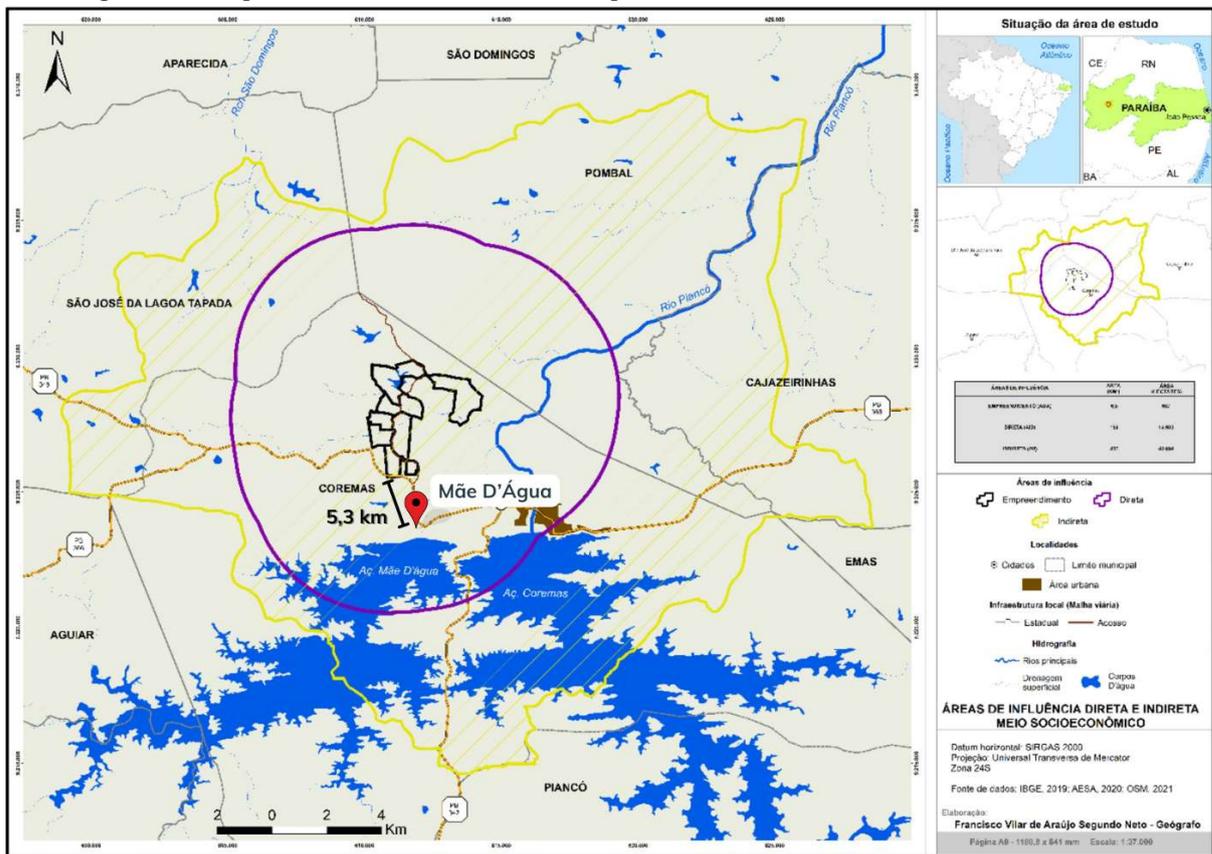
No contexto das comunidades tradicionais, o EIA do Complexo reconhece a inserção da CRQ Serra do Talhado e da CRQ Pitombeira na AII do empreendimento, considerando aspectos como a proximidade geográfica e o contexto social, mesmo ultrapassando os limites político-administrativos. Essa abordagem reforça a busca por compreender as singularidades dos territórios de influência, independentemente de limites político-administrativos previamente estabelecidos, priorizando critérios como proximidade geográfica e contexto social

e favorecendo o aumento da capacidade preditiva de impactos ambientais, conforme aponta Sánchez (2013).

4.1.5 Complexo de Usinas Fotovoltaicas Taboleiro do Meio

A AID do complexo foi estabelecida em um raio de 5 quilômetros a partir dos limites da ADA (Figura 16), configurando-se como o segundo maior raio de AID entre os cinco EIAs analisados. Em contraste com a AID do Complexo Fotovoltaico São Mamede, definida em 5,44 km, este empreendimento não apresentou uma abordagem detalhada para a caracterização da AID, não identificando propriedades rurais ou comunidades locais na área. Contudo, foi constatada a ausência de comunidades quilombolas e indígenas na área delimitada.

Figura 16 - Mapa das áreas de influência do Complexo de Usinas Fotovoltaicas Taboleiro do Meio.



ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA MEIO SOCIOECONÔMICO

Datum horizontal: SIRGAS 2000
 Projeção: Universal Transversa de Mercator
 Zona 24S
 Fonte de dados: IBGE, 2019; AESA, 2020; OSM, 2021

Elaboração:
Francisco Vilar de Araújo Segundo Neto - Geógrafo
 Página A0 - 1188,8 x 841 mm Escala: 1:37.000

Áreas de influência

- Empreendimento:
- Direta:
- Indireta:

Localidades

- Cidades:
- Limite municipal:
- Área urbana:

Infraestrutura local (Malha Viária)

- Estadual:
- Acesso:

Hidrografia

- Rios principais:
- Drenagem superficial:
- Corpos d'água:

A metodologia para o traçado da ADA deste empreendimento incluiu alguns itens como a poligonal das usinas fotovoltaicas, canteiros, áreas de aberturas de vias de acesso, implantação das placas solares, canteiros de obras, pátios de armazenamento de equipamentos, entre outros, o que resumidamente foi definido no presente trabalho como “área de atividade do empreendimento e vias de acesso” (Quadro 3).

No EIA do empreendimento foi reconhecida a presença de uma CRQ na AID, denominada Mãe D’água, no município de Coremas. Entretanto, cita-se no estudo que existem mais duas CRQs na AII, porém estas não são exploradas nas informações apresentadas pelo EIA. Logo, essa limitação sugere uma postura restritiva quanto à abrangência dos estudos de campo conforme cita Sánchez (2013), visto que, quanto maior a área considerada para estudo, maiores os custos do estudo.

A análise dos impactos nos EIAs permitiu identificar um conjunto de impactos recorrentes e comuns a todos os empreendimentos, revelando os impactos inerentes à atividade de geração de energia fotovoltaica. Independentemente da qualidade e profundidade dos estudos, esses impactos são sempre apontados, embora as abordagens variem entre mais abrangentes e outras mais superficiais, demonstrando diferentes níveis de detalhamento e de compreensão dos efeitos socioambientais.

4.2 Diagnóstico e pesquisa de campo

O cenário da consulta pública perante os EIAs estudados foi detalhado de acordo com a metodologia de consulta utilizada em cada área de influência pertinente (aqui considera-se AID e AII), quantidade de consultas em cada AI, existência de comunidades especiais e quantidade de comunidades rurais nas AIs (Tabela 2). Além disso, a análise dos demais critérios da realização de entrevistas e de coleta de dados resultou no panorama quanto à valorização da consulta pública por parte de cada um dos empreendimentos estudados.

Tabela 2 - Metodologias e critérios de consulta à população.

Empreendimento	Metodologia de consulta		Qtd de consultas		Comunidades especiais	Qtd de comunidades rurais
	AID	AII	AID	AII		
Complexo Solar Santa Luzia	Presencial	Online	40	84	1 (CRQ Serra do Talhado)	30
Complexo Fotovoltaico Seridó	Presencial	-	4	1	-	4

Complexo Fotovoltaico São Mamede	Presencial	-	-	-	2 (CRQ Serra do Talhado e Projeto de Assentamento de Reforma Agrária Nossa Senhora II)	19
Parque Solar Luzia II e III	Presencial	Presencial	7	1	2 (CRQ Serra do Talhado e Pitombeira)	7
Complexo de Usinas Fotovoltaicas Taboleiro do Meio	Presencial	Presencial	314		1 (Comunidade Quilombola Mãe D'água)	6

Fonte: Autora, 2025.

Embora a consulta pública, fundamentada na participação social, traga benefícios tanto para o empreendedor quanto para as comunidades, seu processo envolve desafios significativos. Dentre eles, destacam-se a definição de critérios para a aplicação de questionários, a escolha dos responsáveis pelas entrevistas, os custos associados à sua realização, a percepção do empreendedor como uma mera exigência legal e a realização de consultas apenas após a conclusão do EIA, limitando o aproveitamento dos seus benefícios (Faria e Silva, 2017; Sánchez, 2013).

4.2.1 Complexo Solar Santa Luzia

A metodologia de coleta de dados para o diagnóstico do complexo envolveu o intervalo de tempo de dois meses (maio a junho de 2021) e a aplicação de questionários ocorreu de forma online, acessíveis por QR Code, para a população da AII, abrangendo os municípios de Santa Luzia e São Mamede. O formato online foi justificado pela necessidade de não comprometer a saúde da equipe de campo decorrente da pandemia da COVID-19. Considerando o expressivo número de questionários respondidos (84), observa-se uma mudança significativa na abordagem adotada nos EIAs elaborados durante e após a pandemia da COVID-19, com a utilização de entrevistas e pesquisas em formato online em detrimento aos métodos usuais, que eram os presenciais.

A abordagem através de entrevistas online possui vantagens, como a possibilidade de alcançar grande quantidade de entrevistados em menos tempo, inclusive em localidades de difícil acesso (Schmidt; Palazzi; Piccinini, 2020), ampliando assim a inclusão social. Além disso, esta metodologia contribui para a redução de custos e otimização de recursos, ao

minimizar a necessidade de deslocamento da equipe e as demandas operacionais relacionadas à aplicação das entrevistas (Upadhyay; Lipkovich, 2020).

Entretanto, Lobe, Morgan e Hoffman (2020) citam que uma das principais desvantagens das entrevistas online consistem na exigência de que os participantes tenham acesso à internet e aos dispositivos eletrônicos, além de saber utilizá-los. Esta limitação pode resultar na exclusão de parcelas da população que não dispõem destes recursos, comprometendo a abrangência e representatividade do diagnóstico da área. Este cenário pode ser evitado, desde que seja realizada análise prévia das condições sociais da área de aplicação, para verificar a viabilidade deste formato de entrevistas.

Esses questionários foram direcionados tanto à população urbana quanto aos representantes das secretarias municipais, os quais não foram identificados. Dentro da área da AII do complexo, destaca-se a presença da CRQ Serra do Talhado, na qual não foram realizadas entrevistas nem aplicados questionários, tendo seus dados obtidos exclusivamente a partir de fontes secundárias.

Na AID, a coleta ocorreu de forma presencial, por meio da aplicação de questionários junto aos moradores das comunidades rurais e da realização de entrevistas com representantes de associações locais. Totalizaram-se assim 40 questionários aplicados.

O EIA definiu que os questionários aplicados buscaram compreender os aspectos básicos das populações, como dados de ocupação, principais atividades econômicas, faixa etária, expectativas quanto ao complexo, conhecimento sobre energias renováveis, escolaridade, entre outros. No entanto, a ausência de uma consulta direta sobre a realidade da CRQ resulta em uma análise limitada, que pode não refletir adequadamente os possíveis impactos sobre essa comunidade.

4.2.2 Complexo Fotovoltaico Seridó

O EIA do Complexo Seridó destacou o uso de dados secundários para a análise do diagnóstico da AII, além da aplicação de um questionário a um representante da Secretaria de Desenvolvimento do município de Juazeirinho. No entanto, o documento não especifica se a aplicação ocorreu de forma online ou presencial, e o representante entrevistado não foi identificado.

Além disso, para o diagnóstico socioeconômico da AID, foram aplicados 4 questionários presenciais através do aplicativo KoboCollect no intervalo de tempo de 2 dias (25 e 26 de agosto de 2021), 1 em cada comunidade rural identificada (Sítio Costa, Sítio Primavera, Acampamento Paz e União, Comunidade Caiana). Menciona-se que estes foram aplicados aos

moradores de cada comunidade, sem mencionar critérios de escolha dos entrevistados ou representantes.

Considerando a extensão do complexo e a relevância dos impactos, a aplicação de um maior número de questionários nas comunidades poderia proporcionar um diagnóstico mais abrangente da AID. Conforme destacado por Sánchez (2013), a adoção de variados métodos de consulta pública elaborados de forma estruturada visando uma comunicação clara e adequada, além da utilização das informações obtidas como base de dados, permite que a população influencie de maneira significativa os resultados do EIA, tornando a análise mais representativa e alinhada à realidade local.

Além disso, a falta de critérios claros para a aplicação dos questionários e a temporalidade de aplicação de dois dias podem comprometer a profundidade das análises, resultando em uma compreensão limitada das percepções da população, da identificação de impactos não previstos, da realidade das comunidades, bem como de suas reais necessidades.

4.2.3 Complexo Fotovoltaico São Mamede

A análise do diagnóstico do meio socioeconômico da AII deste complexo foi realizada através de dados secundários e entrevistas nas prefeituras, as quais não foram contabilizadas nem detalhadas. A AII destaca-se por incluir a CRQ Serra do Talhado, que se encontra no município de Santa Luzia, e o Projeto de Assentamento de Reforma Agrária Nossa Senhora II, na AID.

Os questionários aplicados na AID foram realizados em todas as 19 comunidades rurais identificadas na área, no intervalo de tempo de 10 dias. No entanto, a quantidade de questionários e a descrição dos entrevistados não foi informada no estudo, citando as conclusões e informações obtidas nos tópicos de diagnóstico de cada comunidade.

Foram citadas três perguntas relacionadas ao meio ambiente nos questionários aplicados: “Quais problemas ambientais são percebidos na localidade?”, “Você é capaz de perceber a poluição dos rios próximos à comunidade?” e “Para você, quais ações podem promover a proteção do meio ambiente?”. Estes questionamentos foram aplicados junto a outros, não mencionados, que buscaram obter dados sobre renda, atividades econômicas realizadas, acesso a saneamento básico, água e energia, infraestrutura e lazer.

Assim, compreende-se que foram realizadas ações de consulta à população e de coleta de informações sobre cada comunidade, porém a transparência na metodologia poderia ter sido aprimorada para garantir uma compreensão adequada. A apresentação da quantidade de questionários aplicados, bem como dos critérios utilizados para a seleção dos entrevistados e a

formulação das perguntas, contribuiria para uma melhor compreensão do processo de aplicação e da representatividade dos dados obtidos. Além disso, houve pouca ênfase no levantamento de informações sobre a CRQ Serra do Talhado e o Projeto de Assentamento de Reforma Agrária Nossa Senhora II, resultando em lacunas na análise dos impactos sobre esses grupos.

4.2.4 Parque Solar Luzia II e III

A caracterização do meio socioeconômico na AII do Parque Solar Luzia II e III foi baseada na utilização de fontes secundárias como base de informações e em entrevistas com representantes da prefeitura no intervalo de tempo de 6 dias. Houve entrevista com a Coordenadora de Atenção Básica da Secretaria de Saúde do município de Santa Luzia, com a secretária municipal de educação e lazer e com o técnico da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA), todos identificados no EIA.

A consulta à população da AII destaca-se também por ter sido realizada através de entrevistas nas CRQs identificadas nas áreas, a CRQ Serra do Talhado e CRQ Pitombeira. Ambas as comunidades foram entrevistadas através dos representantes locais e de moradores, todos identificados. Assim, as entrevistas não foram quantificadas, mas compreende-se que houve entrevistas nas sedes municipais e nas duas CRQs encontradas na AII.

No que diz respeito à consulta à população na AID, foram realizadas 07 entrevistas abertas nas 07 comunidades rurais que se encontram na região, no intervalo de tempo também de 6 dias. Foi citado que os questionários possuíam 60 perguntas fechadas e abertas visando buscar informações sobre renda, faixa etária, ocupação, gênero, escolaridade, condições de moradia, acesso a saneamento e água, infraestrutura, entre outros aspectos. Além disso, na ADA e nas residências mais próximas, foi citado que foram realizadas observações em campo e entrevistas.

Logo, compreende-se que a análise do diagnóstico do meio socioeconômico nas áreas de influência do Parque Solar Luzia II e III foi realizado de forma estruturada, abrangente e transparente, incluindo todas as comunidades específicas, comunidades rurais, sedes urbanas municipais e residências encontradas nas áreas de influência. Além disso, demonstrou de forma transparente os critérios de escolha de entrevistados e os dados resultantes dos questionários.

4.2.5 Complexo de Usinas Fotovoltaicas Taboleiro do Meio

O diagnóstico do meio socioeconômico na AII do complexo Taboleiro do Meio foi embasado nas fontes secundárias, mas também em fontes primárias, através de questionários das sedes municipais dos municípios constituintes da AII. As entrevistas foram realizadas com

o critério básico de aplicação em um raio de 5km da ADA e abrangeu as comunidades rurais e urbanas dentro desta área. A identificação dos entrevistados foi pouco explorada, mas o resultado das entrevistas nos 3 municípios da AII foi demonstrado através de um tópico de diagnóstico dos municípios baseado nas entrevistas.

Assim, o EIA buscou enfoque maior nas entrevistas da AID, considerando a maior intensidade dos impactos e a necessidade de coletar informações detalhadas sobre as comunidades próximas à ADA, inclusive na Comunidade Quilombola Mãe D'água. Como resultado, alguns representantes comunitários foram identificados, e as informações obtidas foram utilizadas na elaboração de uma descrição específica para cada comunidade. De acordo com a Brilhante Projetos SPE LTDA (2021), para a elaboração dos questionários foi utilizado um roteiro de perguntas relativas à gênero, estado civil, grau de instrução, estrutura domiciliar, cultura e lazer, infraestrutura social, saneamento básico, ocupação, economia, composição familiar e conhecimentos sobre o empreendimento.

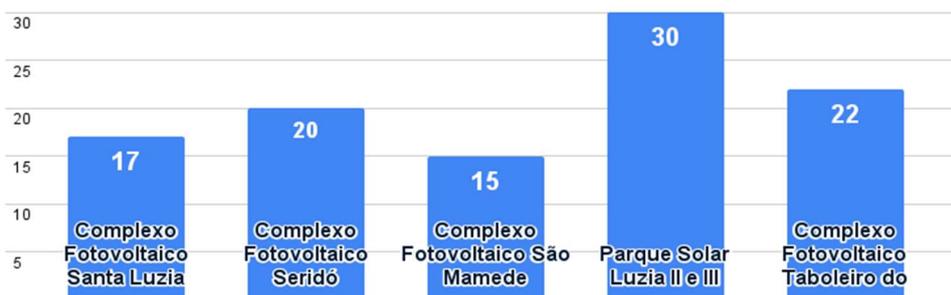
Dessa forma, o diagnóstico ambiental elaborado se baseou em informações aprofundadas, refletindo uma estruturação adequada da consulta à população. O estudo demonstrou transparência e clareza na apresentação das entrevistas e questionários aplicados, além de utilização dos dados de maneira apropriada para construir a caracterização das comunidades a partir das percepções e respostas da própria população.

4.3 Impactos no meio socioeconômico

4.3.1 Panorama geral dos impactos dos cinco empreendimentos

A análise quantitativa dos tipos de impactos, dos impactos por fase e por natureza em cada EIA (Figura 17) permitiu compreender as diferentes abordagens e formas de consideração do impacto que as atividades causam e podem vir a causar no meio socioeconômico. Assim, considerando o quantitativo de tipos de impactos identificados, foram totalizados 104 impactos identificados para o meio socioeconômico nos cinco EIAs estudados, sendo o Parque Solar Luzia II e III o empreendimento com maior quantidade de impactos identificados no meio socioeconômico (30) e o Complexo Fotovoltaico São Mamede o empreendimento com menor quantidade (15). Os EIAs foram listados na ordem de abordagem, do empreendimento de maior extensão para o de menor extensão.

Figura 17 – Quantidade de tipos de impactos identificados no meio socioeconômico de cada EIA.



Fonte: Autora, 2025.

O Parque Solar Luzia II e III, que apresentou o maior número de impactos identificados, está localizado próximo à sede municipal de Santa Luzia, a corpos hídricos e a propriedades rurais. Araújo (2024) também destaca essa proximidade com corpos hídricos ao analisar áreas desmatadas e já ocupadas por este complexo.

O segundo maior número de impactos foi identificado no EIA do Complexo Taboleiro do Meio, situado próximo à CRQ Mãe D'Água, a propriedades da comunidade rural Riacho Grande e a outro complexo fotovoltaico. Esses fatores ajudam a explicar a alta quantidade de impactos, já que, segundo Sánchez (2013), áreas com maior complexidade e diversidade tendem a apresentar mais impactos previstos devido à distribuição espacial, temporal e às incertezas envolvidas.

Destaca-se a alta probabilidade de impactos cumulativos no Complexo Taboleiro do Meio, devido à proximidade com outro empreendimento semelhante, o que pode intensificar impactos existentes ou gerar novos, conforme Sánchez (2023).

Entretanto, o EIA do Complexo São Mamede, mesmo situado próximo à sede do município de São Mamede, próximo a corpos hídricos e às margens da rodovia Transamazônica, onde há habitações próximas, apresenta o menor quantitativo de impactos (15), totalizando 15 impactos a menos que os impactos identificados no EIA do Parque Solar Luzia II e III e 7 impactos a menos que no EIA do complexo Taboleiro do Meio. Este cenário pode refletir uma subestimação dos impactos socioambientais potenciais do empreendimento, diante da expressiva proximidade entre a ADA e as habitações locais.

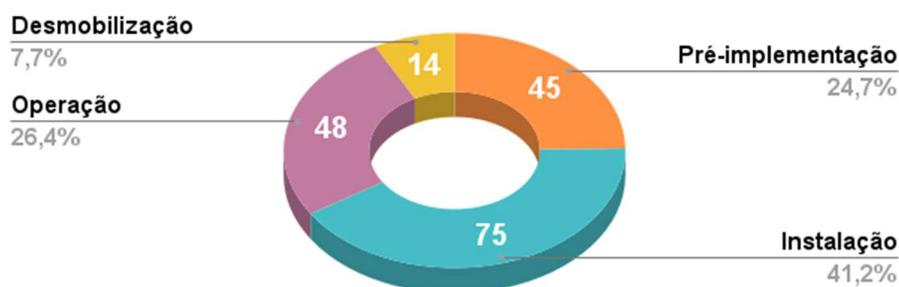
Lima *et al.* (2022) destacam que a fase de implantação costuma ser a mais impactante no aspecto socioeconômico, frequentemente intensificando conflitos fundiários devido à necessidade de grandes áreas, muitas vezes sobrepondo-se a propriedades rurais ou a áreas próximas a atividades agropecuárias. Reforçando essa perspectiva, Paiva e Lima (2017) observaram que empreendimentos de grande porte, como os parques eólicos no interior do

estado do Ceará, embora de tipologia distinta, também geram impactos visuais e disputas territoriais, em razão da ocupação de vastas áreas.

Nos EIAs dos complexos Santa Luzia e Seridó, foram identificados 17 e 20 impactos, respectivamente. Ambos estão em áreas próximas a rodovias e propriedades rurais, mas mais distantes de sedes municipais e corpos hídricos. Esta configuração territorial, provavelmente devido à maior extensão das áreas ocupadas, pode justificar a menor quantidade de impactos identificados, uma vez que indica uma interação menos direta com componentes ambientais e sociais mais sensíveis. Observa-se que complexos em regiões remotas, com menor densidade de componentes vulneráveis, tendem a gerar impactos menos significativos

O total de impactos foi contabilizado com base nos impactos identificados, os quais podem ocorrer de forma única na avaliação de impacto dos EIAs ou se repetir em mais de uma fase do empreendimento. Logo, na quantificação por fases, foram compreendidos 45 impactos na fase de pré-implantação, 75 impactos na fase de instalação, 48 impactos na fase de operação e 14 impactos na fase de desmobilização das atividades (Figura 18).

Figura 18 – Quantidade de impactos dos cinco EIAs, por fase.



Fonte: Autora, 2025.

A fase de instalação dos empreendimentos apresentou o maior número de impactos identificados, evidenciando não apenas o reconhecimento de que essa etapa é a mais impactante pelas usinas fotovoltaicas, mas também a padronização dos EIAs na priorização da identificação de impactos nesse estágio. Sanchez (2013) destaca que, principalmente para grandes empreendimentos, a etapa de implantação pode ser a etapa com os impactos mais significativos, como realocamento de populações, supressão da vegetação, movimentação de solo e aumento do tráfego de veículos e maquinário, que podem gerar efeitos significativos sobre a fauna, a flora, recursos hídricos e, conseqüentemente, também no meio antrópico.

A quantidade reduzida de impactos identificados na fase de desmobilização, que poderia sugerir um menor potencial de impacto, na verdade reflete a limitada abordagem dessa etapa nos estudos. Isso se evidencia pelo fato de que apenas dois, dos cinco EIAs (os EIAs do Complexo Fotovoltaico Santa Luzia e do Complexo Fotovoltaico São Mamede), apresentaram

a identificação de impactos para esta fase. A omissão da identificação de impactos na fase de desmobilização compromete a própria AIA e a análise da correlação entre os impactos potenciais. Isso ocorre porque, conforme destacado por Sánchez (2013), para que a identificação, previsão e avaliação de impactos seja completa, é fundamental que todas as fases do projeto, incluindo a desmobilização, sejam devidamente avaliadas.

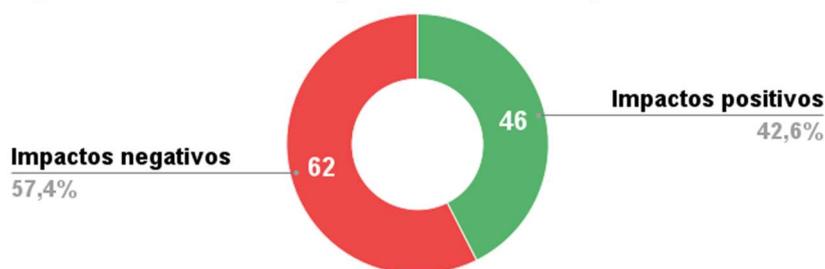
Ao fim da atividade das usinas, o próprio descarte inadequado dos painéis fotovoltaicos já evidencia um significativo impacto ambiental que deve ser amplamente considerado, podendo causar contaminações dos solos, do ar e dos recursos hídricos por lixiviação de chumbo, cádmio, além de desperdiçar vidro, alumínio, prata e outros metais raros que poderiam ser reutilizados. Almeida (2023) evidenciou este impacto potencial no município de Coremas (PB), frente à deficiência de políticas públicas que regulamentam o descomissionamento das UFVs.

Em contraste, a União Europeia já classifica os painéis como resíduos eletrônicos desde a Diretiva 2002/96/CE (Monier; Hestin, 2011), e países como França, Alemanha e EUA investem em reciclagem desses materiais (JONES, 2024). No Brasil, porém, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) ainda não aborda especificamente os painéis solares, evidenciando a urgência de regulamentação para essa etapa nos EIAs e no licenciamento ambiental.

A quantidade de impactos exige também a análise de sua natureza, considerando a significância dos totais obtidos e a forma como a atividade afeta o meio socioeconômico. Nos cinco EIAs analisados, 62 são de natureza negativa e 46 de natureza positiva (Figura 19). O total desta quantificação resulta em 108 impactos, diferentemente do total apresentando anteriormente de 104 impactos. Isto ocorreu devido aos Complexos Santa Luzia, São Mamede e Taboleiro do Meio considerarem alguns impactos com duas naturezas (positiva e negativa), trazendo um resultado atrelado apenas à quantificação por natureza, não necessariamente relacionado ao quantitativo geral.

Assim, o resultado obtido evidencia a tendência inerente às usinas de energia fotovoltaica de apresentarem, predominantemente, impactos negativos, um aspecto comum a empreendimentos de grande porte e extensão. Este resultado considera que determinados impactos foram considerados de natureza positiva e de natureza negativa em mais de uma fase, o que implica que alguns impactos podem ter sido contabilizados de forma repetida por possuírem diferentes naturezas em diferentes fases.

Figura 19 – Quantidade de impactos dos cinco EIAs, por natureza.



Fonte: Autora, 2025.

Os impactos no meio socioeconômico identificados nos cinco EIAs foram listados e agrupados conforme sua temática, pois alguns impactos apresentavam nomenclaturas distintas em cada EIA, mas correspondiam ao mesmo impacto, com descrições semelhantes. Assim, do quantitativo total de tipos de impactos dos cinco EIAs, alguns tipos de impactos se repetiam nos estudos, enquanto que alguns tipos ocorriam em apenas um EIA. Logo, a partir do agrupamento dos tipos de impactos semelhantes e de mesma temática entre os EIAs, foi possível criar um ranking de ocorrência dos impactos. Ao fazer esta análise, cinco impactos se destacaram, ocorrendo em todos os EIAs estudados (Quadro 4).

Quadro 4 - Critério de agrupamento dos cinco impactos recorrentes em todos os EIAs.

Impacto	Critério de agrupamento de impactos
Geração de expectativas na população	Impactos relativos à geração, aumento e criação de expectativas na população sobre o empreendimento.
Risco de acidentes de trabalho, com animais e pessoas	Impactos relativos a riscos de acidentes de trabalho, com animais, pessoas e terceiros.
Interferência no cotidiano da população	Impactos relativos à interferência, alteração e incômodo no cotidiano e no modo de vida das populações e comunidades locais.
Aumento da arrecadação tributária	Impactos relativos ao aumento de arrecadação tributária e pública e à geração de impostos e contribuições.
Pressão sobre bens, serviços públicos e infraestrutura	Impactos relativos à pressão e sobrecarga sobre bens, serviços e infraestrutura e aumento da demanda de bens e serviços públicos.

Fonte: Autoral, 2025.

Geração de expectativas na população

O impacto relacionado à geração de expectativas na população local foi identificado em todos os EIAs analisados, sendo este impacto considerado com abrangência na AII em três EIAs e nos demais, considerado de abrangência da ADA e AID.

O Complexo de Usinas Fotovoltaicas Taboleiro do Meio considerou apenas abrangência na ADA, indicando que o impacto possui proporções nas áreas de atividade e próximas ao complexo, o que pode causar uma subestimação deste impacto.

Além disso, esse impacto foi classificado tanto como positivo quanto negativo em diferentes fases nos Complexos Fotovoltaicos Santa Luzia e Taboleiro do Meio. Nos complexos São Mamede e Seridó foi considerado exclusivamente negativo, enquanto no complexo Luzia II e III foi avaliado apenas como positivo. No entanto, a atribuição de uma única natureza a esse impacto abrangente pode não contemplar todas as perspectivas que a geração de expectativas pode trazer à população.

As principais expectativas positivas identificadas incluem o aumento da oferta de empregos, o crescimento da economia local, a intensificação do comércio, melhorias na infraestrutura e maior disponibilidade de energia. Por outro lado, as expectativas negativas mais frequentes referem-se ao aumento do afluxo de pessoas, maior risco de acidentes, intensificação da supressão vegetal, deslocamento populacional, sobrecarga nos equipamentos sociais, impactos na segurança e qualidade de vida, além da redução de postos de trabalho após a desativação das usinas.

Risco de acidentes de trabalho, com animais e pessoas

Esse impacto foi considerado de abrangência na ADA e AID em quatro EIAs, enquanto no complexo Santa Luzia foi atribuído à AII, uma vez que sua avaliação incluiu não apenas as atividades do empreendimento, mas também os efeitos nas vias de acesso, como estradas rurais e outras vias públicas. Como esperado, o impacto foi classificado como negativo em todos os EIAs analisados, dada a sua natureza intrínseca.

Já no EIA do complexo Santa Luzia, foi caracterizado como sinérgico, indicando que potencializa a intensidade de outros impactos existentes. Já no EIA do complexo Luzia II e III, foi considerado cumulativo, evidenciando sua capacidade de se somar a outros impactos previstos e, possivelmente, gerar novos efeitos adversos. A ocorrência em destaque deste impacto foi também evidenciada por Lima *et al.* (2022), através da análise dos impactos mais recorrentes em 41 estudos ambientais de usinas fotovoltaicas no Nordeste do Brasil.

Interferência no cotidiano da população

Os EIAs dos complexos Seridó e São Mamede consideraram este impacto com abrangência na AII, enquanto os demais o classificaram na AID. Isso demonstra que a avaliação desse impacto pode variar conforme o projeto, a configuração da atividade e a extensão das

usinas, levando em conta fatores como as vias de acesso utilizadas para o transporte de maquinário e outras necessidades operacionais. Curiosamente, o impacto foi considerado de natureza positiva apenas no EIA do complexo Seridó, o que levanta questionamentos sobre uma possível abordagem excessivamente otimista diante de um impacto que pode alterar significativamente os hábitos, costumes e o cotidiano das comunidades locais, muitas vezes de forma negativa.

Aumento da arrecadação tributária

O impacto relativo ao aumento de arrecadação e contribuições tributárias foi considerado de abrangência na AII em todos os EIAs estudados, revelando seus efeitos, principalmente em escala municipal, o que pode relacionar-se com as expectativas geradas na população de melhoria nas condições de vida e crescimento da economia local. Este impacto foi considerado de natureza positiva em todos os EIAs, visto que corresponde a um incremento econômico favorável à economia local.

Pressão sobre bens, serviços públicos e infraestruturas

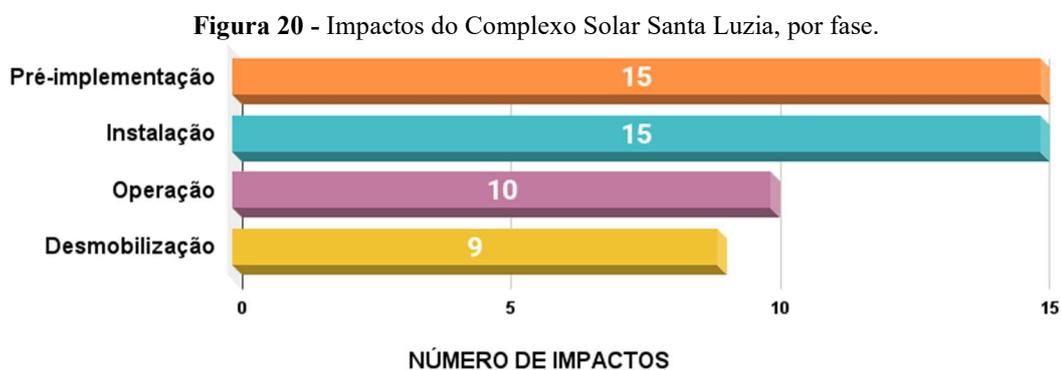
O impacto relacionado à pressão e ao aumento da demanda por bens, serviços e infraestrutura pública foi considerado de abrangência na AID apenas no EIA do complexo Luzia II e III, enquanto nos demais EIAs foi considerado na AII. Essa diferença decorre da abordagem adotada: enquanto a maioria dos empreendimentos avaliou negativamente a sobrecarga nos serviços públicos essenciais, como saneamento, abastecimento de água e disposição de resíduos, o complexo Luzia II e III enfatizou o impacto positivo do aumento do consumo em setores como hotelaria e restaurantes, destacando seu potencial para impulsionar a economia local.

No entanto, essa abordagem mais otimista desconsidera os possíveis desafios enfrentados pelos serviços públicos diante da crescente demanda e possibilidade de problemáticas no atendimento da população. Tal observação alerta para o impacto negativo em municípios com infraestrutura precária e carente, e que já possuem desafios para atender à demanda da população local existente. Desta forma, não analisar a natureza negativa destes impactos pode interferir diretamente nas condições dos serviços públicos dos municípios, também por não desenvolver medidas mitigadoras e programas ambientais neste âmbito.

4.3.2 Complexo Solar Santa Luzia

Os tipos de impactos identificados no meio socioeconômico desse complexo somam 17. Dos 17 tipos de impactos identificados no geral, apenas 15 foram considerados nas fases de pré-implementação e instalação. Enquanto isso, alguns impactos foram considerados em mais de uma fase e não foram considerados em outras. Como exemplo temos os impactos de “Diversificação da matriz energética” e “Possibilidade de turismo científico”, que apenas foram considerados na operação, enquanto que outras tipologias de impactos foram consideradas na pré-implementação, implantação e desmobilização, e não na operação. Assim, justifica-se a não existência do total de impactos (17) em nenhuma das fases devido à distribuição despadronizada.

Além disso, o EIA do complexo Santa Luzia destaca-se por considerar impactos também na fase de desmobilização do empreendimento. Dessa forma, foram registrados 15 impactos tanto na fase de pré-implementação quanto na de instalação, seguidos por 10 na fase de operação e 9 na fase de desmobilização (Figura 20).



Fonte: Autora, 2025.

No contexto deste EIA, observa-se que a etapa de pré-implementação possui relevâncias semelhantes à etapa de instalação, uma vez que ambas abrangem as maiores quantidades de impactos identificados. Além disso, a consideração de impactos na etapa de desmobilização evidencia um estudo mais aprofundado, refletindo a preocupação em prever e mitigar os efeitos decorrentes desta fase. Esse aspecto demonstra uma abordagem mais criteriosa na avaliação ambiental das fases posteriores à vida útil das usinas, garantindo que potenciais impactos negativos sejam identificados e gerenciados de forma adequada.

Dos impactos identificados no meio socioeconômico, o EIA deste complexo registrou 13 impactos de natureza negativa e 6 de natureza positiva (Figura 21), refletindo a tendência da atividade de gerar mais impactos negativos do que positivos. Desta forma, a soma deste

quantitativo (19) não reflete o total de tipos de impactos identificados no EIA (17), visto que, 2 tipos de impactos dentre estes 17 foram considerados de natureza positiva e também negativa.

Figura 21 - Impactos do Complexo Solar Santa Luzia, por natureza.

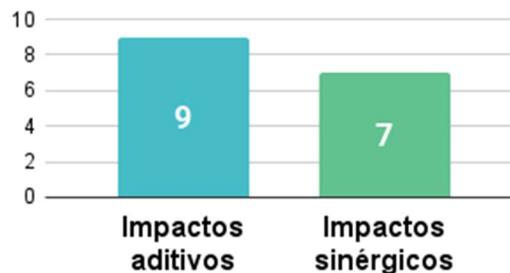


Fonte: Autora, 2025.

Ao identificar os prováveis impactos inerentes à atividade, a Rio Alto Energias Renováveis (2021) destacou no EIA a determinação da avaliação de impactos aditivos, os quais correspondem a impactos de fontes distintas que causam as mesmas consequências, aumentando a intensidade destes, e impactos sinérgicos, que se definem como impactos distintos em uma mesma área, que pode desencadear um novo impacto. A maioria dos impactos identificados foi classificada como de abrangência na AII, o que torna ainda mais relevante a análise de sinergia e cumulatividade (citada neste EIA como aditividade), além de atender ao que é estabelecido pela Resolução CONAMA 01/86, que exige a consideração desses critérios nas avaliações ambientais.

Dos impactos no meio socioeconômico, 9 foram classificados como aditivos e 7 como sinérgicos (Figura 22). Ambos são tipos de impactos cumulativos, que, segundo Sánchez (2025), resultam da soma ou interação de ações passadas, presentes ou futuras com as do próprio empreendimento.

Figura 22 - Quantitativo de impactos aditivos e sinérgicos do Complexo Solar Santa Luzia.



Fonte: Autora, 2025.

O reconhecimento destes impactos contribui significativamente para a previsão e mitigação dos impactos, dada a tamanha extensão da UFV Santa Luzia e a presença de diversos componentes sociais em seu entorno, além da proximidade com outros empreendimentos da

mesma tipologia, como o Complexo Fotovoltaico Luzia II e III. Assim, Cooper (2002) destaca que, para que a avaliação de impactos cumulativos seja efetivamente desenvolvida, é fundamental que estes impactos tenham a mesma relevância atribuída aos impactos diretos no processo de AIA.

4.3.3 Complexo Fotovoltaico Seridó

A análise dos tipos de impactos no meio socioeconômico do Complexo Fotovoltaico Seridó (Figura 23) identificou um total de 20 tipos de impactos, distribuídos de forma única ou repetida nas fases de pré-implementação (5), instalação (15) e operação (7). Contudo, a definição de impactos para este empreendimento demonstra uma lacuna significativa ao não considerar especificamente os impactos no meio socioeconômico decorrentes da fase de desmobilização do empreendimento. Embora a avaliação dos impactos mencione a desativação em descrições de alguns impactos nas fases anteriores, ela não define de forma clara quais impactos seriam inerentes a essa etapa final.

A ausência de um detalhamento específico para a fase de desativação representa uma fragilidade significativa na análise ambiental, uma vez que, conforme destaca Sánchez (2013), essa etapa deve ser planejada desde o início do processo de AIA. No caso das UFVs, as atividades relacionadas à desmobilização envolvem processos complexos para reutilização e reciclagem, além de representar um elevado potencial de geração de impactos ambientais (Monier; Hestin, 2011), exigindo, portanto, um planejamento prévio criterioso e devidamente previsto.

A observação da definição de um programa de desativação de canteiro de obras, por exemplo, tangencia a questão da desativação das estruturas pós-instalação, mas não supre a necessidade de uma avaliação abrangente dos impactos específicos da fase de desmobilização.

Figura 23 - Impactos do Complexo Fotovoltaico Seridó, por fase.

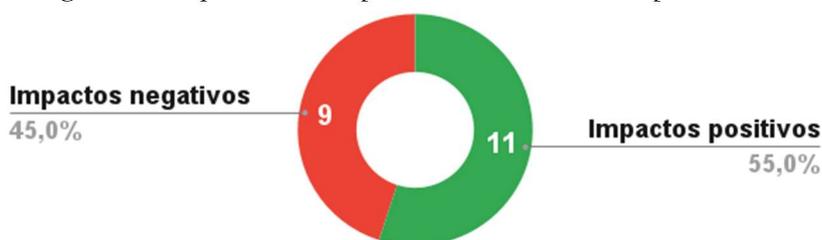


Fonte: Autora, 2025.

Foi observado, semelhantemente ao que foi observado para o complexo Santa Luzia, que o total de tipos de impactos identificados (20) foi distribuído de forma repetida e despadronizada entre as fases, o que justifica novamente a divergência entre o total de tipos de impactos identificados e quantos destes foram identificados em cada fase. Com isso, compreende-se que esta característica se repete em todos os EIAs analisados.

No contexto deste empreendimento, observa-se uma maior significância de impactos na etapa de instalação, o que demonstra uma menor quantificação de impactos para as demais fases. Assim, as atividades do empreendimento correspondem, em sua maioria, a causadores de impactos positivos mais do que negativos (Figura 24), visto que foram identificados 11 impactos positivos e 9 negativos, considerando cada impacto com apenas uma natureza.

Figura 24 - Impactos do Complexo Fotovoltaico Seridó, por natureza.



Fonte: Autora, 2025.

Esta avaliação apresenta algumas lacunas, como no caso do impacto “Interferência no cotidiano das populações”, identificado na fase de instalação e classificado como positivo. No entanto, essa categorização contrasta com a realidade das comunidades afetadas, onde mudanças no cotidiano geralmente acarretam impactos negativos. O Ministério Público Federal (2004) aponta que essa abordagem pode refletir uma supervalorização dos impactos positivos e uma avaliação parcial do impacto em questão. Isso ocorre porque sua descrição menciona apenas a agregação de novos valores e costumes às populações, sem considerar os efeitos negativos, como a alteração de tradições, rotinas e hábitos cotidianos.

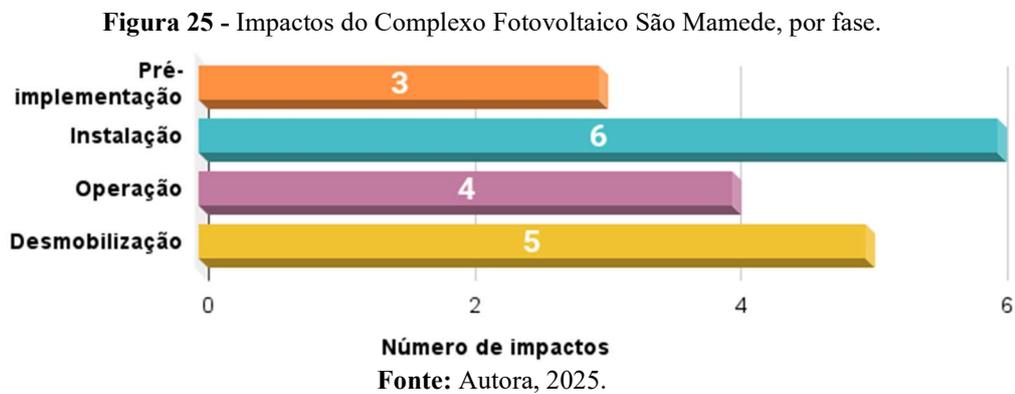
Além dessas análises, o complexo não considera os atributos de cumulatividade e sinergia dos impactos, o que compromete uma avaliação mais aprofundada das reais consequências no meio social, tendo em vista que a maioria dos impactos são considerados de abrangência na AII.

Conforme aborda Sánchez (2013), a avaliação de impactos cumulativos está vinculada à uma avaliação consistente dos próprios impactos das fases do empreendimento, permitindo estimar a magnitude dos impactos e compreender as consequências futuras. Por isso, a ausência desta abordagem impede a compreensão de como os impactos podem se somar, se intensificar

ou dar origem a novos efeitos, resultando em uma análise fragmentada e potencialmente subestimada da dinâmica socioambiental.

4.3.4 Complexo Fotovoltaico São Mamede

A avaliação dos impactos deste complexo identificou um total de 15 impactos no meio social, sendo usualmente identificados, de forma única ou repetida, 3 na pré-implantação, 6 na instalação, 4 na operação e 5 na desmobilização (Figura 25), confirmando as observações de que os totais de impactos são determinados de forma despadronizada nas fases. Além disso, este EIA apresentou a menor quantificação de impactos entre os cinco analisados, o que levanta questionamentos sobre a possível subestimação de alguns impactos relevantes, como variações nos níveis de ruído, alterações na qualidade do solo, do ar e da paisagem, entre outros.



Assim, compreende-se que o processo de AIA é marcado por desafios na identificação e previsão de impactos, especialmente em contextos complexos e abrangentes, como extensos empreendimentos de geração de energia. Logo, torna-se essencial que essas limitações sejam supridas por meio de acompanhamento contínuo e gestão ambiental adequada, capazes de identificar impactos não previstos e propor medidas mitigadoras eficazes (Sánchez, 2013).

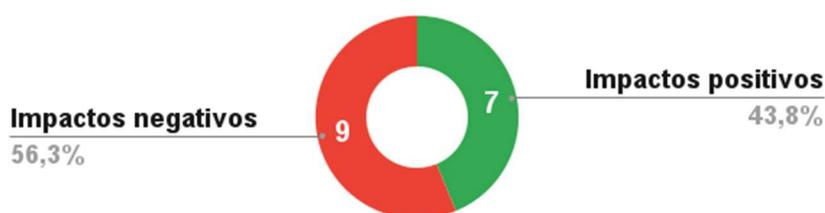
Além disso, este empreendimento corresponde ao terceiro maior complexo fotovoltaico analisado, com uma área expressiva de 1.059,71 hectares. Diante dessa magnitude, torna-se essencial uma avaliação detalhada e criteriosa dos impactos, considerando a extensão da área ocupada e a potencial abrangência de seus efeitos sobre o meio socioeconômico.

A identificação de 5 (cinco) impactos na fase de desmobilização, número próximo ao registrado na fase de instalação, evidencia a relevância dessa etapa na avaliação de empreendimentos de energia solar. As atividades de grande porte realizadas nesse período podem gerar impactos significativos, afetando a população, o sistema viário, os níveis de ruído, entre outros impactos. Isso reforça a necessidade de uma análise criteriosa dessa fase, garantindo que os impactos sejam devidamente identificados e mitigados.

Ao analisar a natureza destes impactos, foi verificado que 7 são de natureza positiva e 9 de natureza negativa (Figura 26), totalizando assim 16 impactos, o que se diferenciou do total de tipos de impactos identificados (15), por considerar o impacto de “Alteração da disponibilidade de postos de trabalho” tanto de natureza positiva como negativa.

Além disso, evidenciou-se uma tendência característica desse tipo de empreendimento: a predominância de impactos negativos em relação aos positivos. Esse padrão reforça a necessidade de medidas mitigadoras eficazes para minimizar os efeitos adversos sobre o meio social.

Figura 26 - Impactos do Complexo Fotovoltaico São Mamede, por natureza.

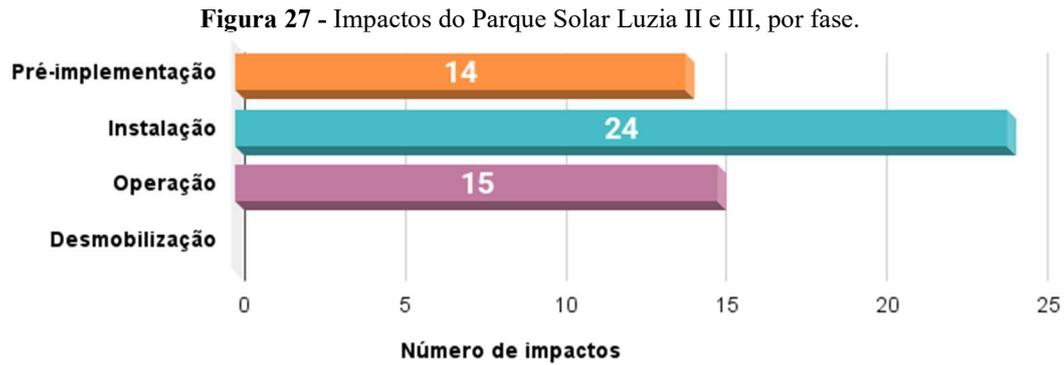


Fonte: Autora, 2025.

O EIA do Complexo Fotovoltaico São Mamede identificou que 14 dos 15 impactos possuem abrangência na AII. No entanto, deixou de considerar a cumulatividade e a sinergia dos impactos, criando lacuna na identificação das interações entre eles e com os impactos já existentes na área de operação do complexo. Esta lacuna compromete a qualidade da análise ambiental, podendo resultar na subestimação dos impactos significativos, especialmente considerando a grande extensão do empreendimento.

4.3.5 Parque Solar Luzia II e III

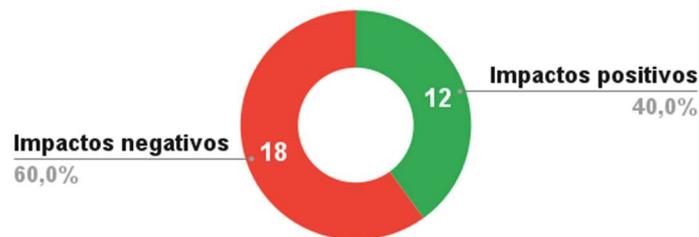
O EIA do Parque Solar Luzia II e III apresentou o maior número de impactos entre os cinco EIAs analisados, totalizando 30 tipos de impactos identificados no meio socioeconômico. Destes, de forma distribuída, única ou repetida, 14 ocorrem na fase de pré-implementação, 24 na instalação e 15 na operação (Figura 27). Embora tenha registrado o maior número de impactos, o estudo não identificou impactos na fase de desmobilização, o que levanta a necessidade crucial de avaliar os efeitos da desativação da atividade da usina.



Fonte: Autora, 2025.

Quanto à natureza dos impactos, dos 30 tipos de impactos identificados, 18 foram classificados como negativos e 12 como positivos (Figura 28), refletindo a tendência observada na maioria dos EIAs de usinas solares, onde predominam os impactos adversos. No caso deste EIA, cada tipo de impacto identificado foi atribuído a apenas uma natureza (positiva ou negativa), justificando o total de impactos por natureza ser igual ao total de tipos de impactos identificados.

Figura 28 - Impactos do Parque Solar Luzia II e III, por natureza.



Fonte: Autora, 2025.

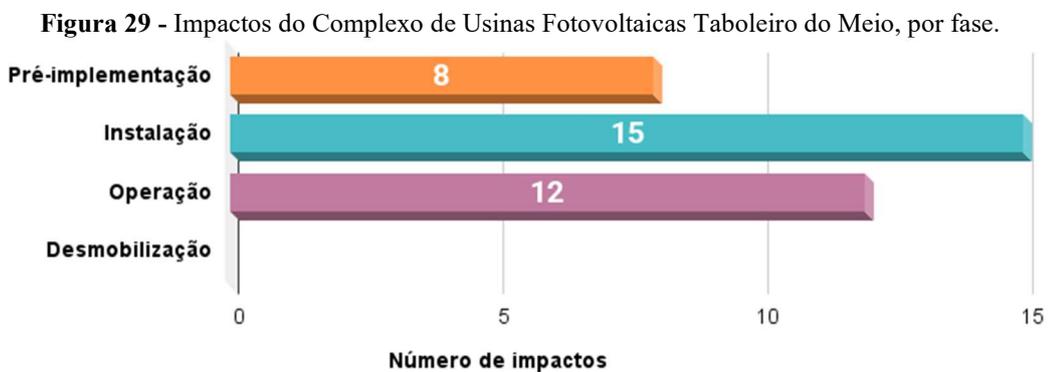
Quanto à cumulatividade, dentre os 30 tipos de impactos identificados, o Parque Solar Luzia II e III adotou critérios de cumulatividade para analisar os impactos, identificando um total de 21 impactos cumulativos no meio socioeconômico. A maioria desses impactos foi considerada de abrangência tanto na ADA quanto na AID, refletindo na avaliação da extensão dos impactos do empreendimento, que se concentram nas áreas mais próximas ao parque. Apesar disso, esta abordagem pode limitar a identificação de impactos cumulativos de maior alcance, especialmente aqueles que se manifestam ao longo do tempo ou que interagem com dinâmicas regionais mais amplas, como mudanças no uso do solo, deslocamento populacional e transformações socioeconômicas.

Embora o estudo aborde a cumulatividade dos impactos, a sinergia entre eles não foi considerada. Isso limita a compreensão de como os impactos podem se combinar e se intensificar ao longo do tempo e do espaço. Essa ausência pode levar à subestimação de efeitos indiretos mais amplos. Como apontam Cavalcante, Sousa e Assis (2025), a comunidade

Pitombeira já enfrenta um cenário de injustiça social agravado pela sobreposição de impactos de empreendimentos próximos, como este Complexo Luzia II e III e o Complexo Santa Luzia.

4.3.6 Complexo de Usinas Fotovoltaicas Taboleiro do Meio

Para este projeto, a avaliação dos impactos no meio socioeconômico identificou um total de 22 impactos, distribuídos ao longo das diferentes fases do empreendimento, podendo ocorrer de forma única ou repetida nas fases da atividade. Foram registrados 8 impactos na fase de pré-implantação, 15 na fase de instalação, 12 na fase de operação e, para a fase de desmobilização, não foi realizada a identificação de impactos (Figura 29). Assim, surgem as mesmas discussões anteriores a respeito da ausência de uma análise específica para esta etapa.



Fonte: Autora, 2025.

Em relação à natureza dos impactos identificados, 13 foram classificados como negativos e 10 como positivos (Figura 30), totalizando 23 ocorrências. Essa diferença em relação aos 22 tipos de impactos registrados se deve ao fato de que o impacto denominado “Geração de expectativas” foi avaliado sob duas perspectivas distintas (tanto positivo quanto negativo), o que justifica a discrepância entre o total de impactos por natureza e o número total de tipos identificados.

Figura 30 - Impactos do Complexo de Usinas Fotovoltaicas Taboleiro do Meio, por natureza.



Fonte: Autora, 2025.

Esta distribuição relativamente equilibrada entre impactos positivos e negativos ressalta a importância de uma análise aprofundada dos demais atributos dos impactos, como magnitude,

abrangência, duração e reversibilidade, para uma avaliação mais precisa dos efeitos reais da atividade. Somente por meio dessa abordagem é possível compreender a verdadeira dimensão dos impactos e embasar adequadamente medidas mitigadoras e compensatórias.

Os atributos de cumulatividade e sinergia foram analisados para cada um dos 22 tipos de impactos identificados. Assim, destes 22, 18 foram considerados impactos cumulativos e 21 foram considerados impactos sinérgicos (Figura 31). A predominância de impactos sinérgicos, aliada à significativa parcela de impactos cumulativos, evidencia a complexidade das interações entre os impactos ao longo das diferentes fases do empreendimento. Além disso, mais de 50% dos impactos foram considerados de abrangência na AID, indicando que os efeitos do empreendimento são mais significativos nas áreas próximas, onde as alterações no meio socioeconômico tendem a ser mais perceptíveis e intensas.

Figura 31 - Quantitativo de impactos aditivos e sinérgicos do Complexo de Usinas Fotovoltaicas Taboleiro do Meio.



Fonte: Autora, 2025.

Dos cinco empreendimentos analisados, apenas os complexos Taboleiro do Meio e Santa Luzia apresentaram nos EIAs a avaliação de impactos cumulativos. De Barros e Pereira (2019) destacam que a ausência desta avaliação pode estar atrelada a uma série de dificuldades técnicas frequentemente encontradas. Estas dificuldades consistem na técnica de consideração das ações passadas, presentes e previstas para o futuro, além da definição adequada de limites espaço temporais, bem como a inexistência ou fragilidade de normas técnicas e termos de referência específicos para esta abordagem.

4.4 Medidas mitigadoras e programas ambientais

A listagem das medidas mitigadoras dos impactos negativos e programas ambientais permitiu a comparação dos quantitativos obtidos para cada EIA (Figura 32) e foi baseada na análise da mitigação dos impactos negativos, visto que a ampliação dos benefícios dos impactos positivos, através das medidas potencializadoras, não é o foco desta seção.

Figura 32 - Quantitativo de medidas mitigadoras e programas ambientais em cada EIA.

Fonte: Autora, 2025.

As medidas mitigadoras, geralmente associadas diretamente aos impactos, foram estabelecidas nos EIAs tanto de forma específica para cada impacto quanto abrangendo múltiplos impactos. Essa abordagem justifica a maior quantidade de medidas mitigadoras em relação aos programas ambientais no gráfico, uma vez que estes últimos englobam um conjunto mais amplo de ações, incluindo a mitigação de diversos impactos, a implementação de medidas planejadas pelo EIA e o monitoramento contínuo das atividades.

Observou-se que o complexo Luzia II e III apresentou a maior quantidade de medidas mitigadoras listadas (27), uma vez que adotou a estratégia de definir medidas específicas para cada impacto previsto, assim como os demais EIAs. Por outro lado, apenas o complexo Santa Luzia seguiu uma abordagem distinta, agrupando impactos de áreas semelhantes e estabelecendo medidas mais generalizadas, aplicáveis a múltiplos impactos. A adoção de estratégias distintas na definição das medidas mitigadoras pode afetar sua efetividade gerando lacunas importantes, especialmente quando são muito genéricas, o que dificulta avaliar sua aplicação e considerar as particularidades locais.

4.4.1 Complexo Solar Santa Luzia

As medidas mitigadoras do complexo foram classificadas em 1 objetiva, 1 subjetiva, 3 práticas, 4 explicativas e 1 vaga (Quadro 5). A predominância de medidas práticas e explicativas demonstra uma abordagem voltada para a definição de estratégias práticas e técnicas. As medidas práticas reforçam a aplicabilidade das ações propostas, enquanto as explicativas oferecem um embasamento técnico que contribui para a transparência do processo. Apesar disso, embora a maioria das medidas apresentasse uma listagem de ações a serem realizadas, algumas permitiam interpretações amplas, outras se restringiam a explicações genéricas sem detalhamentos práticos, e algumas eram vagas.

Quanto à classificação dos programas ambientais, o complexo possui em sua maioria, programas ambientais exequíveis (4), seguido de 3 programas ambientais satisfatórios, 1 programa ambiental insatisfatório e 1 programa ambiental vago.

Quadro 5 - Classificação das medidas e programas ambientais do Complexo Solar Santa Luzia.

Impactos	Classificação das medidas	Programas	Classificação dos programas
Interferência em áreas minerárias	Explicativa	Programa de Contratação de Mão de Obra e Serviços - (PCMOS)	Insatisfatório
Alteração da qualidade da água	Explicativa	Programa de Educação Ambiental - (PEA)	Exequível
Alteração da qualidade do ar	Prática	Programa de Comunicação Social - (PCS)	Satisfatório
Alteração nos níveis de ruídos	Vaga	Programa de Gerenciamento de Ruídos e Vibrações - (PGRV)	Satisfatório
Geração de expectativas	Subjetiva	Programa de Gerenciamento Ambiental das Obras - (PGAO)	Exequível
Risco de acidentes de trabalho	Objetiva	Programa de Gestão dos Bens Culturais – (PGBC)	Satisfatório
Variação na demanda de postos de trabalho e dinamização da economia regional	Explicativa	Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico – (PGPA)	Exequível
Pressão sobre a rede viária	Prática	Programa Integrado de Educação patrimonial (PIEP)	Vago
Interferência no cotidiano da população	Explicativa	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	Exequível
Pressão sobre bens e serviços	Prática		

Fonte: Autora, 2025.

Dentre as medidas listadas, destaca-se a presença de medidas vagas para o impacto de alteração nos níveis de ruído, o qual se relaciona com o Programa de Gerenciamento de Ruídos e Vibrações (PGRV), classificado como satisfatório. Tal classificação se deve às lacunas nas metodologias fundamentais, como por exemplo a definição de frequências de medições de ruídos, entre outras.

Esta deficiência pode comprometer a efetividade do controle e do monitoramento do impacto, evidenciando fragilidades no tratamento da questão. Como consequência, reforça-se a necessidade de um monitoramento mais robusto e contínuo, a fim de evitar a subestimação dos efeitos gerados e, assim, prevenir a intensificação ou o surgimento de novos impactos

(Almeida *et al.*, 2016), como incômodos à população, alterações na rotina das comunidades afetadas e possíveis problemas de saúde relacionados à exposição ao ruído.

Os programas considerados como exequíveis atenderam a todos os critérios de base determinados para esta classificação. Os programas satisfatórios atenderam à maioria dos critérios, porém com determinação meramente quantitativa dos indicadores de monitoramento, com lacunas na determinação de intervalo de tempo das ações e metodologias generalizadas. Quanto ao Programa de Contratação de Mão de Obra e Serviços, foi classificado como insatisfatório devido a não mencionar metodologias aplicáveis e possuir lacunas nos critérios de aplicação do programa. Já o Programa Integrado de Educação Patrimonial foi visto como de forma vaga, com uma determinação de metodologia vaga e com metas generalizadas.

O empreendimento menciona a CRQ Serra do Talhado, porém sem reconhecer proximidade territorial significativa, tampouco propõe medidas ou programas específicos voltados à comunidade. No caso da CRQ Pitombeira, apesar de sua proximidade, foi desconsiderada da AII. No entanto, Cavalcante, Sousa e Assis (2025) destacam que essa comunidade já enfrenta impactos cumulativos, resultantes principalmente dos Complexos Solares Luzia II e III, somados aos efeitos do Complexo Solar Santa Luzia.

4.4.2 Complexo Fotovoltaico Seridó

A análise das medidas mitigadoras dos impactos no meio socioeconômico do Complexo Seridó resultou em 4 medidas objetivas, 2 medidas subjetivas, 4 medidas práticas, 3 medidas explicativas e nenhuma medida vaga. Quanto à classificação dos programas, 6 foram classificados como exequíveis, 4 como satisfatórios e apenas 1 como insatisfatório (Quadro 6).

Quadro 6 - Classificação das medidas e dos programas ambientais do Complexo Fotovoltaico Seridó.

Impactos	Classificação das medidas	Programas	Classificação dos programas
Geração de expectativa na população	Objetiva	Programa de Gestão Ambiental	Satisfatório
Aumento na demanda por serviços públicos	Explicativa	Programa de Controle Ambiental	Exequível
Alteração da paisagem	Subjetiva	Programa de Comunicação Social	Satisfatório
Alteração na qualidade do solo	Prática	Programa de Educação Ambiental	Exequível
Alteração na qualidade do ar	Prática	Programa de Proteção e Segurança do Trabalhador	Exequível

Interferência no patrimônio arqueológico	Explicativa	Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos	Exequível
Alteração nos níveis de ruídos	Prática	Programa de Sinalização das Obras	Exequível
Risco de acidentes com pessoas	Objetiva	Programa de Treinamento e Aproveitamento de Mão de Obra Local	Satisfatório
Risco de acidentes com animais	Objetiva	Programa de Desativação do Canteiro de Obras	Satisfatório
Risco de transmissão de doenças por atração de vetores e animais sinantrópicos	Prática	Programa de Monitoramento de Microclima Local	Insatisfatório
Alteração da paisagem no contexto cênico	Explicativa		
Redução das atividades do setor terciário	Subjetiva	Programa de Gerenciamento de Ruídos	Exequível
Risco de acidentes de trabalho	Objetiva		

Fonte: Autora, 2025.

A predominância de medidas objetivas e práticas reflete a elaboração de estratégias diretas e alinhadas às ações necessárias para mitigar os impactos, além de demonstrar a priorização de abordagens de fácil aplicabilidade. No entanto, grande parte das medidas mitigadoras foi fundamentada nas futuras atividades dos programas ambientais, com algumas se constituindo basicamente de descrições dos objetivos destes programas, sem detalhamentos específicos sobre sua execução.

A maioria de programas classificados como exequíveis revela uma aprimorada elaboração dos programas aliada ao atendimento dos critérios cruciais, como legislação, diagnóstico, metodologias, diretrizes, entre outros. Os programas classificados como satisfatórios apresentaram algumas lacunas em sua elaboração, como a ausência de menções a especificidades da localidade, a falta de referência à legislação aplicável e a falta de informações cruciais sobre a temporalidade dos postos de trabalho temporários, além de apresentarem metodologias meramente descritivas, sem a determinação de medidas práticas.

Destaca-se, dentre os programas ambientais, a presença do Programa de Monitoramento de Microclima Local, o qual foi classificado como insatisfatório, devido às lacunas na menção à legislação aplicável e na apresentação das medidas práticas e técnicas.

É fundamental a criação de um programa ambiental adequadamente estruturado para lidar com potenciais alterações microclimáticas causadas pela implantação das usinas, considerando evidências como as de Fthenakis e Yu (2013), que identificaram aumento de temperatura em áreas ao entorno de um parque solar na América do Norte. Nascimento *et al.* (2022) também destacam que a presença de placas fotovoltaicas pode intensificar o aquecimento em microclimas locais.

4.4.3 Complexo Fotovoltaico São Mamede

As medidas mitigadoras deste complexo foram totalizadas em: 1 medida objetiva, 3 medidas subjetivas, 3 medidas práticas, 5 medidas explicativas e 1 medida vaga. Já na determinação da classificação dos programas ambientais do EIA do Complexo Fotovoltaico São Mamede (Quadro 7), foram classificados 10 programas como exequíveis e 5 impactos como satisfatórios.

Quadro 7 - Classificação das medidas e dos programas ambientais do Complexo Fotovoltaico São Mamede.

Impactos	Classificação das medidas	Programas	Classificação dos programas
Aumento de expectativas da população em relação ao empreendimento	Explicativa	Plano de Controle Ambiental da Obra (PCAO)	Satisfatório
Valorização de Imóveis Situado na Área de Entorno do Empreendimento	Prática	Programa de Trafegabilidade e Sinalização Viária (PTSV)	Satisfatório
Aumento da pressão sobre a infraestrutura	Vaga	Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR)	Exequível
Alteração do cotidiano e modo de vida	Objetiva	Plano de Atendimento a Emergências (PAE)	Satisfatório
Possibilidade de Disseminação de Doenças Endêmicas por meio dos Trabalhadores e Proliferação de Vetores Transmissores de Doenças e Causas Externas	Explicativa	Programa de Controle e Monitoramento de Material Particulado (PCMMP)	Exequível
		Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações (PMRV)	Exequível
Riscos para a Saúde do Trabalhador e/ou Acidentes de Trabalho	Explicativa	Programa de Capacitação da Mão de Obra (PCMO)	Exequível
Alteração da renda per capita na região	Subjetiva	Programa de Educação Ambiental (PEA)	Exequível

Incremento da massa salarial da renda familiar	Subjetiva	Programa de Comunicação Social (PCS)	Exequível
Alteração da disponibilidade de postos de trabalho	Prática	Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos (PMIS)	Satisfatório
Alteração da arrecadação tributária	Explicativa	Programa de Saúde e Segurança do Trabalho (PSST)	Exequível
Riscos para a Saúde do Trabalhador e Acidentes de Trabalho	Explicativa	Programa de Capacitação de Fornecedores Locais (PCFL)	Exequível
Incremento dos resíduos sólidos e efluentes para destinação	Prática	Plano de Descomissionamento do Complexo Fotovoltaico São Mamede	Satisfatório
Redução na oferta de energia	Subjetiva	Programa de gerenciamento de resíduos e efluente líquido (PGRS-E)	Exequível
		Programa de Monitoramento de Microclima (PMM)	Exequível

Fonte: Autora, 2025.

A predominância de medidas explicativas demonstra a elaboração de medidas simples, mas que podem ser generalizadas por não serem diretamente aplicáveis. Já as medidas subjetivas carecem de definições mais concretas para garantir sua efetiva implementação. Além disso, a existência de uma medida vaga, determinada pela descrição “Implantar canal de comunicação 0800 e/ou contratar analistas sociais locais” justifica-se pela necessidade de maior clareza na descrição das ações a serem adotadas para mitigar os efeitos do impacto do “aumento da pressão sobre a infraestrutura”.

De acordo com o Ministério Público Federal (2004), os programas ambientais devem ser baseados na objetividade na previsão e monitoramento dos impactos, adequada análise dos dados de monitoramento, além de metodologias e organização adequadas. Logo, o resultado desta classificação demonstra que, no geral, os programas ambientais foram elaborados de forma adequada ao efetivo monitoramento e de acordo com os critérios básicos para efetividade dos programas. Além disso, o empreendimento não prevê ações de compensação voltadas a

comunidades tradicionais, visto que não há presença dessas populações nas áreas de influência do complexo.

4.4.4 Parque Solar Luzia II e III

A classificação das medidas mitigadoras dos impactos no meio socioeconômico do parque solar Luzia II e III resultou na seguinte classificação: 6 medidas objetivas, 4 medidas práticas, 4 medidas explicativas e 7 medidas vagas, sem a presença de medidas subjetivas. Já a classificação dos programas ambientais do parque solar resultou em um total de 5 programas satisfatórios, 1 programa insatisfatório e 2 programas vagos (Quadro 8).

Quadro 8 - Classificação das medidas e dos programas ambientais do Parque Solar Luzia II e III.

Impactos	Classificação das medidas	Programas	Classificação dos programas
Afluxo de população migrante	Objetiva	Programa de Gestão Ambiental	Vago
Alteração da paisagem	Objetiva		
Aumento da demanda de bens e serviços	Objetiva		
Aumento da oferta de emprego	Objetiva	Programa Ambiental para a Construção	Vago
Aumento do consumo de água	Prática		
Aumento do risco de acidentes com terceiros	Prática		
Aumento do risco de acidentes das pessoas com animais silvestres	Vaga		
Aumento do risco de contaminação do solo e recursos hídricos por vazamento de óleos e combustíveis	Explicativa	Programa de Saúde e Segurança do Trabalho e Saúde dos Colaboradores	Satisfatório
Aumento do risco de doenças pulmonares em pessoas pela suspensão de material particulado	Vaga		
Aumento do risco de explosão e incêndio	Vaga	Programa de Monitoramento de Ruído	Satisfatório
Aumento do risco de transmissão de doenças	Explicativa		
Aumento dos níveis de ruídos	Vaga	Programa de Monitoramento de Microclima	Satisfatório
Consumo de minerais	Objetiva		

Criação de expectativa da população sobre o empreendimento	Explicativa		
Disposição inadequada de resíduos sólidos e/ou líquidos	Prático	Programa de Seleção e Contratação de Mão de Obra Local	Insatisfatório
Interferência no cotidiano das pessoas	Vaga		
Redução da oferta de emprego	Objetiva	Programa de Comunicação Social	Satisfatório
Redução da qualidade do ar	Vaga		
Redução do risco de acidentes com terceiros	Prática		
Risco de acidente de trabalho	Explicativa	Programa de Educação Ambiental	Satisfatório
Valorização/desvalorização imobiliária	Vaga		

Fonte: Autora, 2025.

Esta análise revelou uma predominância de medidas com descrições abertas à interpretação, sem definições claras ou práticas para a mitigação. No entanto, as medidas objetivas, práticas e explicativas indicaram uma abordagem estruturada, com detalhamento das ações propostas.

A ausência de programas classificados como plenamente exequíveis deve-se a lacunas na referência à legislação aplicável, na correlação entre os programas e o diagnóstico ambiental, bem como na definição de metodologias práticas e normatizadas. Esta limitação evidencia a necessidade de um planejamento mais detalhado, garantindo que os programas não se restrinjam à mera coleta de dados de monitoramento (Ministério Público Federal, 2004).

As medidas e programas propostos estão fundamentados nos impactos ambientais identificados, no entanto, não contemplam de forma explícita ações ou estratégias de monitoramento voltadas às comunidades tradicionais, apesar da presença de duas CRQs na AII do complexo. Isso contraria o que foi apontado por Cavalcante, Sousa e Assis (2025), que relatam a necessidade de monitorar os impactos sobre estas, visto que já há impactos causados, como dificuldade de acesso à água, rachaduras em moradias e prejuízos à agricultura camponesa, causados pelo desequilíbrio ambiental gerado pelo empreendimento.

A incorporação de medidas específicas para essas comunidades não apenas agregaria valor à relação com os grupos tradicionais, mas também representaria uma aplicação prática das análises socioculturais já realizadas no diagnóstico. Tal abordagem contribuiria para utilizar devidamente os dados do diagnóstico (Almeida *et al.*, 2016) e fortalecer o vínculo entre o

diagnóstico, a identificação dos impactos e a formulação de medidas mitigadoras e programas ambientais.

4.4.5 Complexo de Usinas Fotovoltaicas Taboleiro do Meio

A classificação das medidas mitigadoras do complexo Taboleiro do Meio resultou em 9 medidas objetivas, 1 explicativa e 1 vaga, sem classificação de medidas subjetivas ou práticas. Quanto à classificação dos programas ambientais do complexo, verificou-se a predominância de programas bem estruturados, resultando em 7 programas classificados como exequíveis e 1 como satisfatório (Quadro 9). Esta classificação se deve à organização e definição dos programas de maneira planejada, regulamentada, prática e objetiva, contemplando as especificidades e informações levantadas no diagnóstico ambiental.

Quadro 9 - Classificação dos programas ambientais do Complexo de Usinas Fotovoltaicas Taboleiro do Meio.

Impactos	Classificação das medidas	Programas	Classificação dos programas
Interferência no Cotidiano da população	Objetiva	Programa de Contratação de Mão de Obra e Serviços (PCMOS)	Exequível
Desvalorização Imobiliária	Objetiva	Programa de Educação Ambiental (PEA)	Exequível
Restrição de atividade econômica	Objetiva	Programa de Comunicação Social (PCS)	Exequível
Aumento do risco de conflitos com comunidades locais	Objetiva	Programa de Gerenciamento de Ruídos e Vibrações (PGRV)	Exequível
Aumento da população local	Explicativa	Programa de Educação Patrimonial (PEP)	Exequível
Risco de acidentes	Objetiva	Programa de Proteção ao Patrimônio Cultural e Prospecção Arqueológica	Exequível
Depreciação do sistema viário	Objetiva		
Criação de expectativas negativas, conflitos e inseguranças	Objetiva	Programa de Gerenciamento Ambiental da Obra (PGAO)	Satisfatório
Retração do mercado de bens e serviços	Vaga		
Sobrecarga na infraestrutura e serviços	Objetiva	Programa de	Exequível

públicos		Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	
Incômodo à população	Objetiva		

Fonte: Autora, 2025.

A predominância de medidas objetivas relaciona-se à verificação de uma abordagem clara e bem definida, estabelecendo ações concretas para a mitigação eficaz dos impactos no meio antrópico. No entanto, a medida explicativa, relacionada à mitigação do impacto do "Aumento da população local", apresentou limitações por não definir ações concretas.

Um exemplo disso é a medida “Divulgar informações sobre o empreendimento”, que, além de ser genérica, não responde diretamente às demandas sociais e infraestruturais geradas pelo crescimento populacional. Trata-se de uma ação de natureza comunicativa, que carece de vínculo direto com medidas estruturantes, como o reforço nos serviços públicos locais, habitação, saneamento ou transporte, que são elementos essenciais para absorver de forma adequada os efeitos desse tipo de impacto. A ausência de articulação com o poder público municipal e de propostas integradas de planejamento urbano evidencia uma lacuna comum nos EIAs, já apontada pelo Ministério Público Federal (2004), que critica a superficialidade de algumas medidas mitigadoras frente à complexidade dos impactos sociais.

Além disso, a medida classificada como vaga deve-se à descrição sucinta e pouco detalhada das ações propostas para mitigar o impacto de “Retração do mercado de bens e serviços”. A medida definida, “Informar cronograma da obra para a população local”, carece da descrição de ações que visam atenuar, reverter ou contornar este impacto.

Dentre os programas ambientais classificados, a maioria foi classificado como “Exequível”, exceto o Programa de Gerenciamento Ambiental das Obras, que foi classificado como satisfatório. Tal classificação decorre da ausência de menção às legislações pertinentes ao seu planejamento, bem como à falta de dados de base que fundamentam a elaboração deste programa. Esta lacuna pode comprometer a eficácia do monitoramento, conforme apontado por Almeida *et al.* (2016), uma vez que metodologias inadequadas tendem a comprometer a qualidade e a utilidade dos resultados obtidos.

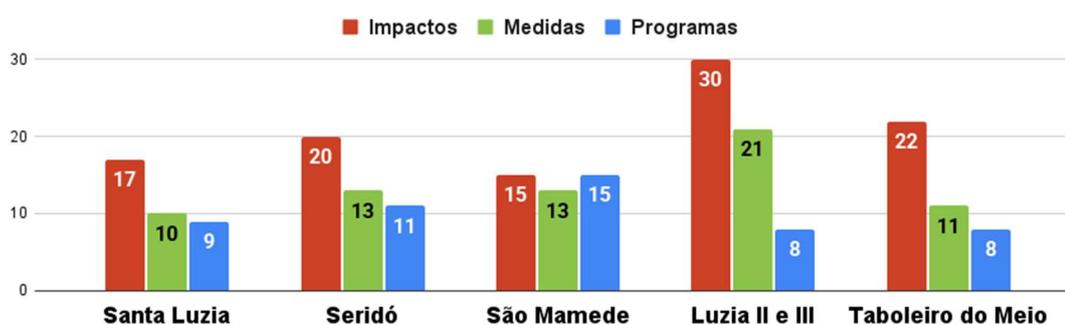
Quanto às comunidades tradicionais, o empreendimento não apresenta medidas e programas específicos quanto a estas populações, apesar de apresentar a CRQ Mãe D’Água na AID e representar suas singularidades no diagnóstico. Logo, como aponta o Ministério Público Federal (2004) a mera representação no diagnóstico não assegura que suas singularidades serão

devidamente protegidas ou consideradas nas decisões e ações decorrentes da instalação e operação da usina.

4.5 Síntese dos resultados

A comparação dos resultados obtidos da análise de cada EIA (Figura 33) permitiu observar a relação dos quantitativos de cada atividade e, principalmente em relação à dimensão e complexidade de cada empreendimento. Desta forma, foi observado que, quanto maior a quantidade de impactos, maior a quantidade de medidas mitigadoras e programas ambientais identificados.

Figura 33 – Comparação do quantitativo de tipo de impactos, de medidas mitigadoras e programas ambientais em cada EIA.



Fonte: Autora, 2025.

Dessa forma, o maior empreendimento analisado, a UFV Santa Luzia, apresentou em seu EIA um dos menores quantitativos de tipos de impactos identificados, o que resultou em uma quantidade reduzida de medidas mitigadoras em comparação aos demais empreendimentos. No entanto, a presença de nove programas ambientais pode representar um esforço para suprir as demandas socioambientais compatíveis com a dimensão do projeto, superando, inclusive, o número de programas apresentados por empreendimentos que registraram maiores quantidades de impactos. Já o segundo maior empreendimento, a UFV Seridó, apresentou um número levemente superior de tipos de impactos e medidas mitigadoras em seu EIA, refletindo discussões similares às observadas no estudo da UFV Santa Luzia.

Já os empreendimentos de menor porte, como Luzia II e III e Taboleiro do Meio, foram os que apresentaram, em seus respectivos EIAs, os maiores quantitativos de tipos de impactos identificados. Luzia II e III, conseqüentemente, apresentou também a maior quantidade de medidas mitigadoras. Por outro lado, a UFV Taboleiro do Meio apresentou um número de medidas mitigadoras semelhante ao dos demais empreendimentos, o que pode indicar uma menor significância dos impactos identificados ou, alternativamente, lacunas na proposição de

medidas adequadas para mitigar os efeitos negativos da atividade. Em relação aos programas ambientais, esses empreendimentos registraram os menores quantitativos, mesmo diante de contextos com maior complexidade de elementos socioambientais, o que pode evidenciar falhas na valorização do monitoramento ambiental e a ausência de programas importantes para atender às especificidades da localidade.

Além disso, o EIA do Complexo São Mamede apresentou uma proporcionalidade entre os quantitativos de tipos de impactos, medidas mitigadoras e programas ambientais, evidenciando uma abordagem linear na avaliação e no tratamento dos impactos identificados. Essa coerência sugere a construção de medidas e programas correspondentes à natureza e à quantidade dos impactos diagnosticados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria dos EIAs analisados apresenta critérios semelhantes para a delimitação das áreas de influência, porém com variações quanto à consideração de aspectos sociais e territoriais específicos. Enquanto alguns empreendimentos adotam metodologias mais generalizadas, outros adotam uma abordagem mais minuciosa, incorporando propriedades rurais como critério de delimitação e representando diversos municípios nas áreas de influência, evidenciando níveis distintos de detalhamento e atenção às particularidades sociais entre os empreendimentos analisados.

As metodologias de diagnóstico e consulta nos EIAs analisados baseiam-se predominantemente em dados secundários e na aplicação de consultas presenciais, com exceção pontual de entrevistas online durante a pandemia para um dos empreendimentos. No entanto, existem lacunas nos critérios de aplicação, na clareza das metodologias, no planejamento das consultas e na utilização dos resultados obtidos.

Constatou-se que a maioria dos impactos são de natureza negativa e se concentram na fase de implantação dos empreendimentos, confirmando o que apontam as referências bibliográficas sobre essa ser a etapa mais impactante. Já a fase de desmobilização costuma ser pouco abordada nos estudos, o que evidenciou limitação na análise dos efeitos associados ao encerramento das atividades. Além disso, a quantidade de impactos identificados tende a ser maior nos empreendimentos localizados próximos a áreas urbanas, corpos hídricos e comunidades rurais, devido à presença de mais elementos vulneráveis, ao contrário de empreendimentos maiores situados em áreas mais remotas.

Destaca-se também a fragilidade na análise da cumulatividade e sinergia dos impactos, especialmente em razão da expansão acelerada desse tipo de empreendimento no estado, o que aumenta a possibilidade de sobreposição de efeitos em territórios com múltiplas iniciativas do mesmo setor.

A análise quantitativa demonstrou que a quantidade de medidas mitigadoras e programas ambientais apresentados nos EIAs é proporcional à complexidade socioambiental da área. Assim, empreendimentos com maior complexidade socioambiental tendem a apresentar maior número de medidas e programas, refletindo a tentativa de responder à diversidade de impactos previstos.

No aspecto qualitativo, enquanto que grande parte das medidas mitigadoras é apresentada de forma objetiva e prática, mas com necessidade de maior clareza e detalhamento, os programas ambientais apresentam, em sua maioria, estrutura satisfatória, porém existem

lacunas na definição das metodologias, na escolha de indicadores para monitoramento e na estruturação das ações propostas, que podem comprometer a eficácia do acompanhamento e a gestão ambiental.

No geral, conclui-se que, existem avanços na abordagem do meio socioeconômico dos EIAs de empreendimentos de energia fotovoltaica na Paraíba, porém ainda persistem lacunas metodológicas e de representatividade no diagnóstico socioeconômico e no relacionamento entre os dados obtidos no diagnóstico e a definição dos impactos, medidas de mitigação e programas ambientais.

A abordagem do meio socioeconômico reflete diferentes níveis de comprometimento com a representatividade local. Assim, reforça-se a importância de aprimorar as diretrizes de elaboração dos EIAs, para garantir diagnósticos mais precisos, medidas e programas mais eficazes e uma atuação mais integrada com os contextos sociais existentes.

REFERÊNCIAS

ABSOLAR. Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica, 2021. **Panorama da energia solar fotovoltaica no Brasil e no mundo.** Disponível em: <https://www.absolar.org.br/mercado/infografico/> . Acesso em: 09 mar. 2025.

Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA-PB). **Caracterização das Bacias Hidrográficas.** Paraíba, 2007.

Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA-PB). **Levantamento Ambiental do Rio Piranhas-Açu: Atividade poluidoras ou potencialmente poluidoras.** Paraíba, 2007.

Agência Nacional de Águas do Brasil (ANA). **Plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Piancó-Piranhas-Açu: resumo executivo.** Brasília, 2018. Disponível em: https://biblioteca.ana.gov.br/asp/download.asp?codigo=133463&tipo_midia=2&iIndexSrv=1&iUsuario=0&obra=76586&tipo=1&iBanner=0&iIdioma=0.

AGRA FILHO, Severino Soares. **Licenciamento ambiental no Brasil.** Edufba, 2021.

AGRA FILHO, Severino Soares. Os Estudos de Impactos Ambientais no Brasil: uma análise de sua efetividade. **Brasília:** IPEA, 1993, 83 pg.

ALMEIDA, Alexandre Nascimento de; OLIVEIRA, Nathália Barbosa de; LEODORO DA SILVA, João Carlos Garzel; ANGELO, Humberto. Principais deficiências dos estudos de impacto ambiental. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, 2016. v. 3, n. 4, p. 3–14.

ALMEIDA, José Ellder Araújo de. **Energia solar fotovoltaica no município de Coremas – PB: Impactos e contradições para o desenvolvimento sustentável local.** Orientador: Profa. Dra. Ricélia Maria Marinho Sales. 2023. 131 p. Dissertação (Programa de Pós Graduação Strictu Sensu em Sistemas Agroindustriais (PPGSA) - Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal - PB, 2023.

ALVARENGA, M. I. N.; SOUZA, J. de. Bases para a elaboração do estudo de impacto ambiental (EIA) e do relatório de impacto ao meio ambiente (RIMA). **Informe Agropecuário.** Belo Horizonte, 2000. v. 21, n. 202, p. 12–19.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica, 2025. **Sistema de Informações de Geração da ANEEL**. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/siga> . Acesso em: 02 mar. 2025.

ARAÚJO, Mateus Augusto de. Impactos ambientais decorrentes da produção de energia solar fotovoltaica no município de Santa Luzia - PB. **VIII Congresso Brasileiro de Geógrafas e Geógrafos**. São Paulo, SP, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR ISO 14001: Sistemas de Gestão Ambiental** - Requisitos com orientação para o uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

BARAÚNA, Gláucia Maria Quintino. Atingidos por barragens: conflitos socioambientais no Rio Madeira. 2014. Tese (Doutorado em Antropologia Social) - **Universidade Federal do Amazonas**, Manaus, 2014.

BARBOSA FILHO, W. P.; FERREIRA, W. R.; AZEVEDO, A. C. S. DE; *et al.* Expansão da energia solar fotovoltaica no Brasil: impactos ambientais e políticas públicas. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, 2015. v. 4, p. 628–642.

BARBOSA, Rildo Pereira. **Avaliação de risco e impacto ambiental**. São Paulo: Érica, 2014.

BASSO, Luis Alberto; VERDUM, Roberto. Avaliação de Impacto Ambiental: Eia e Rima como instrumentos técnicos e de gestão ambiental. **Relatório de impacto ambiental: legislação, elaboração e resultados**, Editora da Universidade UFRGS, Porto Alegre, 2006.

BORIONI, Rossana; SÁNCHEZ, Luis Enrique. Reforma do licenciamento ambiental no Brasil: análise dos discursos no Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Ambiente & Sociedade**, v. 26, p. e00774, 2023.

BRASIL. **Decreto nº 6.040, de 07 de fevereiro de 2007**. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 07 de fevereiro de 2007.

BRASIL. **Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre a cooperação entre os entes federativos nas ações de proteção ao meio ambiente. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 9 dez. 2011. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp140.htm . Acesso em: 2 abr. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, MMA. **Resolução CONAMA Nº 1**, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Brasília, DF: Diário Oficial da União, de 17/02/1986.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, MMA. **Resolução CONAMA Nº 237**, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Brasília, DF: Diário Oficial da União nº 247, de 22/12/1997.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, MMA. **Lei Nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, de 02/09/1981.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988.

BUENO, Maria Lúcia. **Como Desenvolver Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Cortez, 2009.

CAMPOS, Lucila Maria de Souza; LERÍPIO, Alexandre de Ávila. **Auditoria ambiental: uma ferramenta de gestão**. São Paulo: Atlas, 2009.

CAVALCANTE, Leandro Vieira; SOUSA, Jackson Araujo de; ASSIS, Thiago Mateus Ferreira de. As contradições da energia renovável no Semiárido: o caso da injustiça ambiental produzida por empreendimento de energia solar na Comunidade Quilombola Pitombeira (Paraíba-Brasil). **Revista Nera**, v. 28, n. 1, 2025.

COOPER, Lourdes M.; SHEATE, William R. Cumulative effects assessment: A review of UK environmental impact statements. **Environmental impact assessment review**, v. 22, n. 4, p. 415-439, 2002.

DE BARROS, João Antônio Teixeira; PEREIRA, Adriana Alves. Impactos cumulativos não são analisados em estudos de impactos ambientais no Estado de Minas Gerais. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 13, n. 1, p. 105-115, 2019.

EGITO DUTRA, Ailton do. Impactos Socioeconômicos da Energia Solar Fotovoltaica no Estado da Paraíba. In: **Anais Congresso Brasileiro de Energia Solar-CBENS**, 2020.

FARIA, Giulianna Calmon; SILVA, Fátima Maria. Participação pública no processo de avaliação de impacto ambiental no estado do Espírito Santo. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 43, n. 1, p. 139-151, 2017.

FERRAZ, Fernando Basto; FELIPE, Tiago José Soares. Análise comparativa entre avaliação e estudo de impacto ambiental. **NOMOS: Revista do Programa de Pós-Graduação em Direito da UFC**, Fortaleza, n.32, v.2, 2012, p.139-156.

FERRAZ, Renato Santos Freire *et al.* Análise comparativa do potencial de energia solar na região nordeste do Brasil x Alemanha. **Revista Científica Semana Acadêmica**. Fortaleza, ano MMXVIII, n. 000142, 2018.

FILHO, A.; SOARES, S. Os Estudos de impactos ambientais no Brasil: uma análise de sua efetividade. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)**. Rio de Janeiro, 1993. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/13487/1/Os_estudos_de_impactos_ambientais_brasil.pdf. Acesso em: 25 mar. 2025.

FONSECA, Willian; BITAR, Omar Yazbek. Critérios para delimitação de áreas de influência em estudos de impacto ambiental. In: **I Congresso Brasileiro de Avaliação de Impacto Ambiental e II Conferência da Rede da Língua Portuguesa da Avaliação de Impactos**. 2012.

FRANCISCO, P. R. M. *et al.* Potencial Fotovoltaico de Áreas Urbanizadas do Estado da Paraíba Utilizando Geotecnologias. **Journal of Hyperspectral Remote Sensing**, 30 dez. 2023. v. 13, n. 4, p. 484–496. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/jhrs/article/view/260718>. Acesso em: 13 mar. 2025.

FTHENAKIS, Vasilis; YU, Yuanhao. Analysis of the potential for a heat island effect in large solar farms. In: **2013 IEEE 39th photovoltaic specialists conference (PVSC)**. IEEE, 2013. p. 3362-3366.

GIL, Antônio Carlos *et al.* **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2023.

GOVERNO DA PARAÍBA. Secretaria do Estado da Infraestrutura, dos Recursos Hídricos e do Meio Ambiente - SEIRH, Superintendência de Administração do Meio Ambiente -

SUDEMA. **Manual do Licenciamento Ambiental: Guia de procedimentos passo a passo**. 2021.

GORAYEB, Adryane; BRANNSTROM, Christian. Licenciamento Ambiental e Oposição Social à Energia Eólica: estudo de caso com foco no social gap em comunidade litorânea do Ceará, Brasil. **Magazine of Geography (Recife)**, v. 37, n. 3, 2020.

GRANZIERA, Maria Luiza Machado. **Direito ambiental**. 6. ed. Indaiatuba, SP: Foco, 2024. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 07 abr. 2025.

GRANZIERA, Maria Luiza Machado; REI, Fernando. **Licenciamento ambiental**. 1. ed. Indaiatuba: Foco, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 07 abr. 2025.

IBAMA. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2016. Avaliação de impacto ambiental: caminhos para o fortalecimento do Licenciamento Ambiental Federal. **Brasília: Ibama**.

IEA - International Energy Agency. **World electricity generation in the Stated Policies Scenario, 2010-2035**, IEA, Paris, 2024.

IEA - International Energy Agency. **World Energy Outlook, 2023**.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Divisão Regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermediárias**: 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change, 2018. **Summary for Policy Makers**. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_SPM_version_report_LR.pdf. Acesso em: 02 fev. 2025.

IRENA - International Renewable Energy Agency. **Panorama das Transições Energéticas Mundiais 2022: Via do 1,5°C**, Agência Internacional para as Energias Renováveis. Abu Dhabi, 2022.

JONES, Frances. O destino dos painéis solares ao fim da vida útil: Descarte e reciclagem de módulos fotovoltaicos trazem desafios ambientais e oportunidades no contexto da transição energética. **Revista Pesquisa Fapesp**, 2024. Disponível em:

<<https://revistapesquisa.fapesp.br/o-destino-dos-paineis-solares-ao-fim-da-vida-util/>>. Acesso em: 07 de abril de 2025.

LIMA, P. D. T. D.; NETO, Manoel Mariano; ABRAHÃO, Raphael. 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.

LOBE, Bojana; MORGAN, David; HOFFMAN, Kim A. Qualitative data collection in an era of social distancing. *International journal of qualitative methods*, v. 19, p. 1609406920937875, 2020. MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 12. ed. São Paulo: Malheiros, 2004.

MENDES, J. D. S. *et al.* Os grandes empreendimentos e as comunidades tradicionais: o caso da comunidade de Mundaú - Trairí, Ceará. **Revista Monografias Ambientais**, 31 ago. 2014. v. 13, n. 3, p. 3357–3365.

MENDONÇA, Caroline Farias Leal; CAVALCANTE; Heloisa Eneida; ANDRADE, Lara Erendira Almeida de; SCHILLAC, Manuela. Povos indígenas e conflitos socioambientais: Os impactos das grandes obras em Pernambuco. **Revista IDEAS**, v. 7, n. 3, p. 126-157, 2013.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. 4ª Câmara de coordenação e revisão. **Deficiências em estudos de impacto ambiental: síntese de uma experiência**. Brasília: Escola Superior do Ministério Público da União, 2004.

MME/EPE - Empresa De Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional: 2023**. Rio de Janeiro, 2024.

MME/EPE - Empresa De Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional: 2020**. Rio de Janeiro, 2021.

MME - Ministério De Minas e Energia, 2021. **Resenha Energética Brasileira**. Disponível em: https://www.gov.br/mme/ptbr/assuntos/noticias/ResenhaEnergeticaExercicio_2020final.pdf. Acesso em: 05 fev. 2025.

MONIER, V.; HESTIN, M. Study on Photovoltaic Panels Supplementing the Impact Assessment for a Recast of the WEEE Directive Final Report. **European Commission DG ENV**, Brussels, Belgium, 2011.

NASCIMENTO, M. G. DO *et al.* 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**, 2022. v. 11, n. 13, p. e255111335265–e255111335265.

OLIVEIRA, F. C. de; MOURA, H. J. T. de. Uso das metodologias de avaliação de impacto ambiental em estudos realizados no Ceará. **Revista PRETEXTO**, 30 dez. 2009. Disponível em: <<https://revista.fumec.br/index.php/pretexto/article/view/498>>. Acesso em: 26 mar. 2025.

PAIVA, Iara; LIMA, Ernane Cortez. Conflitos ambientais: energia eólica e seus impactos socioambientais no interior do Ceará. **Geographia Opportuno Tempore**, v. 3, n. 2, p. 306-318, 2017.

PARAÍBA – Atlas Solarimétrico da Paraíba. **Governo da Paraíba**, 2023.

PASQUALINO, Jorgelina; CABRERA, Cristina; VANEGAS CHAMORRO, Marley. Los impactos ambientales de la implementación de las energías eólica y solar en el Caribe Colombiano. **Prospectiva**, v. 13, n. 1, p. 68-75, 2015.

PEREIRA, Enio Bueno; MARTINS, Fernando Ramos; GONÇALVES, André Rodrigues; COSTA, Rodrigo Santos; LIMA, Francisco J. Lopes de; RUTHER, Ricardo; ABREU, Samuel Luna de; TIEPOLO, Gerson Máximo; PEREIRA, Silvia Vitorino; SOUZA, Jefferson Gonçalves de. Atlas Brasileiro de Energia Solar. 2017. **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE**, v. 2. São José dos Campos, 2017.

RODRIGUES, Nikolas Gebrim; DE ALMEIDA, Alexandre Nascimento; LEITE, Fernanda Helena Ferreira. Deficiências dos Estudos De Impactos Ambientais (EIAs). XI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. **Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais - IBEAS**. Vitória/ES, 2020.

ROMA, Júlio César; PÊGO FILHO, Bolívar. **Licenciamento ambiental no Brasil**. 2016.

SÁNCHEZ, L.E. Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. **Oficina de Textos**. São Paulo, 2013.

SÁNCHEZ, L.E. Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. **Oficina de Textos**. São Paulo, 2020.

SÁNCHEZ, L. E. As etapas iniciais do processo de avaliação de impacto ambiental. S. **Goldenstein et al., Avaliação de impacto ambiental. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo**, 1999. p. 35–55.

SÁNCHEZ, Luis E.; CROAL, Peter. Environmental impact assessment, from Rio-92 to Rio+20 and beyond. **Ambiente & Sociedade**, v. 15, p. 41-54, 2012.

SCHMIDT, B.; PALAZZI, A.; PICCININI, C. A. Entrevistas online: potencialidades e desafios para coleta de dados no contexto da pandemia de COVID-19. **Revista Família, Ciclos de Vida e Saúde no Contexto Social**, 14 out. 2020. v. 8, n. 4, p. 960–966.

SILVA, L. R. De J. R.; SHAYANI, R. A.; OLIVEIRA, M. A. G. De. Análise comparativa das fontes de energia solar fotovoltaica, hidrelétrica e termelétrica, com levantamento de custos ambientais. **Anais Congresso Brasileiro de Energia Solar - CBENS**, 1 dez. 2018. Disponível em: <<https://anaiscbens.emnuvens.com.br/cbens/article/view/527>>. Acesso em: 31 mar. 2025.

UN - United Nations. **Sustainable Development Goals**. New York: United Nations, 2015. Disponível em: <<https://sdgs.un.org/partnerships>>.

UPADHYAY, U. D.; LIPKOVICH, H. Using online technologies to improve diversity and inclusion in cognitive interviews with young people. **BMC Medical Research Methodology**, dez. 2020. v. 20, n. 1, p. 159.

VANCLAY, Frank. International principles for social impact assessment. **Impact assessment and project appraisal**, v. 21, n. 1, p. 5-12, 2003.

VIEIRA, F. P. A importância da auditoria ambiental para as organizações. **Revista Eletrônica da Facimed**, 2011, v. 3, n. 3, p. 266 –280.

WANG, Z., FAN, W., 2021. Economic and environmental impacts of photovoltaic power with the declining subsidy rate in China. **Environmental Impact Assessment Review**, 87, 106535.

ANEXO A - CAPA DO EIA DO COMPLEXO FOTOVOLTAICO SANTA LUZIA

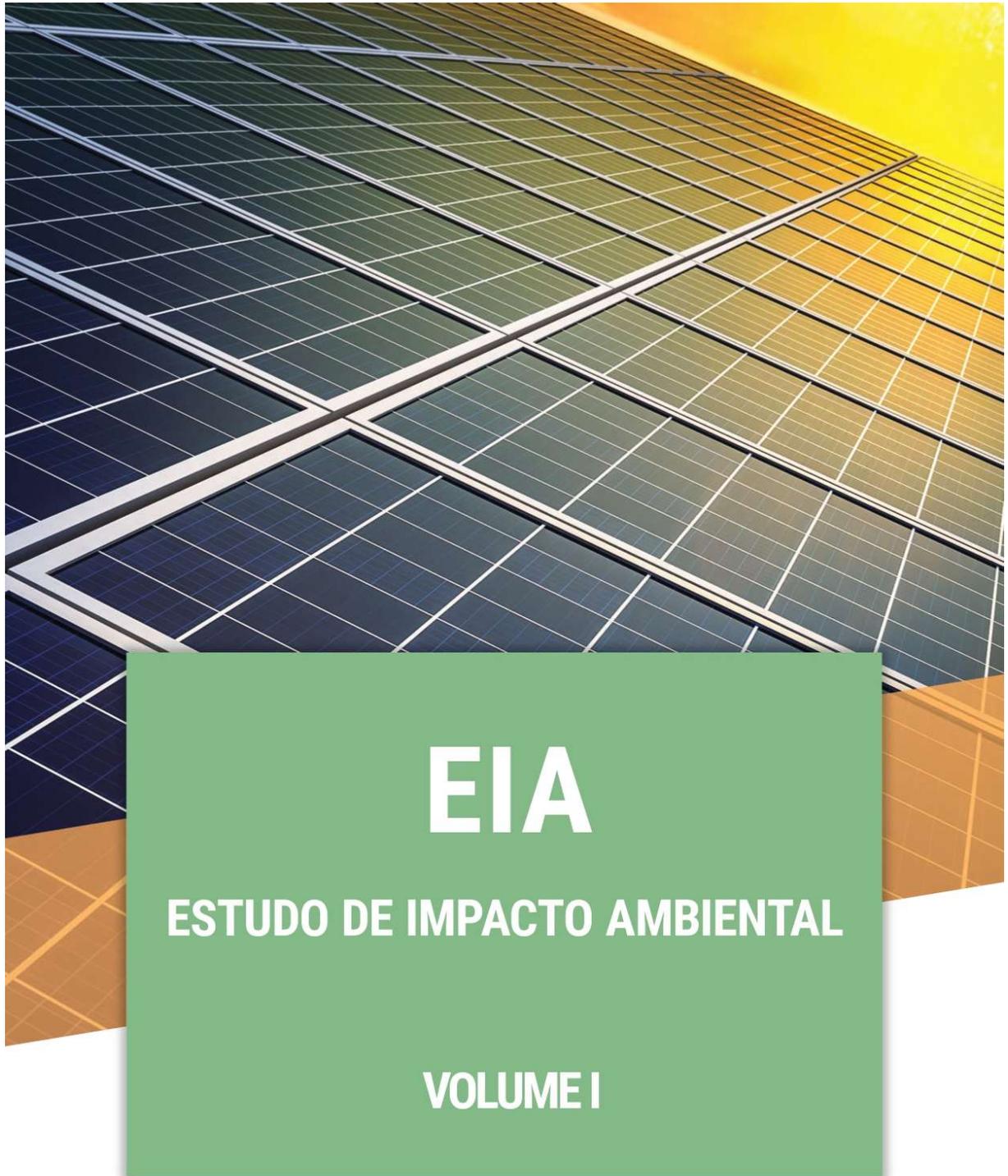


ANEXO B - CAPA DO EIA DO COMPLEXO FOTOVOLTAICO SERIDÓ**ESTUDO DE IMPACTO
AMBIENTAL - EIA**

Complexo Fotovoltaico Seridó

Natal, RN.
Setembro de
2022.

ANEXO C - CAPA DO EIA DO COMPLEXO FOTOVOLTAICO SÃO MAMEDE



SÃO MAMEDE | PB

DEZEMBRO | 2022

ANEXO D - CAPA DO EIA DO PARQUE SOLAR LUZIA II E III



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL-EIA

PARQUE SOLAR LUZIA II e III



**ANEXO E - CAPA DO EIA DO COMPLEXO DE USINAS FOTOVOLTAICAS
TABOLEIRO DO MEIO**

