

COMPARAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E REAIS: um estudo de caso no parque eólico Serra da Palmeira

1. INTRODUÇÃO

A exploração de recursos naturais renováveis na matriz energética brasileira, especificamente no tocante aos projetos de energia eólica, envolvem uma série de etapas necessárias conforme estabelecidos pelos licenciamentos da Superintendência Administrativa do Meio Ambiente (SUDEMA), a Licença Prévia (LP), a Licença de Instalação (LI) e a Licença de Operação (LO). Além disso, no processo de licenciamento ambiental de qualquer empreendimento desse gênero, é obrigatório apresentar os respectivos documentos do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e de Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

Partindo desse princípio, os empreendimentos eólicos possuem fatores tecnológicos, sociais, econômicos e ambientais, os quais são exteriorizados em pequena ou grande escala, em detrimento da inserção de qualquer tipo de produção de energia. Ou seja, embora os empreendimentos de energia eólica sejam promissores em quesitos de desenvolvimento sustentável, uma fonte limpa, ela não é isenta de provocar impactos socioambientais. Visto que, no período de planejamento, de implantação e de operação dos complexos eólicos, uma série de impactos geram a perda da biodiversidade, o desequilíbrio ecossistêmico, alteração no cotidiano da comunidade local, dentre outros (Cuadra et al., 2019).

Assim, diante do contexto apresentado, o presente trabalho apresenta o seguinte problema: **como os impactos socioambientais e econômicos previstos no RIMA se comparam com os impactos reais observados no início da fase de implantação do parque eólico?** Diante da problemática apresentada, a pesquisa tem como objetivo comparar os impactos socioambientais e econômicos previstos no RIMA com os impactos reais observados no início da fase de implantação do parque eólico.

Como justificativa, este estudo traz dados que demonstram a relevância da temática. Conforme a Associação Brasileira de Energia Eólica e Novas Tecnologias (ABEEólica, 2022), a energia eólica tem avançado na região Nordeste, com cerca de 89,3% dos parques eólicos em exercício no país, devido às perfeitas condições climáticas, com ventos constantes e fortes ao longo do litoral e também na região semiárida. Em suma, a região Nordeste é amplamente investida devido às perfeitas condições climáticas, por conta da sua grande faixa litorânea com ventos fortes, representando um ótimo cenário para implantação de parques eólicos do país, segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) (ANEEL, 2021).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Energias Renováveis

O termo ‘energia renovável’ surge como uma alternativa em resposta à crise energética provocada pelo uso extensivo de combustíveis fósseis. Desde acender uma simples lâmpada até viajar de uma cidade para outra ou cozinhar, são ações cotidianas que dependem de fontes de energia disponíveis. Todas as atividades relacionadas ao crescimento, movimento e produção estão diretamente ligadas às fontes de energia (Simas; Pacca, 2013).

De acordo com Simas e Pacca (2013), questões como inovações tecnológicas, fomento industrial, ampliação do acesso energético, fortalecimento das comunidades locais, estímulos à ocupação/oportunidades de trabalho, são atributos que descrevem algumas das vantagens proporcionadas pelas energias renováveis. A sua inserção no contexto energético, se enquadra em uma revisão dos sistemas de distribuição de energia comuns, abordando a forma de como sua inserção pode contribuir para mitigar as emissões de gases de efeito estufa (GEE). As investigações pela ‘diminuição’ do consumo de energia, os impactos socioeconômicos e

ambientais, o futuro das próximas gerações, principalmente pela busca do desenvolvimento sustentável, instigou a formulação de políticas climáticas.

2.2 Energia Eólica

Através da criação do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), o governo brasileiro promoveu a diversificação da matriz energética, impulsionando, assim, a participação da energia eólica como fonte adicional. Destacando-se em 2022, o Brasil fechou o ano com a implementação de 904 usinas com cerca de 25,63 GW de potência eólica instalada, o que consideravelmente contribuiu para a energia eólica atingir um crescimento de 13,4% de participação na matriz energética brasileira, passando de uma fonte alternativa para a fonte principal de energia, contribuindo para o cenário no Brasil, um amplo avanço na instalação de parques eólicos, principalmente na região Nordeste (ABEEólica, 2022).

De acordo com Firmino et al. (2019), os empreendimentos direcionados para parques eólicos, apresentam impactos sociais, econômicos e ambientais, desde a fase inicial de planejamento até o funcionamento. Tanto em complexos quanto em parques energéticos, é possível observar os efeitos que essas instalações têm sobre o meio ambiente e as comunidades locais. No contexto de parques eólicos, os impactos socioambientais se retratam durante as etapas de concepção e desempenho operacional das turbinas, destacando a importância de uma análise abrangente desses impactos ao longo do ciclo de vida do projeto.

2.3 Estudo de Impactos Ambientais (EIA) do Complexo eólico Serra da Palmeira

O Complexo Eólico Serra da Palmeira encontra-se em fase de construção na qual se alinha com um futuro empreendimento de geração de energia elétrica utilizando a força eólica como fonte primária, abundante na região interiorana do estado da Paraíba. Sua capacidade instalada é de 648 MW, em projeto, e tem previsão de construção de 105 torres, com altura útil média de 37,71 m, contemplando 81,7 de extensão, abrangendo sete municípios paraibanos: Nova Palmeira, Pedra Lavrada, Cubati, Olivedos, Pocinhos, Boa Vista e Campina Grande.

Em sua área de abrangência, o Complexo eólico Serra da Palmeira se estende por cerca de 82 km, prevê a instalação de 23 parques eólicos, e compreende aproximadamente a implantação de 105 aerogeradores. O referido complexo eólico passou pelas tratativas do projeto, para alcançar uma potência instalada de 648 MW. A energia a ser transportada, será compreendida em Nova Palmeira, na qual desempenha um papel crucial na produção e distribuição da energia gerada pelo Complexo Eólico Serra da Palmeira, um empreendimento que se encontra em fase de implantação (Cartaxo, 2020).

Diante disso, o Estudo de Impacto Ambiental compreende em seu escopo:

- Diagnóstico ambiental: estabelecido para o meio físico, o projeto aborda questões referentes ao clima, como principal influência na determinação da baixa variação pluviométrica; as características dos tipos de rochas, formações geológicas, relevos, planícies (SUDEMA, 2023);
- Diagnóstico socioeconômico: com criação de empregos; desenvolvimento estadual, aumento da produção de materiais e equipamentos necessários à implantação do empreendimento; educação e qualificação profissional para a população; e desenvolvimento empresarial via formação de novos operadores (Cartaxo, 2020);
- Diagnóstico socioeconômico: conta com a geração de vínculos empregatícios formais buscando estabelecer iniciativas para divulgação das vagas priorizando a contratação da mão-de-obra local; e ampliar a capacitação dos contratados (SUDEMA, 2023).

3. METODOLOGIA

Com base no objetivo da pesquisa, optou-se por classificar a pesquisa em exploratória-descritiva. Gil (2007) declara que este tipo de pesquisa se propõe a fornecer ao pesquisador a

exploração da realidade, em que o planejamento da pesquisa antecede a execução para a pesquisa descritiva. Neste sentido, a pesquisa descritiva parte da interpretação de um determinado fato ou fenômeno, sem impressões pessoais ou interferências na realidade.

A investigação adotou uma abordagem qualitativa que, segundo Richardson et al. (2007), objetiva expor um determinado problema observável sob diferentes aspectos no ambiente natural, se aprofundando na complexibilidade de fenômenos, fatos e processos.

No que se refere aos procedimentos técnicos adotados, apresenta-se como estudo de caso. De acordo com Stake (2011), o emprego deste método visa investigar as alterações e os fenômenos vigentes intrínsecos ao contexto da realidade, permitindo que o pesquisador possua uma visão ampla de forma específica. A pesquisa também pode ser classificada como bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica foi realizada considerando as categorias Energias Renováveis, Energia Eólica, Estudo de Impacto Ambiental e para a documental foram usados os documentos expedidos pela SUDEMA pertencentes aos estudos do RIMA.

Em relação ao instrumento de coleta de dados, foram realizadas entrevistas semiestruturadas. Esse tipo de entrevista, permite a possibilidade de abertura das respostas dos entrevistados, visto que estimula os sujeitos a terem o olhar analítico em cada dimensão afetada pelos impactos considerados, nas fases de planejamento e implantação do empreendimento.

As entrevistas ocorreram no período de 19 a 21/05/2024 na fase de implantação do parque com uma população composta por 13 famílias do assentamento Mandacaru no município de Nova Palmeira. Das famílias, 06 se propuseram a participar da pesquisa. O roteiro buscou contemplar perguntas relacionadas aos impactos no meio ambiente, social e econômico observados na fase de planejamento e na de implantação do projeto do Parque Eólico.

Para análise dos dados, foi empregada a técnica de análise de conteúdo, composta por três fases, **a pré-análise**: na escolha do documento dos estudos dos impactos ambientais do RIMA para ser analisado, na formulação do problema e objetivos, e na elaboração de indicadores que orientarão a interpretação das percepções; **a exploração do material**: cujas respostas foram organizadas em categorias que correspondem aos impactos observados nas fases de planejamento e de implantação do parque; e **interpretação**: comparando as previsões dos impactos no RIMA com os impactos observados (Richardson et al., 2007).

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO

4.1. Fase de planejamento

4.1.1. Dimensão Social e Econômica

Conforme a análise das atividades impactantes previstas na fase de planejamento, conforme descrito no RIMA, na dimensão social e econômica, foram identificadas várias atividades que se esperava criar expectativas positivas na região. Entre essas destacam-se: o desenvolvimento do projeto; o levantamento de dados primários para desenvolvimento e avaliação do empreendimento; e a negociação fundiária.

Durante as entrevistas, 05 dos assentados mencionaram ciência do desenvolvimento do parque eólico, principalmente devido aos comentários na comunidade. Isso indica que as expectativas iniciais foram criadas mais por boatos do que por uma comunicação estruturada. Metade dos entrevistados relatou que, após os primeiros rumores, começaram a receber visitas de engenheiros e outros responsáveis pelo projeto, o que confirmou a chegada do parque eólico. A interação pareceu reforçar a expectativa positiva criada pela promessa de desenvolvimento.

Quanto às negociações fundiárias, 04 dos assentados responderam que receberam propostas para a construção de torres eólicas em suas terras. Isso mostra que houve um esforço em envolver os proprietários locais nas negociações, gerando expectativas de benefícios. No entanto, nem todas as percepções foram positivas. Um dos entrevistados relatou que, apesar das

expectativas iniciais, ele não observou nenhuma mudança significativa até o momento. Este relato destaca uma discrepância entre as expectativas criadas durante a fase de planejamento e a realidade observada após a implementação do projeto.

4.2. Fase de Implantação

4.2.1. Dimensão Social e Econômica

Durante a fase de planejamento e implementação dos parques eólicos, nas entrevistas realizadas com os moradores das áreas afetadas pelo Complexo Eólico Serra da Palmeira, foi possível observar percepções variadas sobre os impactos socioeconômicos do empreendimento. Vários assentados relataram que o aumento de empregos levou ao crescimento do comércio local, gerando mais renda para algumas famílias e potencializando oportunidades econômicas futuras. Isso, conseqüentemente, trouxe mais dinheiro para o município. Outros entrevistados também citaram as oportunidades de emprego como um dos principais benefícios do parque eólico, indicando um impacto positivo no aquecimento do mercado de trabalho local.

A geração de renda foi um tema recorrente, com a maioria dos entrevistados destacando a melhoria econômica, percebida durante a fase de planejamento e implementação do empreendimento. Embora a maioria dos assentados tenha focado nas oportunidades de emprego e no crescimento econômico imediato, três dos entrevistados refletiram sobre o futuro do empreendimento e seu impacto a longo prazo na comunidade. Esses indivíduos expressaram otimismo de que o empreendimento traria melhorias duradouras para a comunidade, alinhando-se às expectativas iniciais destacadas no RIMA.

Os dados coletados indicam que na fase de planejamento do empreendimento, as expectativas econômicas são esperadas pelas oportunidades de emprego e aumento do comércio local conforme aponta Nascimento (2020). Porém, a reflexão sobre os impactos a longo prazo foi menor entre a minoria dos entrevistados.

4.2.2. Dimensão Ambiental

Os resultados das entrevistas semiestruturadas destacam a importância das percepções dos assentados localizados em áreas de influência direta, revelando observações entre os impactos previstos no RIMA e os impactos observados na fase de implantação do parque eólico. Embora as melhorias nas infraestruturas locais sejam bem-vindas, os impactos negativos, como o ruído e a movimentação excessiva, juntamente com a falta de comunicação, devem ser abordados para garantir uma implantação mais precisa nas comunidades locais.

O RIMA destacou que atividades como a movimentação de pessoas e veículos, a adequação e abertura de acessos, a implantação de canteiros, a terraplenagem, a supressão de vegetação e a intensificação dos processos erosivos, poderiam causar mudanças significativas no meio físico local. Os entrevistados confirmaram essas previsões, relatando alterações no meio ambiente, especialmente devido ao desmatamento e à movimentação intensa na via de acesso. Um assentado relatou que a implantação afetou um pouco as paisagens por questão do desmatamento, à beira da estrada com as detonações é muitas pedras, estrada muito largas, sem falar no tráfego de caminhões, carros e muitas máquinas.

A supressão de vegetação foi particularmente preocupante para os assentados. A terraplenagem e a abertura de acessos resultaram na destruição de árvores grandes e na modificação da paisagem natural: “muito desmatamento, principalmente de árvores grandes, com as detonações muito lajeadas de pedras foram extintas e dando fim a uma paisagem que costumavam ver. Algumas pessoas perderam partes de hectares de terras onde eles plantavam ou tinham plantações de palmas, para a melhoria das estradas”.

A melhoria das estradas foi considerada um impacto positivo pela maioria dos assentados. Porém, um dos entrevistados, observa que apesar das melhorias, o aumento do

tráfego e o ruído constante foram citados como impactos negativos significativos, afetando a qualidade de vida dos moradores. A falta de comunicação adequada por parte dos responsáveis do projeto foi outro ponto negativo destacado. Situações críticas como detonações, muitas vezes, pegaram os moradores de surpresa, restringindo suas atividades e rotinas de locomoção.

O Quadro 01 apresenta a síntese da comparação entre as respostas dadas pelos entrevistados com relação às atividades, as fases de planejamento e implantação do empreendimento, e os impactos previstos no Estudo de Impactos Ambientais.

Quadro 01 - Síntese das comparações analisadas

Descrição dos impactos pelos assentados	Atividades previstas nas fases do empreendimento	Fase de Ocorrência	Dimensão
“Os engenheiros vieram ver se o lugar podia ser construído os parques eólicos”.	- Levantamento de dados Primários para o desenvolvimento e a avaliação do empreendimento.	Planejamento	Social
“Muitas visitas recebemos aqui em nossas casas do pessoal da empresa”.			
“Pessoas responsáveis nos comunicaram sua chegada e nos fizeram propostas sobre a construção de torres em nossas terras”.	- Negociação Fundiária.	Planejamento	
“Trouxe oportunidade de empregos, muitas das pessoas se empregaram, outras vieram de outras cidades e trouxe mais dinheiro pra cidade!”.	- Mobilização de mão-de-obra.		Econômico/ Social
“É que as estradas estão melhores, antigamente eram muito ruins”. “Muito desmatamento, principalmente de árvores grandes, com as detonações muito lajeados de pedras foram extintos e dando fim a uma paisagem que costumavam vermos. Algumas pessoas perderam partes de hectares de terras onde eles plantavam ou tinham plantações de palmas, para a melhoria das estradas”. “Boa , em algumas vezes precisávamos mais da responsabilidade deles nos avisar algumas coisas, como detonação, porque às vezes nos pegava de surpresa, nos restringindo de voltarmos pra casa ou quando eles bloquearam as estradas para abrir valas para instalação de bueiros”. “Com muito movimento.... muito barulho de máquinas e de pessoas...”	- Abertura e ampliação das vias de acessos; - Implantação de canteiro; - Terraplenagem; - Supressão de vegetação; - Intensificação dos processos erosivos; - Transporte de materiais e pessoas.	Implantação	Ambiental

Fonte: Entrevistas realizadas (2024).

Conforme apresentado, alguns impactos decorrentes da instalação das torres eólicas, não são passíveis de serem evitados. Isso coaduna com a perspectiva apresentada por Silva e Carmo (2017), enfatizando a importância da energia eólica na mitigação das mudanças climáticas, ressaltando a necessidade de abordagens integradas. O caso do Complexo Serra da Palmeira ilustra essa dualidade, cujos benefícios ambientais globais são acompanhados pela necessidade de adaptações locais para minimizar impactos adversos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo buscou comparar os impactos socioambientais e econômicos previstos no Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) com os impactos reais observados no início da fase de implantação do parque eólico. A importância das opiniões no contexto local emerge como uma ferramenta fundamental na avaliação desses empreendimentos, pois oferecem dados valiosos e contextualizações sobre os reais impactos das atividades eólicas na área afetada.

Conforme a análise das atividades impactantes previstas na fase de planejamento e implantação, na dimensão social e econômica, foi marcada por expectativas positivas na região. A mobilização de mão-de-obra e o aquecimento do comércio local foram impactos econômicos positivos, com a demonstração de um esforço para envolver os proprietários locais, criando expectativas de benefícios financeiros.

Durante a fase de implantação, a dimensão social e econômica apresentou impactos positivos. A mobilização de mão-de-obra e o aquecimento do comércio local foram destacados como benefícios significativos, conforme previsto no RIMA. As entrevistas com os moradores das áreas afetadas revelaram percepções variadas, mas majoritariamente positivas.

Já com relação à dimensão ambiental, atividades como movimentação de pessoas e veículos, adequação e abertura de acessos, implantação de canteiros, terraplenagem e supressão de vegetação foram mencionadas como causas de mudanças significativas no meio físico local, além da supressão de vegetação, terraplenagem e abertura de acessos resultaram na destruição de vegetação e modificação da paisagem natural.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA. **Boletim Anual**. 2022. Disponível em: <https://abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2023/06/Boletim-de-Geracao-Eolica-2022.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2023.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **BD SIGA**. 2021. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br>. Acesso em: 24 nov. 2023.
- CARTAXO, B. R. Do litoral ao sertão: a energia eólica no estado da Paraíba. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, n.9, v. 19, p. 75-90, 2020.
- CUADRA, L. et al. A study on the impact of easements in the deployment of wind farms near airport facilities. **Renewable Energy**, v. 135, p. 566-588, 2019.
- FIRMINO, C. B. et al. A. Avaliação de impactos ambientais na instalação de um parque eólico em Pereiro-CE. **GEOTemas**, n.9, 49-67, 2019.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- NASCIMENTO, T. S. S. et al. Percepção dos impactos socioambientais da energia eólica no Sertão Paraibano. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, 2020.
- RICHARDSON *et al.* **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- SIMAS, M.; PACCA, S. **Energia eólica, geração de empregos e desenvolvimento sustentável: estudo avançado**. Energia, n. 27, v. 77, 2013.
- SILVA, R. G.; CARMO, M. J. Energia solar fotovoltaica: uma proposta para melhoria da gestão energética. **International Scientific Journal**, n. 2, v. 12, 2017.
- STAKE, R. E. **Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam**. Porto Alegre: Pearson, 2011.
- SUPERINTENDÊNCIA DE ADMINISTRAÇÃO DO MEIO AMBIENTE (SUDEMA). **Estudo de Impacto Ambiental Complexo Eólico Serra da Palmeira**. vol. 8, avaliação de impactos ambientais. 2023. Disponível em: https://sudema.pb.gov.br/eia-rima/arquivos/ctg-ce-serra-da-palmeira/08_ctg_eia-ce-serra-da-palmeira_aia.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.