



IMPACTOS SOCIAIS E AMBIENTAIS DECORRENTES DA IMPLANTAÇÃO DO COMPLEXO DOS PARQUES EÓLICOS NO MUNICÍPIO DE AREIA BRANCA/RN

Luís Gabriel Oliveira Nogueira¹ Idalmir de Souza Queiroz Junior²

Resumo: A partir do momento em que foi notado uma relação clara entre os problemas ambientais com a forma que geramos nossa energia, somado, ao esgotamento dos combustíveis fósseis, foram iniciadas pesquisas com o objetivo de tornar nossa geração de energia infinita e “limpa”, e uma das fontes viáveis seria gerar energia a partir do vento, porém como toda geração de energia a energia eólica possui seus impactos, tanto positivos como negativos. E após incentivos governamentais, como o PROINFA, a energia eólica começou a se expandir no Brasil, principalmente no Nordeste. E esse artigo irá apresentar um relato de caso de uma usina de energia eólica situada em Areia Branca-RN, expondo os impactos decorrentes de sua instalação.

Palavras-chave: Energia eólica; PROINFA; Impactos de um parque eólico.

1. INTRODUÇÃO

Cada vez mais as fontes alternativas de energia vêm se tornando de extrema importância para o âmbito global, e isso se deve principalmente ao esgotamento das energias não renováveis, e a constante busca pela redução da emissão dos gases estufas. Logo, foi visto a necessidade da mudança da matriz energética global, sendo as fontes renováveis de energia vistas como a solução para esse problema [1].

O aproveitamento do vento como um recurso surge através do uso de moinhos de ventos, que possibilitavam moer grãos e até mesmo bombear água [2], Porém a utilização do vento para gerar eletricidade só foi vista como possível a partir do século XIX, mas somente na década de 70, após a crise internacional do petróleo, que essa energia começou a ser vista com interesse e com recursos financeiros suficientes para ser viabilizada em escala comercial, e no Brasil, somente no ano de 1990 as primeiras turbinas eólicas foram instaladas, em Fernando de Noronha e no Ceará [3].

E a partir da instituição do Programa de Incentivos às Fontes Alternativas (PROINFRA) em 2004, a energia eólica vem sofrendo um processo de enorme expansão no Brasil, sendo contratado inicialmente a geração de 1.422 MW [4].

O Brasil conta com o número de 430 usinas eólicas, com capacidade de potência instalado acumulado de 10.75 GW, sendo o Rio Grande do Norte com 115 usinas o maior produtor de energia eólica do Brasil com incríveis 10.59 TWh [5].

A implantação de um parque eólico em determinado município provoca alterações no meio ambiente, na economia e na vida das pessoas. Sendo os principais impactos a emissão de ruídos, poluição visual, influências sobre a fauna e a flora e aspectos socioeconômicos. [6]

Com este embasamento esse trabalho acadêmico tem como objetivo apresentar os impactos ambientais e sociais gerados após a implantação do complexo dos parques eólicos na cidade de Areia Branca – RN, e sabendo da grande importância que a energia eólica vem apresentando na economia brasileira e em sua matriz energética, este trabalho se justifica no intuito de compreender e analisar tais impactos, fornecendo informações necessárias para conhecimento da população para essa crescente fonte alternativa de energia.

Além desta introdução, este artigo se divide em quatro seções: o referencial teórico, fundamentado numa literatura acerca do histórico da energia eólica, o contexto geral da energia eólica, seus impactos e sua importância para o Brasil e o mundo; os métodos utilizados para realização do trabalho; os resultados obtidos e, por fim, as considerações finais, onde serão comentadas as conclusões a respeito do trabalho e propostas de trabalhos futuros.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Fundamentação teórica

2.1.1 Contexto Histórico

Sabe-se que o moinho de vento foi o primeiro dispositivo que utilizava da força dos ventos para produzir algum tipo de energia, porém não se há um momento ou data histórica para invenção dos moinhos de ventos, sabe-se que as primeiras menções a utilização da energia dos ventos tem origem nos países do oriente como Índia, Tibete, Afeganistão e na Pérsia (atual Irã), alguns historiadores atribuem a invenção do moinho de vento ao matemático e inventor Heron, porém essa atribuição não pode ser dada como fato, pois segundo interpretações atuais, seus desenhos e invenções eram apenas brinquedos. Dessa maneira não se pode ter certeza se foi Heron de Alexandria o inventor dos moinhos de ventos ou se suas invenções (Figura 1) influenciaram aqueles que o sucederam. [7]

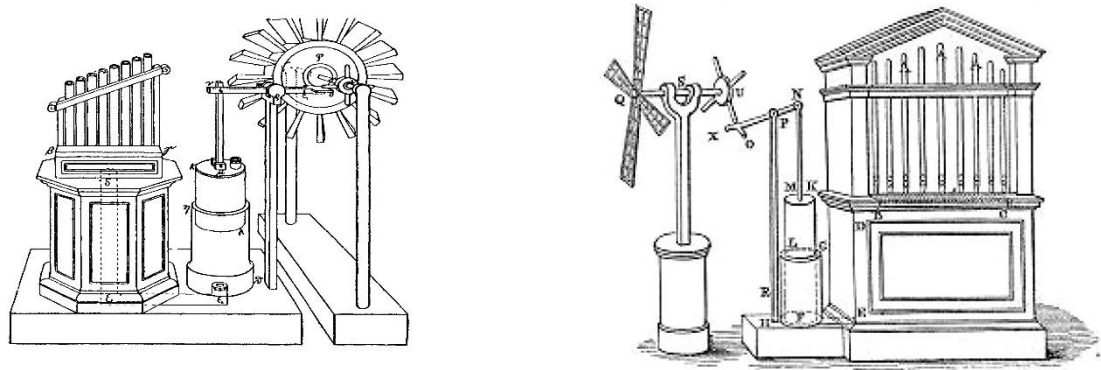


Figura 1. Ilustrações de Heron. (Woodcroft, 1851)

Até o século XIX, todos os moinhos de ventos feitos até ali, produziam somente energia mecânica, porém em julho de 1887 na Escócia, foi feito pelo engenheiro eletricitista e também professor James Blyth o primeiro moinho de vento com o objetivo de gerar eletricidade, a máquina possuía 10 m de altura e possuía o eixo vertical (Figura 2) e era utilizada para alimentar a iluminação da casa do Francês Camille Faure, dessa maneira tornou-se a primeira casa do mundo a ter eletricidade fornecida devido a energia eólica. [7]

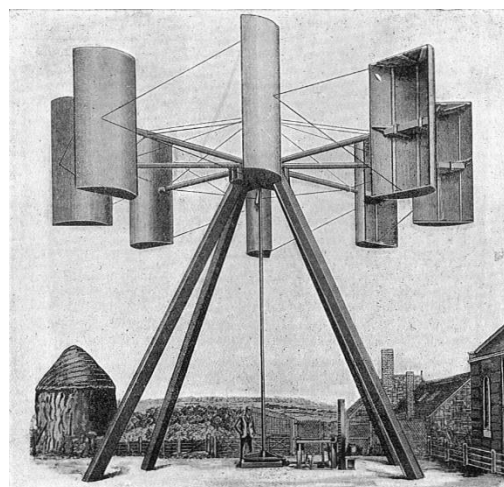


Figura 2. Moinho de vento de Blyth. (Kennedy, 1905)

2.1.2 Energia eólica: Um contexto geral

Podemos resumir o vento como o movimento do ar na atmosfera terrestre, sendo esse movimento gerado devido as diferentes temperaturas no globo terrestre, principalmente devido ao aquecimento da superfície da terra nas regiões próximas a linha do equador e pelo resfriamento das regiões próximas aos polos terrestres, ocorrendo assim uma circulação de vento entre esses dois pontos [8]

Esse ar em movimento produz energia, e podemos dizer que a energia cinética do vento é a energia eólica, e para utilizar a energia dos ventos de forma mais eficiente é necessário medir a direção e intensidade dos ventos, sendo a mais importante de todas, a curva de frequência das velocidades, pois a partir dela podemos calcular o potencial de energia eólica em determinada região (Figura 3). [8]

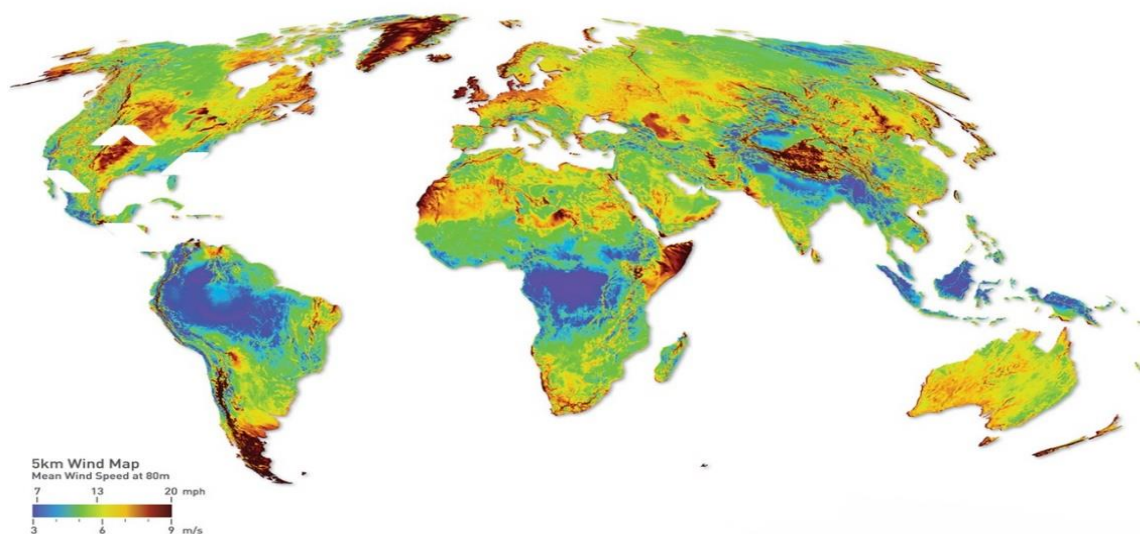


Figura 3. Velocidade dos ventos no globo terrestre. (3Tier, s/d)

2.1.3 Impactos de uma usina eólica

A instalação de uma usina eólica apesar de trazer grandes benefícios gera também alguns malefícios, sendo os impactos negativos os impactos visuais, impactos sobre a fauna interferências eletromagnéticas, emissão de ruídos e impactos socioeconômicos.

A questão dos impactos visuais é bastante subjetiva, pois algumas pessoas olham com bons olhos para a nova paisagem e outros reagem negativamente, segundo a Embrace Wind, em média 80% do público aprova a paisagem dos sistemas eólicos, enquanto 10% está contra e o restante indeciso [7].

Muitas vezes pássaros colidem em estruturas de difícil visualização como torres de alta tensão, janelas de edifícios, carros e até mesmo torres eólicas. Segundo a Canadian Wind Energy Association para cada 10 mil fatalidades de pássaros mortos, cerca de apenas uma é em decorrência de turbinas eólicas. [7]

Logo o impacto total da energia eólica em pássaros, morcegos e outros animais é extremamente baixo comparado com outras atividades, devido a isso organizações não governamentais defensoras do meio ambiente, reconhecem que a mudança climática que ocorre devido a poluição produzida em decorrência à geração de energia através de combustíveis fósseis é a principal ameaça a extinção de pássaros e outros animais, então a energia eólica é vista mais como uma possível solução do que um problema. [7]

Em alguns casos as turbinas eólicas podem refletir as ondas eletromagnéticas, dessa maneira interferindo e perturbando sistemas de telecomunicações, essas interferências só são significativas quando o parque se situa próximo a aeroportos ou sistemas de telecomunicações. [7]

A emissão de ruídos se deve ao funcionamento dos aero geradores, uma turbina eólica a 300m gera na faixa de 40dB, e valores acima de 30dB já podem provocar efeitos psíquicos no ser humano, devido a isso existe normas exigindo um afastamento mínimo entre as turbinas eólicas e os locais habitados [8]

Como o ruído das turbinas eólicas é contínuo e possui baixas frequências, pode acontecer de se mostrar um impacto negativo em humanos e animais, podendo causar efeitos fisiológicos como náuseas e dores de cabeça, a Figura 4 mostra a magnitude do ruído sonoro em algumas fontes comparadas com a turbina eólica. [7]

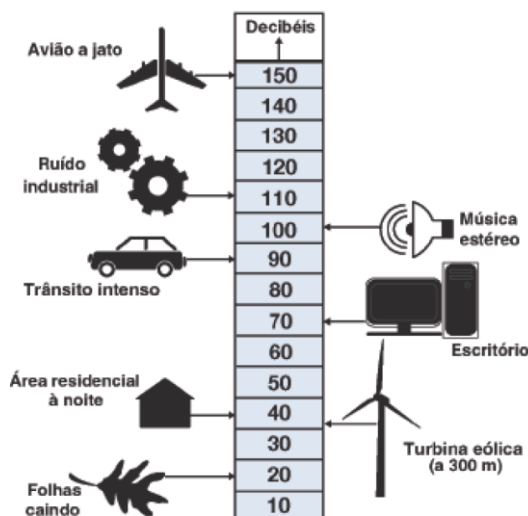


Figura 4. Nível de ruído sonoro de algumas fontes. (Pinto, 2013)

Porém vale lembrar que a instalação de um complexo eólico traz grandes impactos socioeconômicos para aquela região, sendo de grande parte positivos, como a geração de emprego, programas de incentivos a comunidade carente, cultura e grande aumento de circulação de dinheiro na cidade, e como negativos, o aumento da criminalidade e superlotação de escolas e hospitais.

2.1.4 Importância da energia eólica para o Brasil e o mundo.

A preocupação com o aumento das emissões dos gases de efeito estufa por parte da grande maioria dos países do mundo têm sido favoráveis para a utilização da energia eólica como uma fonte limpa de energia [8].

Durante os últimos 30 anos, a indústria de turbinas, pás, geradores e dos sistemas de transmissão eólicos vem se transformando em uma indústria de alta tecnologia, devido ao crescimento da energia eólica no mundo várias empresas estão se especializando nesses serviços. [7]

Normalmente em relação a fundação e a conexão à rede elétrica empresas locais são contratadas para prestar esse serviço, dessa maneira os parques eólicos geram efeitos econômicos de forma macro (impacto para o país) e micro (impacto na cidade).

Na Figura 5 é possível visualizar o crescimento e a importância que a energia eólica vem apresentando no mundo nesse século.

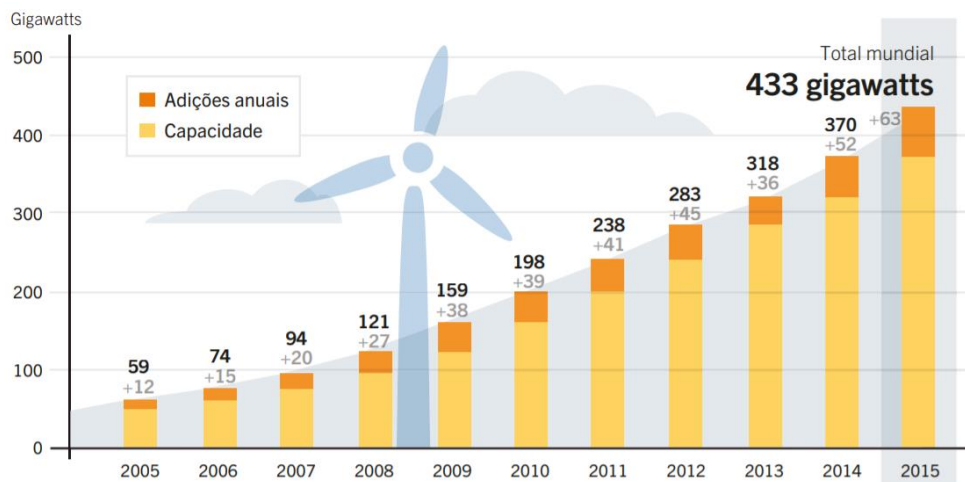


Figura 5. Capacidade mundial de energia eólica no mundo. (Ren21, 2016)

No Brasil a energia eólica, é vista como a energia do futuro, nos últimos anos a energia eólica está cada vez mais presente na matriz energética brasileira, sendo de fato a energia renovável com maior potencial do Brasil, além de gerar milhares de empregos, principalmente no Nordeste, vai se tornando uma fonte de energia de extrema importância para segurança energética brasileira. Na figura 6 e 7, vemos a importância dessa energia para o Brasil.

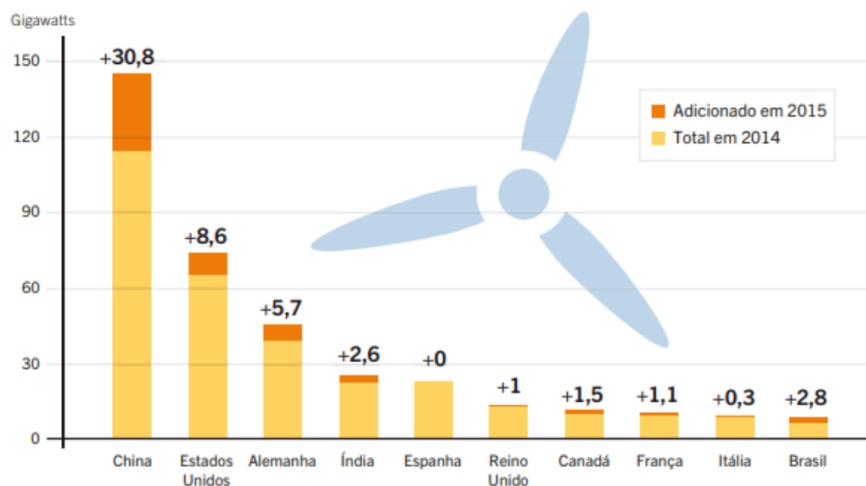


Figura 6. Capacidade e adições de energia eólica em 2015. (Ren21, 2016)

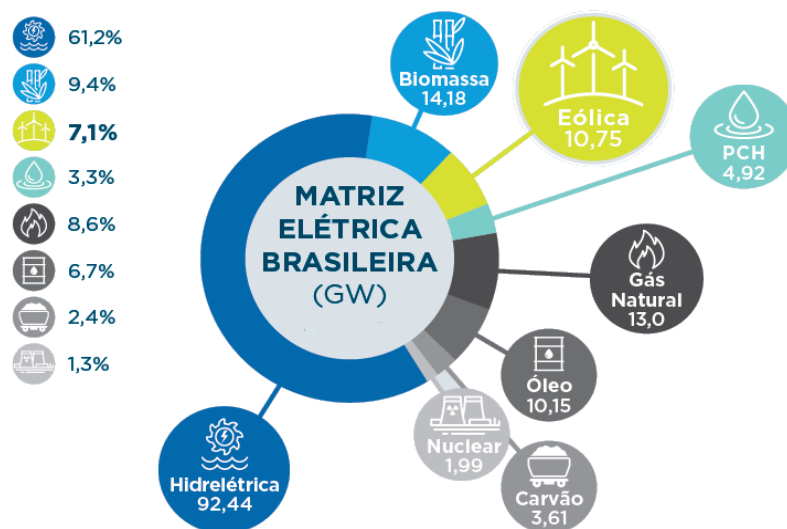


Figura 7. Matriz elétrica brasileira. (ANEEL/ABEEólica, 2016)

Com as seguintes imagens é possível notar a taxa de crescimento que o Brasil vem apresentando em relação a energia eólica.

2.2 Metodologia

Esta seção apresentará os procedimentos utilizados para obter as informações necessárias para execução desse artigo (Figura 8). Primeiramente, na primeira fase foi feito a coleta de informações através da literatura acerca do tema, tais como contexto geral da energia eólica, importância e impactos. E em uma região com um vasto número de parques eólicos como o Rio Grande do Norte, foi visto a oportunidade de fazer um artigo científico mostrando os impactos práticos de um complexo eólico.

Para a segunda fase buscou-se apoio à pesquisa, junto à parques eólicos em cidades próximas a UFERSA. Foi necessário buscar aprovação do estudo sobre os impactos em algum parque eólico, e a empresa responsável pela administração do complexo eólico de Areia Branca – RN aprovou o estudo de caso.

Na terceira e última fase foi necessário fazer visitas ao parque eólico para fazer algumas consultas aos responsáveis por cada setor, haja vista que como esse artigo tem o objetivo de mostrar tanto os impactos sociais como ambientais, as informações estavam “espalhadas” entre os setores da empresa.

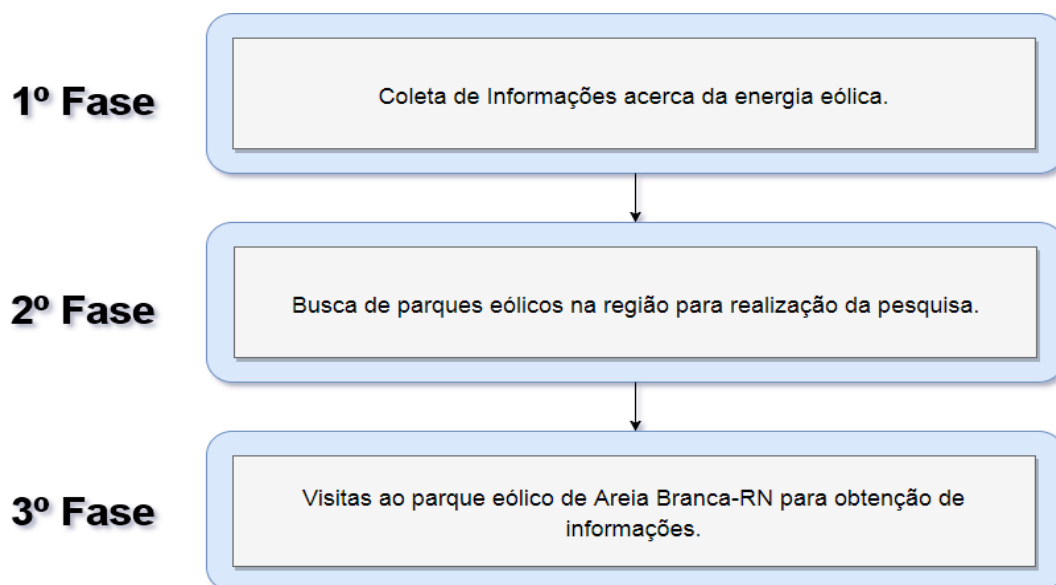


Figura 8. Etapas do trabalho realizado. (Autoria própria)

Como o presente trabalho foca nos impactos sociais e ambientais, foi feito o contato com os responsáveis pelo setor social da empresa e setor ambiental da empresa e a partir de entrevistas com ambos foi possível adquirir as informações necessárias para a elaboração do artigo.

2.3. Resultados e discussão

2.3.1 Contextualização

Com o enorme potencial eólico presente no estado do Rio Grande do Norte (Figura 9), várias empresas enxergaram no estado uma oportunidade de gerar grandes quantidades energéticas e a partir disso, obter lucro.

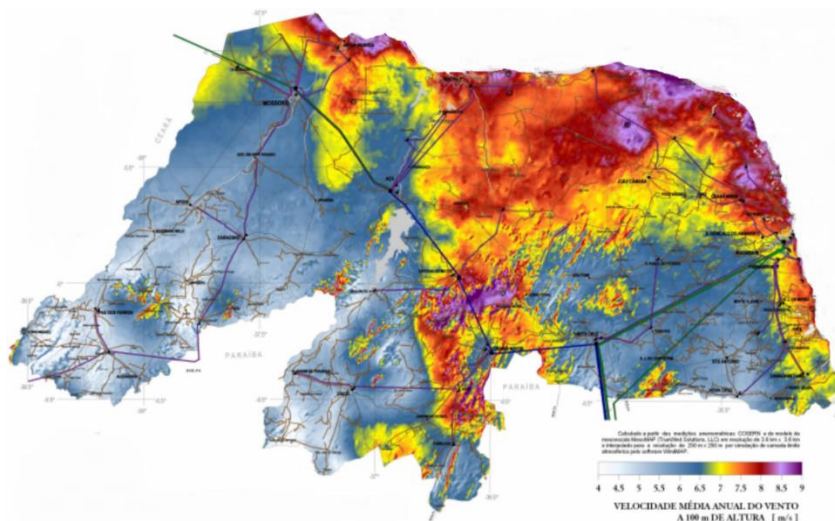


Figura 9. Velocidade média anual dos ventos no RN (Cosern, 2003)

E das várias empresas que enxergaram esse potencial, uma delas é a companhia francesa Voltalia®, eles notaram a capacidade eólica da cidade de Areia Branca-RN e investiram pesado na instalação do parque eólico, sendo o primeiro da empresa no Brasil, e com capacidade para produzir 400.000 MWh de energia elétrica, capaz de atender mais de 183 mil famílias, mais do que o suficiente para abastecer a própria cidade onde é instalada. O parque eólico de Areia Branca é dividido em três, sendo o primeiro inaugurado em 24 de outubro de 2014. Todas as imagens e dados utilizados seguindo a referência da empresa Voltalia® nessa pesquisa foram cedidos com autorização da empresa.

2.3.2 Impactos sociais da instalação do complexo eólico de Areia Branca – RN

2.3.2.1 Geração de empregos diretos e indiretos no complexo de parques eólicos em Areia Branca - RN

Com a instalação do parque na cidade foi vista um aumento de oportunidades de emprego, melhoria na infraestrutura da cidade decorrente da construção do parque eólico, projeto socioambientais e é claro, a diversificação das atividades econômicas da cidade.

A cidade que irá receber a licitação para a construção de um complexo eólico é avisada com bastante antecedência, a cidade recebe um aviso dois anos antes do início das construções para começar a se adequar e se organizar para receber o parque, deve ser feito construções de novos hospitais, escolas, espaços de lazer e aumento da segurança, porém de forma prática não é isso que acontece, as cidades não fazem os investimentos necessários para receber o aumento do fluxo de pessoas, e dessa maneira ocasiona os impactos sociais negativos.

Em Areia Branca, foi gerado cerca de 800 empregos diretos e indiretos no pico da fase de construção dos três parques da região, sendo cerca de 60% de mão de obra local, dessa maneira cerca de 480 pessoas empregadas de Areia Branca, vale salientar que a construção do parque é o momento que ocorre maior fluxo de pessoas na cidade, Areia Branca possui cerca de 27.401 pessoas e população economicamente ativa de 45,87%, o que resulta em cerca de 12.570 pessoas. [9]

2.3.2.1 Projetos sociais

A empresa Voltalia® atua em várias cidades, e com a percepção da empresa em saber que a instalação de parques eólicos traz também impactos sociais negativos é feito um trabalho na comunidade com o intuito de minimizar esses impactos, como visto na Figura 10 a proporção de projetos sociais existentes por cidade onde a empresa atua.

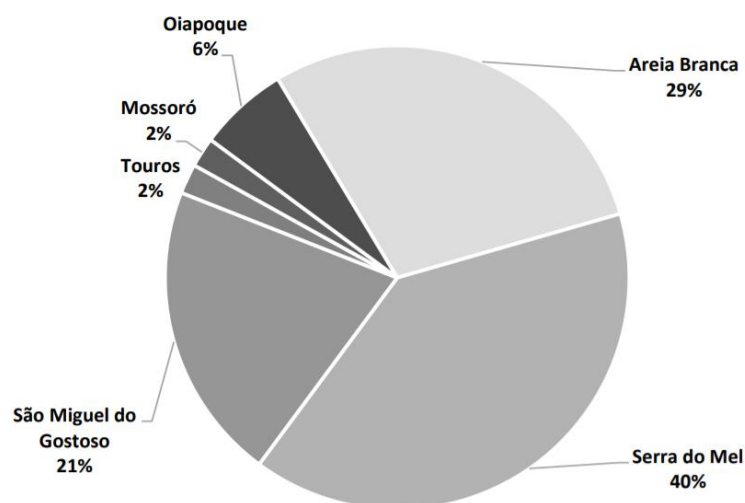


Figura 10. Percentual de projetos sociais por cidades. (Voltalia, 2018)

Em Areia Branca foi desenvolvido projetos sociais com o intuito de promover impactos sociais positivos, a Voltalia®, desenvolveu os seguintes projetos sociais em Areia Branca: Bem na escola, bom no esporte; Casa do ancião e Largada para o futuro.

Bem na escola, bom no esporte (Figura 11) é um projeto social que atende crianças de 5 até 15 anos, é realizado através de uma parceria da Voltalia com a Associação do Tênis do Gaúcho, o objetivo desse projeto social é estabelecer a prática de esportes, principalmente o tênis, com o intuito de aumentar a cidadania e ética dessas crianças, de forma a proporcionar momentos de lazer e aprendizado para os mesmos, devido a esse programa social a Voltalia construiu quatro quadras de tênis, um campo society para prática de futebol, duas quadras de beach tênis e áreas administrativas que inclui vestiário, biblioteca, cozinha e armazenamento, atualmente o projeto beneficia 250 pessoas diretamente e 1000 pessoas indiretamente.



Figura 11. Projeto social “Bom na escola, bom no esporte” (Voltalia, 2017)

Casa do ancião (Figura 12) é um projeto social que ocorre através de uma parceria entre a Voltalia e a prefeitura municipal de Areia Branca, a fundação de apoio ao idoso – Rita de Cássia situado em Areia Branca estava passando pela situação de sucateamento, a prefeitura não possuía recursos suficientes para manter o local que abrigava 24 idosos, e a ANVISA solicitou o fechamento devido às péssimas condições de saúde, então a Voltalia juntamente com a prefeitura de Areia Branca irão reformar o prédio com a doação do capital privado, e dessa forma além de melhorar as condições do local, irá aumentar a sua capacidade de acolhimento para 40 idosos.



Figura 12. Projeto social “Casa do ancião” (Voltalia, 2017)

Largada para o futuro (Figura 13) é um projeto social desenvolvido com o intuito fornecer cursos de treinamento, otimização de instalações e implementação de um pequeno núcleo de educação profissional para facilitar a inserção de jovens e adolescentes com alto grau de vulnerabilidade no mercado de trabalho, o projeto atualmente conta com 120 pessoas beneficiadas diretamente e 480 pessoas indiretamente.



Figura 13. Projeto social “Largada para o futuro” (Voltalia, 2017)

2.3.3 Impactos ambientais da instalação do complexo eólico de Areia Branca – RN

Como dito anteriormente, é sabido a existência de impactos ambientais na instalação de um parque eólico, porém é necessário que exista medidas da empresa responsável pela administração do parque para que os impactos que venham a existir sejam minimizados ou até mesmo anulados, o gerente ambiental da Voltalia® citou que existe dez programas feitos pela empresa que tem o objetivo de mitigar eventuais impactos ambientais que a região venha a sofrer, sendo eles:

- **Programa de recuperação de áreas degradadas:** Esse programa tem como objetivo traçar diretrizes para orientar na recuperação das áreas com vegetação nativa a serem atingidas pelas obras de implantação dos parques eólicos (UEE Carcará I, UEE Carcará II e UEE Terral) de forma a reintegrá-las ao ambiente do entorno, evitando e/ou reduzindo os impactos ambientais causadores principalmente da formação de processos erosivos nas áreas operacionais dos parques eólicos e adjacentes.
- **Programa de comunicação e educação ambiental:** Esse programa tem como objetivo estabelecer as diretrizes para a gestão dos processos de informação e comunicação junto à comunidade, representações públicas e privadas; e, da sociedade civil organizada ou não, além de outras partes interessadas, a fim de consolidar um fluxo de comunicação entre estes e o empreendimento, sobre suas etapas e ações nas diversas fases. Incentivar a participação social e o fortalecimento da cidadania, oportunizados pelos espaços participativos e meios de comunicação, e ajustados pelo princípio do diálogo.
- **Programa de educação ambiental para os trabalhadores:** Esse programa tem como objetivo promover aos trabalhadores a sensibilização, informação e capacitação em relação aos aspectos ambientais e legais relacionados à atividade de instalação e operação dos parques eólicos e as possíveis interferências causadas ao meio ambiente. Desenvolver habilidades para procedimentos da atividade em questão, além de gerar uma convivência positiva entre os trabalhadores.
- **Programa de gerenciamento ambiental:** Esse programa tem como objetivo estabelecer o controle de Documentos Internos dos Programas de Controle e Monitoramentos Ambientais permitindo assim, manter o Sistema de Gestão Ambiental da empresa Voltalia Energia do Brasil Ltda. – Parques Eólicos, estabelecendo o equilíbrio entre as atividades produtivas e econômicas e o meio ambiente além melhorar continuamente a sua eficácia na direção do atendimento da Política e Objetivos do sistema de gestão ambiental.

- **Programa de gerenciamento de resíduos:** Esse programa tem como objetivo implantar uma gestão dos resíduos a serem gerados na implantação e operação dos parques eólicos em conformidade com um Sistema de Gestão Total de Resíduos, que compreenderá as diretrizes e procedimentos para a coleta, transporte, acondicionamento, processamento e destinação dos resíduos a serem gerados.
- **Programa de manejo e resgate da fauna:** Esse Programa tem como objetivo primordial executar ações voltadas à manutenção da diversidade Faunística Terrestre, incluindo a proteção de espécies ameaçadas, através de ações de manejo e resgate da fauna, minimizando os impactos causados pelo empreendimento e possibilitando a ampliação acerca do conhecimento sobre as espécies e populações da fauna local.
- **Programa de monitoramento de avifauna:** Esse programa possui três objetivos, o primeiro é complementar o inventário da avifauna nas áreas de influência do empreendimento inicializado na fase de licenciamento ambiental, o segundo tem como objetivo monitorar a avifauna nos pontos amostrais previamente selecionados na Área de Influência Direta (AID) da eólica Carcará I, verificando assim padrões de distribuição sazonal em habitats sensíveis à influência antrópica, o terceiro e último objetivo tem como objetivo monitorar a avifauna nos pontos amostrais a serem selecionados no início da atividade in loco na Área de Influência Indireta (AII) da Eólica Carcará I, verificando padrões de distribuição sazonal em habitats sensíveis à influência antrópica.
- **Programa de monitoramento de ruídos:** O monitoramento de ruídos possui como objetivo geral, atuar como uma ferramenta de avaliação temporária e pontual a fim de controlar os níveis de ruídos gerados na área do Parque Eólico nas fases de implantação e operação.
- **Programa de prevenção a poluição:** Tem como objetivo minimizar os efeitos das principais interferências ambientais relacionadas com as atividades de construção civil tais como: poluição sonora, poluição atmosférica e contaminação do solo.
- **Programa de uso racional de recursos naturais:** O programa visa estabelecer práticas de sustentabilidade ambiental, através do uso controlado de materiais e recursos naturais nas atividades de construção civil dos Parques Eólicos.

3. CONCLUSÕES

A sociedade nos dias atuais está imensamente dependente da energia elétrica, é visto até mesmo a impossibilidade de realizar determinadas atividades comuns e simples sem a presença da energia elétrica, ela está presente na nossa sociedade no entretenimento, bem-estar, educação, trabalho, saúde, etc.

A geração de energia elétrica através do vento vem se tornando cada vez mais convidativa, seja por ser uma fonte de energia alternativa limpa, ou seja por não apresentar impactos ambientais tão negativos se comparados com outras formas de aproveitamento energético, porém não se deve esquecer dos impactos decorrentes de sua implantação, que apesar de apresentar impactos menores, eles ainda são significativos e não devem ser negligenciados, dessa maneira são necessárias medidas com o intuito de minimizá-los.

Outro ponto que não deve ser esquecido são os fatores sociais que vem acompanhados de uma instalação de um parque eólico em determinada região, como visto anteriormente existe vários impactos sociais que um parque eólico pode trazer, e assim como os impactos ambientais, deve existir medidas com o intuito de reduzir esses impactos negativos ou até mesmo transformar a chegada de um parque eólico na região em um impacto positivo, melhorando o convívio entre a população daquela região, fornecendo empregos e projetos sociais para a população.

Faz-se estritamente necessário que a população da região onde um parque eólico será instalado tenha consciência e esclarecimentos quanto aos impactos gerados, e dessa maneira possam compreender e se necessário tomar as providências cabíveis frente a situação.

Diante de todos os fatos apresentados, é visto que assim como todas as outras formas de geração de energia a energia eólica também apresenta seus impactos sociais e ambientais, porém diferentemente dos outros tipos de gerações de energia, a geração pela energia eólica se mostra mais viável por apresentar poucos impactos, além disso, no presente estudo notou-se a busca para reduzir tais impactos, através de medidas e programas elaborados pela empresa com o intuito de mitigá-los.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] SANTOS, I.F.S.; BARROS, R.M.; FILHO, G.L.T. (2014) – **Emissões de gases de efeito estufa em hidrelétricas:** Uma revisão.
- [2] TOLMASQUIM, M. **Energia renovável:** Hidráulica, biomassa, eólica, solar, oceânica. Rio de Janeiro: EPE, 2016.

- [3] AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Banco de Informações de Geração – BIG. 2003.
- [4] SILVA, R. **Estudo da sensibilidade da estimativa de vento no modelo WAsP® relativa à rugosidade superficial**. Recife: UFP, 2013.
- [5] ABEEólica. **Boletim anual de geração eólica**. 2016.
- [6] TENDERO, S. **Parques eólicos e impactos socioeconômicos e ambientais na percepção de agricultores em Osorio-RS**. Porto Alegre: UFRS, 2013.
- [7] PINTO, M. **Fundamentos da energia eólica**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- [8] LOPEZ, R.A. Energia eólica. 2. ed. São Paulo: Artliber, 2012.
- [9] IBGE. **Censo demográfico (Areia Branca)**, 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/areia-branca/panorama>> Acesso em 22 de março de 2018.