

IMPACTOS E PERCEPÇÕES SOCIOECONÔMICAS DA CONSTRUÇÃO E FUNCIONAMENTO DO PARQUE EÓLICO NA REGIÃO DE SERRA DO MEL/RN

Samuel Alexsandro Cunha Silva¹

Resumo: A Energia eólica é uma das formas de obtenção de Energias renováveis mais utilizadas em nível global, devido as suas baixas taxas de poluições atmosféricas e de impactos ambientais, quando comparada às outras formas de obtenção energia, e é vista por alguns gestores como uma fonte geradora de renda para a região. Apesar desses benefícios, alguns especialistas mencionam que embora menos poluente, ela também causa danos ao meio ambiente, entre eles estão a perda da paisagem natural, ruídos provenientes dos aéro geradores e a mudança na rota migratória de pássaros e morcegos. No Brasil ainda é pouco explorada em relação à sua capacidade, sendo a percepção e a aceitação das habitantes locais é tida como empecilho para novas instalações. A pesquisa se propõe a estudar e analisar os impactos socioeconômicos na população do parque eólico na cidade de Serra do Mel na região Oeste do Rio Grande do Norte. O estudo é realizado através de análise de textos científicos, elaboração e aplicação de uma pesquisa de campo, sendo feita uma análise estatística para a realização de uma comparação entre o resultado com o referencial teórico utilizado, respondendo à pergunta “qual a percepção da população local sobre as mudanças sofridas?”.

Palavras-chave: Energia Eólica; Impactos Socioeconômicos; Percepção; Serra do Mel

1. INTRODUÇÃO

No Brasil a energia eólica ainda é pouco explorada em relação a sua capacidade, sendo a percepção e a aceitação das habitantes locais, tida como empecilho para novas instalações, fazendo necessário à inclusão dos conceitos sociais nas tomadas de decisões por parte dos gestores públicos. Para ter um desenvolvimento sustentável é necessário o uso de um planejamento que não leva em conta somente os pontos positivos, mas que também leve em consideração fatores como os impactos sociais e ambientais [1].

A empregabilidade é um dos fatores que influenciam na tomada de decisão dos gestores públicos em relação à construção de parques eólicos. A presença da tecnologia em áreas rurais de pouco desenvolvimento econômico e alto grau de desemprego, a fazem atrativas oportunidades de desenvolver a localidade e o meio rural, sendo vista como geradora de empregos em sua maior parte na construção civil durante a etapa de construção do parque (sendo em sua maioria de caráter temporário), mas também gera empregos na etapa de manutenção e operação, que embora em menor escala, possuem uma maior duração, além dos empregos indiretos como o aumento do comércio, devido a circulação de dinheiro na comunidade, e o desenvolvimento da indústria de peças [2].

Outros pontos positivos que podemos citar é o baixo nível de emissão de gases poluentes e menor desmatamento em relação às outras fontes. Entre os empecilhos para essas construções mais conhecidos, estão os ruídos sonoros, a perda da paisagem natural local, os efeitos nocivos a pássaros e morcegos, além da área perdida para a terraplanagem para a construção do parque. Outro ponto que impacta socialmente a população, devendo ser inclusa no planejamento, é que se deve saber o custo financeiro acarretado pela utilização deste tipo de energia.

A metodologia a ser utilizada será estudo e análise de livros, artigos, teses, dissertações entre outros textos acadêmicos relacionados com o assunto abordado, os quais fornecerão uma base para o texto e para a formação de questões que serão utilizadas em uma pesquisa de campo, por meio de questionários na cidade de Serra do Mel no estado do Rio Grande do Norte, visto que a região se encontra um parque eólico em funcionamento desde o ano de 2016. Levando em consideração a percepção e a aceitação da população local sobre as mudanças, ocasionas pelos parques. A pesquisa será composta de questões estruturadas e semiestruturadas, sendo feita uma análise estatística para que seja realizada uma comparação com o referencial teórico utilizado.

O objetivo da pesquisa será através de uma realização de um estudo sobre os impactos socioeconômicos ligados à construção e funcionamento de um parque eólico localizado Cidade de Serra do Mel/RN, bem como a elaboração e aplicação de uma pesquisa de campo, sendo realizada uma análise estatística dos resultados e uma comparação com o referencial teórico.

2. A ENERGIA EÓLICA NO MUNDO E NO BRASIL

A energia do vento é utilizada há milhares de anos na navegação, mas somente há 3000 mil anos se tem relatos da sua utilização para finalidades mecânicas, em especial em países europeus e asiáticos sendo utilizados em funcionalidades como a moagem de grãos e bombeamento [3]. A sua utilização para a produção de energia mecânica se deu por volta de 1887, pelo engenheiro electricista e professor James Blyth. E teve grande difusão inicialmente nos países da Europa. Até ter um declínio com a descoberta de novas jazidas de petróleo [4].

Apesar de ter um desenvolvimento considerável nos períodos da Primeira e Segunda Guerra Mundial, devido à dificuldade de obtenção de combustível, começou a chamar maior atenção após a Crise do Petróleo por volta de 1973, que pelos altos preços que o petróleo se encontrava na época tornou o uso da energia eólica mais competitiva, o que gerou um rápido avanço nas tecnologias na área, prosseguindo até mesmo como os preços do petróleo estabilizados, sendo que agora impulsionada pela busca por energias renováveis e sustentáveis, uma vez que se teve uma preocupação com diminuição da taxa de emissão e mudanças no clima, através da assinatura do Protocolo de Quioto em 1997 [5].

Através o panorama mundial divulgado pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE, em seu Anuário Estatístico do ano de 2017, que teve como base o ano de 2016, se pode ter uma noção de como se encontra a matriz elétrica mundial. Os dados divulgados pelo anuário mostram que a participação da energia eólica na matriz elétrica teve um crescimento de 1,1 % na participação de geração de energia elétrica no ano de 2014, em relação ao ano de 2010. Apesar desse aumento significativo, se torna modesto quando comparado ao uso de combustíveis fósseis que como podemos observar no gráfico da Figura 1, que traz a porcentagem de geração de energia elétrica mundialmente no ano de 2014, que como se pode observar que os combustíveis fósseis lideram com 65,9%, estando a energia eólica responsável por somente 3,2%, o que faz ressaltar a importância do investimento em avanços no uso de energia renovável no mundo, para que se possa ter uma diminuição dessa dependência de combustíveis [6].

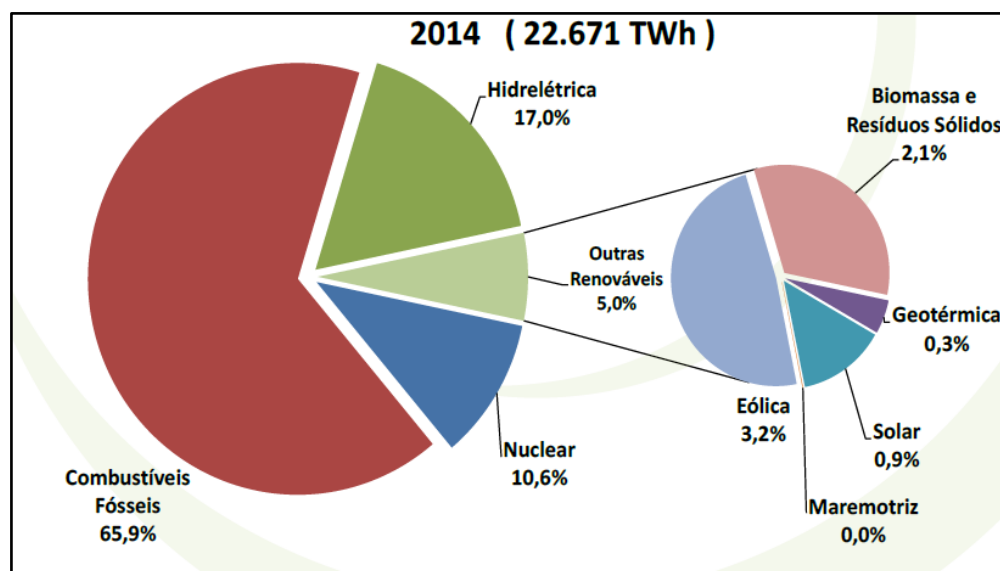


Figura 01: Geração de energia elétrica mundialmente no ano de 2014 [6].

Ainda o mesmo anuário apresenta o Brasil entre os dez países com a maior produção de energia elétrica no mundo, sendo responsável pela geração de 2,6 % no total de energia gerada no ano de 2014, e na 9ª posição em relação ao uso de energias alternativas, representado 4% da geração total de energia renovável mundial [6].

O Brasil possui uma das matrizes elétricas mais renováveis do mundo e em sua maior parcela na geração de energia da sua matriz elétrica é oriunda de recursos renováveis, em especial recursos Hídricos que ocupam a maior parte desses recursos. As eólicas começam a serem atrativas pelo fato de não serem poluidoras, devastarem menos os locais nos quais serão implantados seus parques quando comparado com as usinas hidroelétricas, além de servir como uma fonte complementar à geração por meios hídricos, como é o caso do seu uso na região Nordeste que nos meses de seca, se mostra mais favorável a utilização de energia eólica para suprir o déficit de energia até o período de chuvas, quando se tem um reabastecimento dos reservatórios [4].

O desenvolvimento da energia eólica no país se deu através de incentivos do governo, como foi o caso do Programa de Incentivos às Fontes Alternativas de Energia (Proinfa), que meio à crise no abastecimento de energia que ficou popularmente conhecido como o “Apagão” em 2001, se fez necessário a repensar em diversificar a matriz energética brasileira. O Proinfa forneceu financiamento à empreendedores, sobre determinadas restrições, através do Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Sustentável (BNDS), investimentos esses que chegavam à 70% dos custos do empreendimento, em prazos de duração de até 20 anos. Dentre as condições solicitadas pelo BNDS era que 60 % dos equipamentos deviam ser de origem nacional [1].

A realização de leilões no primeiro momento se deu pela necessidade de diversificar a matriz brasileira, em meio à crise de 2001, então de imediato se deu uma maior atenção para o desenvolvimento de termoeletricas movidas a combustíveis fósseis em busca de estabilizar a matriz energética, mas no decorrer dos anos foi se tendo uma procura cada vez maior por energia renovável, e foram começando a ser realizados leilões de acordo com o potencial específico da região para as determinadas fontes de energia [7].

O Brasil é privilegiado quando se diz respeito ao potencial para a utilização de energia eólica, uma vez que a média de ventos é duas vezes maior que a média mundial e possui uma baixa oscilação na velocidade (em torno de 5%), sendo que essa velocidade costuma ser maior durante o período de estiagem, o que permite uma geração de energia mais contínua no decorrer dos meses, diminuindo os riscos de não abastecimento elétrico, mas também um melhor racionamento de água, que é um problema contínuo no nordeste brasileiro [8].

De acordo com o Banco de Informações de Geração – BIG, da ANEL, a energia eólica possui uma participação de 9,06 % na capacidade de geração do Brasil um total de 14.878.689 kW de potência outorgada e 14.832.793 kW de potência fiscalizada, sendo 604 em operação, 60 em construção e 150 com construção não iniciada (BIG, 2019) [9]. Um estudo realizado pela Associação Brasileira de Energia Eólica mostra – ABEEólica, mostra a evolução da energia eólica no decorrer dos anos, e faz uma projeção de 2024, como podemos ver na Figura 2, entre 2010 e 2018 a energia eólica o seu valor subiu quase 1580,62% e vai continuar até aumentos consideráveis chegando as casas dos 18.853,5 MW no decorrer de cinco anos [10].

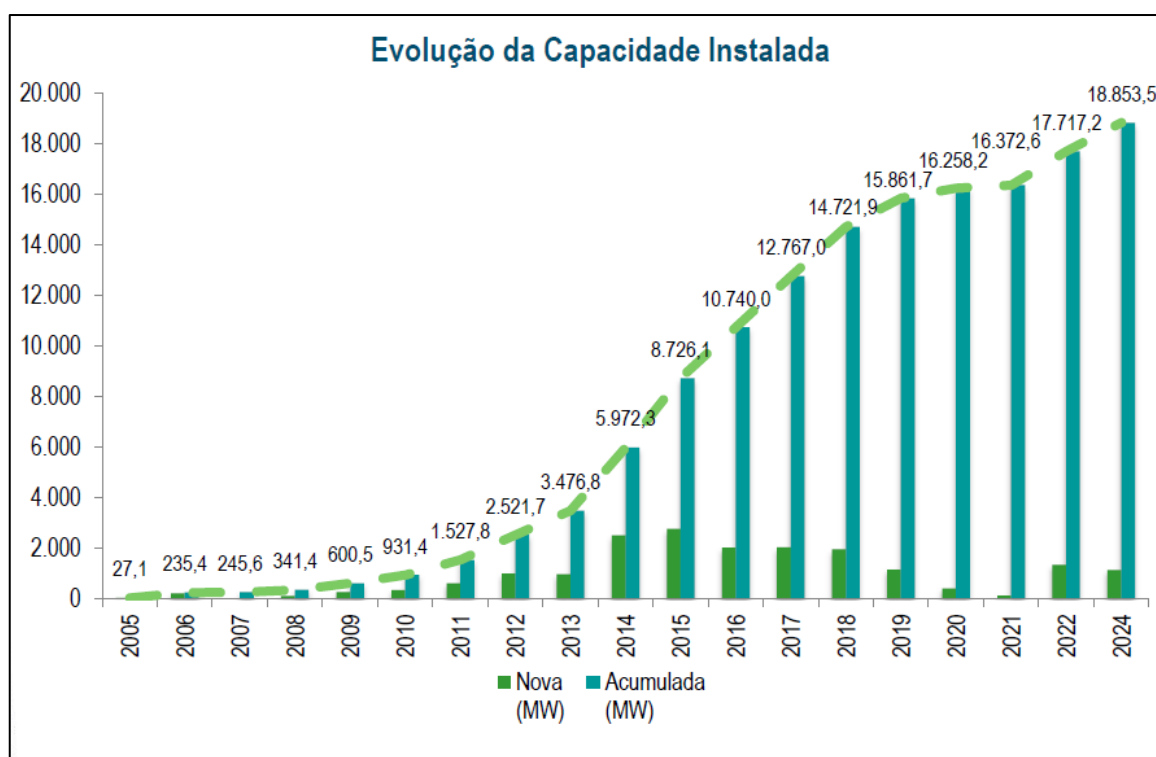


Figura 2: Evolução da Capacidade Instalada (ABEEÓLICA, 2018) [10].

3. CENÁRIO DO RIO GRANDE DO NORTE

O Estado do Rio Grande do Norte (RN) possui uma população de 3.479.010 habitantes, de acordo com o censo de 2010 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e estatística- IBGE, tendo uma extensão territorial de 52.811,107 km², e possuindo como limites o Oceano Atlântico, os estados da Paraíba e Ceará. O interior do estado apresenta um clima semiárido com pouca precipitação de chuva ao longo dos meses do ano, entre outras condições que favorecem à movimentação de ar de maneira relativamente contínua, quando comparado aos outros estados [11].

O seu primeiro parque foi inaugurado no ano de 2006 no município de Rio do Fogo, recebendo ele o nome do município. Para a sua criação contou com o apoio e o investimento do Proinfra, das Centrais Elétricas Brasileiras (Eletrobrás) e do BNDS. Atualmente o Rio Grande do Norte tem uma produção de energia eólica superior à maioria dos países da América Latina. A Figura 3 mostra em forma de gráfico, cujo o autor é a ABEEólica, em dezembro de 2018 o Rio Grande do Norte liderava o ranking de potência instalada dos estados do país, com o potencial de 3.722,5 MW em operação comercial e 257,6 MW em operação de teste, em 147 parques instalados. Através de dados divulgados também pela ABEEólica, temos que a potência que dos parques que ainda estão em construção no RN é de 111,3 MW e a dos contratados é de 1.228,5 MW, em um total de 49 parques em construção ou contratados.

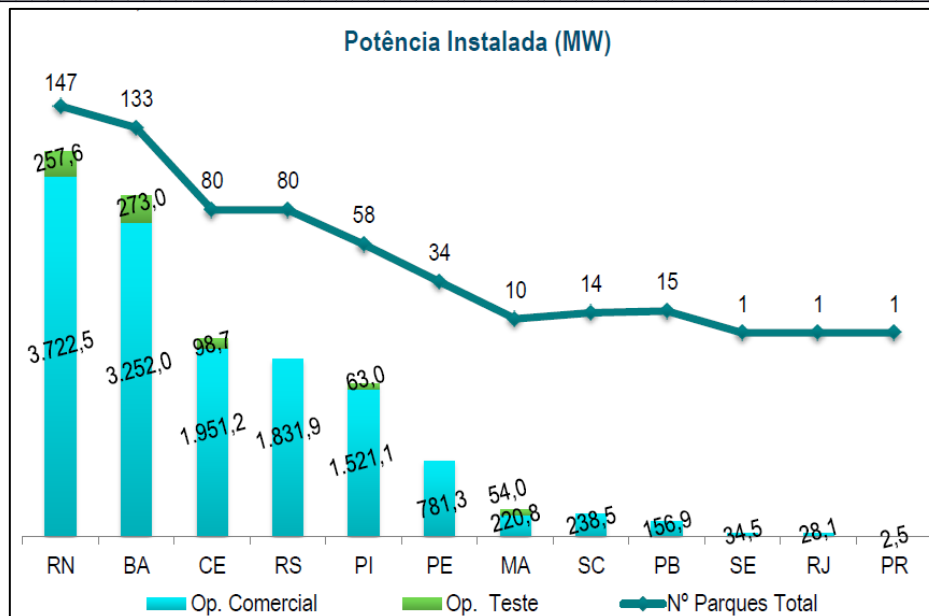


Figura 3: Potência Instalada nos Estados (ABEEÓLICA, 2018) [10].

4. PERSPECTIVA POSITIVA DA INSTALAÇÃO DE UM PARQUE EÓLICO

Segundo Simas (2012) [5] e Bier (2016) [12], as principais contribuições com a utilização e o crescimento do setor da energia eólica, são a diminuição das taxas de poluentes atmosféricos e de rejeitos que contaminam rios e lençóis freáticos, baixos impactos ambientais quando comparado às outras formas de obtenção de energia, construção à curto prazo, produção de uma energia renovável, logo também se terá uma diminuição na dependência de matérias primas para a geração de energia, contribuição para a o desenvolvimento da região, uma vez que aumentará o número de em empregos e consequentemente de capital financeiro que circulará pela cidade, além da possibilidade de fornecer energia a locais de difícil acesso. Outros pontos que os autores mencionaram foram a diversificação da matriz energética não ficando dependente somente de uma fonte, servindo como forma completar de energia em determinados meses do ano (especialmente nos meses que os reservatórios das hidroelétricas se encontram com níveis baixos) e também o desenvolvimento da indústria, especialmente a de peças e máquinas para a construção do parque.

Empregabilidade e Arrendamento de Terras. Segundo Simas e Pacca (2013) [2], apesar de ainda não haver estudos suficientes no nosso país sobre a geração de empregos, esse número pode até ser maior em determinadas situações, do que em setores ligados ao uso de outros tipos de energia (em especial a de combustíveis fósseis). A maior parte do investimento para a construção do parque está nas indústrias de peças, que é cerca de 75% do valor, o que acarreta um crescimento nos números de empregos no setor, sendo estes considerados empregos indireto do setor de energia eólica. Os empregos diretos em sua maioria estão ligados a etapa de construção civil do parque, apesar de ter caráter temporário. Também há oportunidades de trabalho na operação e manutenção do parque, que apesar de serem em pequena quantidade, são fixos levando em consideração que se tem um financiamento de 20 anos dificilmente eles abandonaram o parque antes do tempo.

Há também a presença de diversos empregos indiretos, com a chegada dos parques, uma vez que se tem grande parte dos parques instalados em zonas rurais, se tendo uma oportunidade de desenvolvimento da localidade, já que com a vinda dos trabalhadores do parque se tem uma maior circulação de pessoas e também de capital financeiro na comunidade, se tendo um aumento no comércio, criação de hotéis, restaurantes entre outros [13].

Outro ponto importante é o arrendamento de terras que como os parques ocupam um certo espaço no local é necessário se pagar um aluguel ao proprietário do terreno, o que faz com que o proprietário das terras possa investir em outros pontos da propriedade. Muitas das vezes o proprietário pode utilizar o terreno envolta dos parques para outros fins como agricultura e pecuária [2].

A diminuição dos gases do efeito estufa. É um dos pontos mais discutidos atualmente, já que o agravamento do efeito estufa pode gerar uma consequência catastrófica, entre as suas consequências podem estar o aquecimento global e as mudanças climáticas bruscas que o mundo vem vivenciando nos últimos anos, em parte pelo uso excessivo de combustíveis fósseis, sendo o incentivo as fontes alternativas de energia uma forma efetiva para a diminuição, desses níveis desses gases [14]. A preservação ambiental é de fundamental importância para a continuação da vida na terra e o investimento em energias renováveis, se torna fundamental para a sustentabilidade do planeta e na qualidade de vida humana [15].

A utilização de energia eólica tem contribuindo consideravelmente para a diminuição desses gases como se pode ter uma melhor compreensão ao observar na Figura 4, que mostra as toneladas de CO₂ que foram evitadas, segundo a ABEEólica (2018) [10] as toneladas evitadas durante 12 meses equivaleriam a emissão anual de 21

milhões de automóveis. A energia eólica não libera CO₂, diretamente, mas também se dá de maneira indireta, como na fabricação e transporte das torres, mas se torna insignificante quando comparado a outros poluentes.

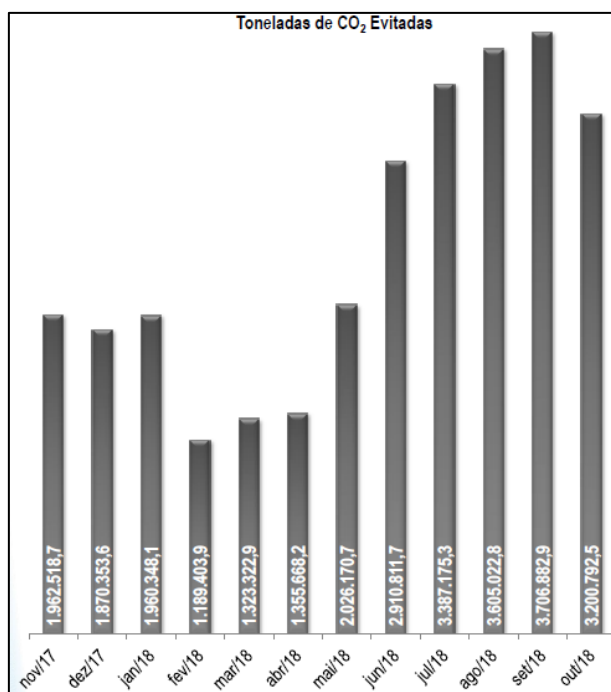


Figura 4: Toneladas de CO₂ evitadas em 12 meses [10].

5. PERSPECTIVAS NEGATIVAS COM RELAÇÃO A INSTALAÇÕES EÓLICAS

O ruído. É um grande empecilho para a construção de parques eólicos próximos as localidades habitadas, e que embora tenha diminuído com a modernização dos geradores eólicos, ainda deve se ter precauções e ser levados em conta no planejamento do parque [3]. Os ruídos do parque são divididos em dois tipos: o ruído mecânico que se dá principalmente pelo maquinário da nacelle, pela caixa de engrenagens e pelo gerador, e o ruído aerodinâmico, que é ocasionado pelo contato físico com o vento, sendo afetado pelo formato em composição das pás e pela interação entre os ventos pás e torres, o ruído aerodinâmico é o mais presente em aerogeradores de grande porte. Os ruídos estão sendo diminuído, com modernização dos equipamentos, troca por equipamentos mais silenciosos e mais resistentes e em alguns casos até com proteção acústica melhor [4].

Segundo Pinto (2013) [4] e Lopez (2012) [7], os ruídos dos aerogeradores, dependendo do seu nível de decibéis pode gerar incômodo, problemas psíquicos, como irritabilidade, problemas fisiológicos, como aumento da pressão arterial, taquicardia, falta de sono, náuseas e dor de cabeça. Por isso alguns países europeus estipulam um limite em torno de 40 dB para a relação à população do entorno, de acordo os autores afirmam que seria em torno de 200 a 300 metros.

Interferência eletromagnética. As instalações de parques, geralmente quando são realizadas em localizações próximas de receptores ou transmissores de rádio, televisão e celular (apesar de ser desprezível em algumas situações), podem causar interferências no sinal transmitido, ou recebido. Apesar de ser mais difícil em instalações próximas as residências esse problema pode ser amenizado com a substituição das pás de metal por pás feitas de determinados materiais sintéticos e uma distância adequada dos pontos de transmissão e recepção de sinal, medidas essas que devem ser tomadas na etapa de planejamento e projeto do parque eólico [16].

Impactos na fauna. Os números nos impactos de aves e morcegos preocupam muitos ambientalistas, especialmente sobre o risco que corre o ecossistema. Mas alguns desses números são controversos atualmente, logo que com o estudo eficaz das zonas migratórias e através do advento de algumas tecnologias, como estímulo visual e sonoros para pássaros ou morcegos faz com que esses números diminuam consideravelmente, sendo que o número de mortes em linhas de alta tensão e de edifícios, é maior consideravelmente [7]. Apesar de algumas medidas proteção serem próprias da fauna da região medidas como o estudo das rotas dos pássaros, antes, durante e depois da instalação do parque, evitar a construção em zonas de proteção ambiental e ter um acompanhamento de um especialista ambiental é importante para a diminuição desses números de impactos [16].

Impactos a paisagem e da flora. Percepção da paisagem tem características subjetivas, o que muitas vezes criam conflitos entre preservar a paisagem natural, ou substituir uma fonte de energia poluidora, essa percepção muda de acordo com as características físicas do aerogerador, sendo que em geradores maiores se tem um maior impacto no quesito, e é influenciado também por fatores como a cultura da região, o nível de entendimento e a participação por parte da população, entre outros. Os impactos da flora também devem ser considerados nos projetos, uma vez que se vai construir os parques é necessário um nivelamento da terra da área de construção, além

da construção de estradas para o transporte, que também participam parcialmente desse impacto nessa vegetação, apesar de ser pequeno quando comparado com os e em alguns casos possibilita a plantações nas regiões envolta dos geradores. Todos esses fatores desses impactos devem ser levados em consideração para a construção (BIER, 2016) [12].

6. METODOLOGIA DE PESQUISA

A pesquisa foi realizada tendo como base os conhecimentos adquiridos por meio de um referencial composto por os livros, artigos, teses, dissertações, estatísticas, entre outros textos acadêmicos, relacionando a percepção da população sobre a instalação e o uso da energia eólica, para isso foram descritos nos capítulos anteriores o cenário atual da energia eólica no país e no estado e os impactos positivos e negativos. Com base nesses conhecimentos foi realizada uma pesquisa de campo em uma comunidade que possui um parque eólico nas proximidades há um tempo considerável, realizando entrevistas diretas com os moradores através de questões estruturadas e semiestruturadas, sobre as mudanças ocorridas e a percepção da população. Podendo realizar uma comparação entre o referencial teórico e as mudanças ocorridas.

A região escolhida foi uma comunidade chamada de Vila Amazonas no município de Serra do Mel, na região Oeste do Estado do Rio Grande do Norte, visto que nela há um parque eólico em funcionamento desde 2016. Segundo o senso de 2010 do IBGE, o município de Serra do Mel Possui uma população de 10.287 pessoas e um território de 620,241 km² [11]. Seu relevo é composto por terrenos planos, ligeiramente elevados (propícios para a prática de energia eólica), cuja a sua localização fica entre estruturas sedimentares denominados de tabuleiros costeiros e estruturas residuais de geologia cristalinas [17].

Segundo dados retirados do BIG (2019) [9], a Serra do Mel possui 219.300 kW, finalizada distribuída em nove parques, como se podem ser melhor visualizados na Tabela 01, que traz dados do BIG sobre as usinas geradora energia e sua potência finalizada. A Vila Amazonas possui o parque Vila Amazonas V que tem de potência 24.000 kW e é propriedade da Usina de Energia Eólica Vila Amazonas V SPE S.A., e está em operação desde de 2016.

Tabela 01: Parques eólicos na Serra do Mel [9].

USINA	POTÊNCIA FISCALIZADA (KW)	PROPRIETÁRIO
Caiçara I	27.000	100% para USINA DE ENERGIA EOLICA CAICARA I SPE S.A
Junco I	24.000	100% para USINA DE ENERGIA EOLICA JUNCO I SPE S.A.
Junco II	24.000	100% para USINA DE ENERGIA EOLICA JUNCO II SPE S.A.
Caiçara II	18.000	100% para USINA DE ENERGIA EOLICA CAICARA II SPE S.A.
Vila Amazonas V	24.000	100% para USINA DE ENERGIA EOLICA VILA AMAZONAS V SPE S.A.
Vila Pará II	24.000	100% para USINA DE ENERGIA EOLICA VILA PARA II SPE S.A.
Vila Pará I	27 000	100% para USINA DE ENERGIA EOLICA VILA PARA I SPE S.A.
Vila Pará III	24.000	100% para USINA DE ENERGIA EOLICA VILA PARA III SPE S.A.
Vila Acre I	27.300	100% para <u>USINA DE ENERGIA EOLICA VILA ACRE I S.A</u>
Total (kW)	219.300 kW	

7.RESULTADOS

O questionário foi aplicado no dia 19 de agosto de 2018, com duração em média de dez minutos, sendo 12 o número de entrevistados. A pesquisa se deu através de entrevistas presenciais semiestruturadas, com o intuito de se ter um retorno indicando certos problemas e questionamentos importantes para o desenvolver da pesquisa. As questões foram divididas em duas etapas: o perfil socioeconômico da população que mora entorno do parque eólico implantado, para se ter uma melhor caracterização da população e o segundo com os impactos socioeconômicos da implantação do parque, o questionário aplicado está presente no Anexo A. Os resultados foram colocados em uma planilha eletrônica onde foram cruzados os dados de caráter semelhante e realizados uma análise estatística

Se optou traçar o perfil socioeconômico com os moradores devido à pesquisas que indicam variáveis que podem influenciar na tomada das decisões como a idade (as pessoas mais jovens são mais abertas à mudanças), nível de conhecimento (pessoas com um maior nível de conhecimento, são mais propensa a aceitar a tecnologia devido aos benefícios ambientais), ao número de filhos (devido ao cuidado maior que se costuma ter com o bem estar dos familiares) e saber se já desempenhou alguma atividade (para se ter noção das atividades de trabalho da região) [1]. A segunda etapa é mais ligada à percepção dos benefícios e prejuízos da instalação do parque eólico, se indicaria a instalação em outra cidade e como parte da comunidade o que mudaria com o parque. Segundo Bier (2016) [12] a percepção auxilia, ou induz o indivíduo a tomar uma decisão com relação aos acontecimentos em sua volta.

Os valores resultados da Tabela 2, mostra o resultado da primeira etapa da pesquisa a socioeconômica, traçando o perfil da população entrevistada, fazendo uso dos relatos dos entrevistados, podemos dizer que são pessoas que passaram a maior parte de sua vida na zona rural, cuja a principal profissão desempenhada na região é a agricultura, e que possuem uma família com filhos na maioria delas, os entrevistados foram em sua totalidade homens, em visto a dificuldade encontrada em entrevistar as pessoas do outro gênero, por motivos de não disponibilidade dos moradores no momento da pesquisa e por receio por parte da população em ser entrevistado por pessoas consideradas desconhecidas, sendo os homens da região mais disponíveis à entrevista, respeitando assim a vontade das pessoas de responder ou não os questionamentos. Com relação ao nível de escolaridade da maioria é fundamental incompleto, devido a necessidade de largar a escola cedo para trabalhar, e pela dificuldade de acesso à educação, tendo que estudar em outra comunidade para poder se realizar as atividades acadêmicas.

Tabela 2: Resultado da etapa sócio econômica (Autoria própria, 2019).

QUESTIONAMENTOS	PERCENTAGEM DAS RESPOSTAS (%)
Gênero	Masculino: 100%
Idade	De 18 a 24: 16,7 % De 31 a 40: 16,7 % De 41 a 50: 16,7 % De 51 a 60: 16,7 % Acima de 60: 33,8 %
Estado civil	Solteiro: 16,7% Casado: 75,0% Separado: 8,3%
Quantidade de Filhos	Nenhum: 16,7 % De 1 a 2: 25 ,0% De 3 a 4: 8,3 % mais de 4: 50,0 %
Mora na região	Sim:100%
Quanto tempo mora na região	Mais de dez anos: 91,7 % De dois até quadro anos: 8,3%
Nível de escolaridade	Ensino fundamental incompleto:75% Ensino médio completo: 8.3% Ensino superior incompleto: 8.3% Não alfabetizado:7,7%
Já desempenhou alguma atividade remunerada?	Não: 8.3 % Sim: 91,7%
Se sim, para a última qual?	Agricultor: 100%

Ao se perguntar sobre energia eólica todos apresentavam certo conhecimento sobre o assunto, mencionaram que não só devido das reuniões e negociações com a empresa, mas também por entrevistas com pesquisadores, que procuravam conhecer e fazer análises da região e do parque eólico que estava sendo instalado.

Foi questionado se existem projetos sociais financiados pela empresa proprietária do parque, de acordo com membros da associação dos moradores e entre outros entrevistados, apesar de existirem projetos, mas muitos deles não são ineficientes e não possuem um funcionamento adequado, devido à mal planejamento e má excursão dos projetos.

Segundo os moradores durante a fase de construção se tinha uma maior facilidade em conseguir investimentos na comunidade, tendo uma maior dificuldade essas negociações com a obra finalizada. A comunidade no período da pesquisa enfrentava uma grande carência com relação ao uso de recursos hídricos, sendo que no período o abastecimento estava sendo realizado por meio de caminhões pipa. Alguns dos projetos sociais que a empresa tentou implantar tinham o intuito de amenizar esse déficit, como a utilização de um dessalinizador, que não veio a funcionar por causa do defeito no equipamento. Outro projeto que a empresa eólica tentou implantar, segundo os relatos dos habitantes, foi a construção de um poço de drenagem de água para o abastecimento, mas que também não se obteve sucesso, uma vez que a água do local era salobre e imprópria para o consumo. O líder da associação dos moradores citou também investimentos da empresa proprietária do parque em cultura, patrocinando a realização da maratona anual na comunidade, entre outras festividades.

Ao se perguntar pelo aumento no número de empregos como se observa na Figura 5, a maioria concordou ou tendeu a concordar, sendo que na etapa de construção realmente se teve um aumento considerável, mas após o término da instalação os empregos diminuíram, da comunidade ficaram poucas pessoas, algumas em funções que não necessitam de tanta capacitação profissional

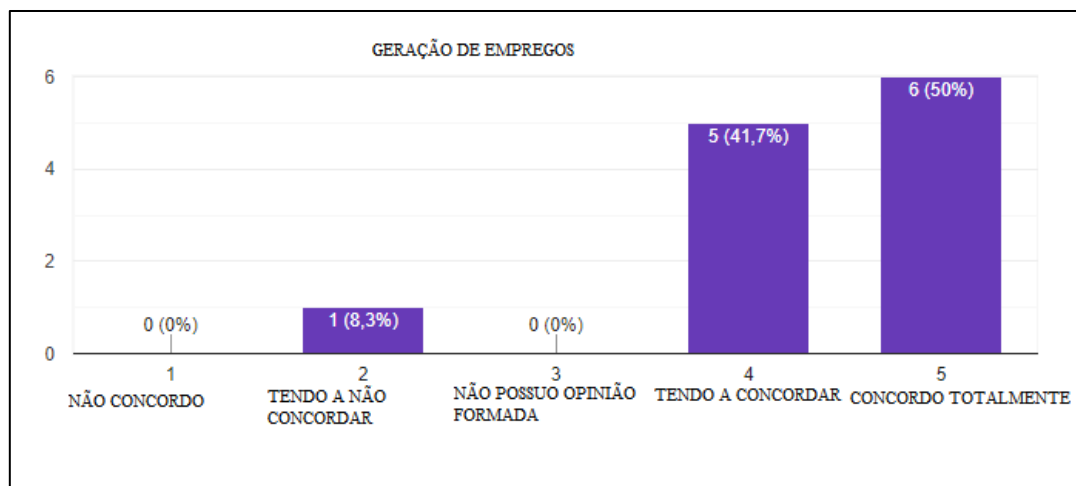


Figura 5: Geração de empregos (Autoria própria, 2019).

A geração de renda para a comunidade como pode ser notado na Tabela 3, é um ponto que todos concordam pelo menos tendem a concordar. Uma vez que mesmo o número de empregos gerados, tenha diminuído após a finalização do parque, se tem os arrendamentos de terras pagos a população, sendo estes últimos bastantes enfatizados a sua importância para complementar a renda da região, especialmente em tempos de seca. Outro ponto citado pelos moradores foi a indenização paga pelos cortes dos cajueiros nas propriedades. Os moradores ainda continuam com trabalhos agrícolas e pecuários em volta do parque. O aumento no comércio se deu em sua maior parte na etapa de construção do parque, segundo relatos foram abertos quatro restaurantes durante o período, e com o término da obra, parte do comércio também deixou de existir. Com relação as estradas os moradores afirmam que apesar da empresa ter melhorado as estradas que estão envoltas do parque, devido à falta de manutenção das estradas estão voltando a ficarem danificadas.

Tabela 3: Análise dos benefícios (Autoria própria, 2019).

BENEFÍCIOS	PORCENTAGEM DOS ENTREVISTADOS(%)
Geração de renda para a comunidade	Tendo a concordar: 83,3% Concordo totalmente: 16,7%
Arrendamento de terras	Tendo a concordar: 83,3% Concordo totalmente: 16,7%
Aumento de comércios e hospedagens	Tendo a discordar: 50% Tendo a concordar: 8,3% Concordo totalmente: 41,7%
Melhoria nas estradas de acesso	Tendo a discordar: 25% Tendo a concordar: 50% Concordo totalmente: 25%

Com relação à Tabela 4 às percepções sobre as alterações na paisagem mais de 58, 5% considera que não houve, ou houve ligeiramente e 33,4% consideram que se teve impactos consideráveis ou muitos. Sobre as interferências na telecomunicação, a maioria diz que não existem impactos na transmissão de rádio e televisão. O ruído foi um dos pontos a ser considerado uma vez que a maior parte dos entrevistados notaram a presença do ruído na fase inicial de funcionamento, mas depois de um período os mesmos afirmam ter se acostumado com o

barulho. Com relação aos acidentes envolvendo aerogeradores, apesar de não ter sido no parque eólico do local teve relatos de ter ocorrido em uma comunidade próxima.

Tabela 4: Impactos ambientais negativos (autoria própria, 2019).

IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS	PORCENTAGEM DOS ENTREVISTADOS (%)
Aumento do Ruído	Não existe impacto: 8,3% Impacta ligeiramente: 58,3% Impacto consideravelmente: 16,7% Impacta muito: 16,7%
Interferências nas Telecomunicações	Não existe impacto: 100%
Alteração da paisagem	Não existe impacto: 25% Impacta ligeiramente: 33,3% Não possui opinião formada: 8,3% Impacto consideravelmente: 16,7% Impacta muito: 16,7%
Interferência nas rotas migratórias dos pássaros e morcegos	Não existe impacto: 16,7% Impacta ligeiramente: 33,3% Não possui opinião formada: 16,7% Impacto consideravelmente: 25,0% Impacta muito: 8,3%
Acidentes com equipamentos	Não existe impacto: 66,7% Impacta ligeiramente: 25% Impacta muito: 8,3%
Danos à flora	Não existe impacto: 8,3% Impacta ligeiramente: 58,3% Impacto consideravelmente: 16,7% Impacta muito: 16,7%

Foi questionado também a percepção dos moradores sobre a degradação e os impactos ambientais, quando comparado aos benefícios da construção do parque e também se eles indicariam a utilização em outra cidade do RN. A resposta encontrada foi que eles consideram que degrada pouco quando se compara com os benefícios, e indicariam a utilização em outra cidade do RN. Essas últimas questões comprovam que na percepção dos habitantes da região os benefícios da energia eólica são muito maiores que os prejuízos. A Figura 6 traz imagem de aerogeradores na Vila Amazonas, no caminho para a comunidade.



Figura 6: Imagem de aerogeradores na Vila Amazonas (Autoria própria, 2019).

O resultado da pesquisa busca auxiliar a tomada de decisões por parte de gestores centrais do parque, para governo local e a investidores, no planejamento do parque levando em consideração os impactos externos bem como a aceitação da população tendo o objetivo de contribuir para a utilização dos recursos de maneira equilibra, beneficiando tanto no aspecto social quanto econômico [1].

8. CONCLUSÃO

A energia eólica é uma forma de obtenção de energia por meios renováveis, e que polui menos que fontes que utilizam combustíveis fósseis, podendo ser usada como complementar ao uso de outras fontes de energia durante o ano, diversificando a matriz energética, além de ter a possibilidade de transmitir energia elétrica para locais de dificuldades de acesso. Apesar desses pontos, ela também tem seus impactos negativos como o ruído emitido, impactos na fauna e na paisagem do local. Por esses motivos se deve ter um planejamento adequado na construção do parque para que englobando tantos os danos ao meio ambiente e os danos ao meio social.

O trabalho apresentou um discurso sobre o tema impactos socioeconômicos da instalação de um parque eólico e da sua geração de energia. E realizou um estudo com entrevistas, às quais possuíam questões semiestruturadas, com o intuito de apontar os principais impactos que uma dada população da Vila Amazonas no município de Serra do Mel/RN, buscando uma ampliação dos impactos positivos, e uma diminuição dos negativos, com a intenção de promover e desenvolver material para futuros planejamentos energéticos que levem em consideração a questão social em equilíbrio com a econômica e a ambiental.

Apesar da aceitação da energia eólica na população da comunidade ter sido apropriada, ainda tem pontos que podem melhorar, como: a diminuição do ruído, que no início incomodou alguns moradores até eles se acostumarem, melhor desenvolvimento do uso de projetos sociais, investimentos em capacitação de profissionais para desenvolverem atividades diversas no parque após o término das obras, investimentos para que o comércio e a economia ganhos com a instalação o parque, não deixe a região após o fim da construção. Esses entre outros pontos que merecem serem melhor observados na elaboração dos projetos, por meio dos gestores eólicos e pelos representantes do Estado.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] SENA, L. A. Impactos e aceitação social de energias renováveis na matriz elétrica brasileira: o caso do estado do Rio Grande do Norte. 2016. 154 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa Doutoral em Engenharia Industrial e Sistemas (pdeis), Universidade do Minho, Escola de Engenharia, Portugal, 2016. Disponível em: <[https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/44974/1/Tese_Lunardo Alves da Sena_2016.pdf](https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/44974/1/Tese_Lunardo%20Alves%20da%20Sena_2016.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2018.
- [2] SIMAS, M.; PACCA, S. Energia eólica, geração de empregos e desenvolvimento sustentável. Estudos Avançados, [s.l.], v. 27, n. 77, p.99-116, 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142013000100008>.
- [3] REIS, L.B. Geração de energia elétrica. Barueri/sp: Manole, 2011.
- [4] PINTO, M. O. Fundamentos de energia eólica. Rio de Janeiro: Ltc, 2013.
- [5] SIMAS, M. S. Energia eólica e desenvolvimento sustentável no Brasil: Estimativa da geração de empregos por meio de uma matriz insumo-produto Ampliada. 2012. 219 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- [6] EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE) . Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2017. 2017. Disponível em: <www.epe.gov.br>. Acesso em: 12 mar. 2019.
- [7] LOPES, R. A. Energia eólica. São Paulo: Artliber, 2012. 366 p.
- [8] AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Atlas da Energia Elétrica do Brasil. Brasília: ANEEL, 2008.
- [9] AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (Brasil) (ANEEL). Banco de Informações de Geração-BIG. Disponível em: <www.aneel.gov.br/15.htm>. Acesso em: 19 jun. 2019.
- [10] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA (ABEEÓLICA). Números ABEEólica: Dezembro de 2018. Disponível em: <<http://abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2019/01/N%C3%BAmeros-ABEE%C3%B3lica-12.2018.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2019.
- [11] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) -. Censo demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.
- [12] BIER, L. L.. Estudo da paisagem: percepções sobre o complexo eólico de Osório/RS. 2016. 132 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
- [13] RODRIGUES, T. P. et al. Usinas eólicas e o mercado de trabalho no Nordeste brasileiro. 2016. Disponível em: <https://www.anpec.org.br/encontro/2016/submissao/files_I/i10-d8cc205ee197d4af658822148a2874e7.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2019.
- [14] TATEMOTO, K. A. Energia Incentivada: Uma análise Integrada dos aspectos regulatório, de comercialização e de sustentabilidade. 2013. 162 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ciências, Escola Politécnica de São Paulo, São Paulo, 2013.
- [15] MOREIRA, R. N. et al. wind energy in the backyard of our house?! environmental perception of social and environmental impacts in the installation and operation of a plant in the community of the site in cumbe Aracati-CE. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, [s.l.], v. 2, n. 1, p.45-73, 1 jun. 2013. University Nove de Julho. <http://dx.doi.org/10.5585/geas.v2i1.39>.
- [16] PINTO, L. I. C.; MARTINS, F. Ramos; PEREIRA, E. B.. O mercado brasileiro da energia eólica, impactos sociais e ambientais. Ambiente e Água - An Interdisciplinary Journal Of Applied Science, [s.l.], v. 12, n. 6, p.1082-1100, 23 nov. 2017. Instituto de Pesquisas Ambientais em Bacias Hidrograficas (IPABHi). <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.2064>.
- [17] INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE (IDEMA). Perfil do seu Município: Serra do Mel. 2008. Disponível em: <<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000013820.PDF>>. Acesso em: 19 mar. 2019.

ANEXO A- QUESTIONÁRIO

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

IMPACTOS E PERCEPÇÕES SOCIOECONÔMICAS DA CONSTRUÇÃO E FUNCIONAMENTO DO PARQUE EÓLICO NA REGIÃO DE SERRA DO MEL/RN.

A pesquisa servirá como base para a elaboração do trabalho de conclusão de curso do Aluno Samuel Alexandro Cunha Silva, do curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia, UFRSA. A pesquisa busca a realização de um estudo sobre os impactos socioeconômicos ligados à construção e funcionamento de um parque eólico localizado Cidade de Serra do Mel/RN, bem como a realização de uma pesquisa de campo, sendo realizada uma análise estatística dos resultados e uma comparação com o referencial teórico.

A) PERFIL SOCIOECONÔMICO DA POPULAÇÃO QUE MORA ENTORNO DO PARQUE EÓLICO IMPLANTADO.

1º GÊNERO

() Masculino () Feminino () Outro: _____

2º IDADE

() Menor que 18anos () De 25 a 30 () De 41 a 50 () Acima de 60

() De 18 a 24 () De 31 a 40 () De 51 a 60

3º ESTADO CIVIL

() Solteiro () Casado () Separado () Divorciado

() Viúvo () Outro: _____

4º POSSUI QUANTOS FILHOS?

() Nenhum () De 1 a 2 () De 3 a 4 () Mais de 4

3º MORA NA REGIÃO?

() Sim () Não

SE SIM, HÁ QUANTO TEMPO?

() Até um ano () De cinco a sete anos () Mais de dez anos

() De dois até quatro anos () De oito a dez anos

4º NÍVEL DE ESCOLARIDADE

() Ensino fundamental incompleto () Ensino médio incompleto () Ensino superior incompleto

() Ensino fundamental completo () Ensino médio completo () Ensino superior completo

() Não alfabetizado () Outro: _____

5º JÁ DESEMPENHOU ALGUMA ATIVIDADE REMUNERADA? SE SIM, QUAL?

() Sim _____ () Não

B) IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS

6º CONHECE OU OUVIU FALAR DA GERAÇÃO DE ENERGIA ATRAVÉS DOS VENTOS OU EM PARQUES EÓLICOS:

() Sim () Não

7º SOBRE OS BENEFÍCIOS ECONÔMICOS E SOCIAIS COM A INSTALAÇÃO DO PARQUE EÓLICO UTILIZANDO A ESCALA DE 1 A 5, ONDE: 1- NÃO CONCORDO, 2- TENDO A DISCORDAR, 3- NÃO POSSUO OPINIÃO FORMADA, 4-TENDO A CONCORDAR, 5- CONCORDO TOTALMENTE.

BENEFÍCIOS	1	2	3	4	5
Geração de empregos	0	1	0	5	7
Geração de renda para a comunidade	0	0	0	2	11
Arrendamento de terras	0	0	0	2	5
Aumento de comércio e hospedagens	0	6	1	1	5
Melhoria nas estradas de acesso	0	3	0	6	4

8º COM RELAÇÃO À GERAÇÃO DE EMPREGOS, A NOVA INSTALAÇÃO PROPORCIONOU A GERAÇÃO DE EMPREGOS ESPERADA ANTES DA INSTALAÇÃO?

() Sim () Não

9º EXISTEM PROJETOS SOCIAIS FINANCIADOS PELA EMPRESA PROPRIETÁRIA DO PARQUE? SE SIM, QUAIS?

() Sim _____ () Não

10º APESAR DE SER CONSIDERADA POR MUITOS AUTORES UMA FORMA DE ENERGIA LIMPA E RENOVÁVEL, A ENERGIA EÓLICA COMO TODA FONTE DE ENERGIA PRODUZ IMPACTOS, MESMO

QUE MENORES QUANDO COMPARADAS A OUTRAS. UTILIZANDO-SE DA PERCEPÇÃO SOBRE OS IMPACTOS AMBIENTAIS NO LOCAL, INDIQUE QUAIS DOS LISTADOS ABAIXO ESTÃO PRESENTES OU NÃO NA REGIÃO, UTILIZANDO A ESCALA DE 1 A 5, ONDE: 1- NÃO EXISTE IMPACTO, 2- IMPACTA LIGEIRAMENTE, 3- NÃO POSSUO OPINIÃO SOBRE O ASSUNTO, 4- IMPACTA CONSIDERÁVELMENTE, 5- IMPACTA MUITO.

IMPACTOS AMBIENTAIS	1	2	3	4	5
Aumento do Ruído					
Interferências nas Telecomunicações					
Alteração da paisagem					
Interferência nas rotas migratórias dos pássaros e morcegos					
Acidentes com equipamentos					
Danos à flora					

11º O QUE VOCÊ ACHA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS, PROVOCADOS PELA CONSTRUÇÃO E USO DOS PARQUES EÓLICOS, QUANDO COMPARADO AOS BENEFÍCIOS?

() Degradam muito

() Degradam pouco

() Não degradam

12º COMO VOCÊ AVALIA A INSTALAÇÃO? RECOMENDARIA A INSTALAÇÃO SE POSSÍVEL EM OUTROS LUGARES DO ESTADO?

() Sim () Não

13º VOCÊ COMO PARTE DA COMUNIDADE BENEFICIADA, ACHA QUE ELA PRECISA MELHORAR SEU DESEMPENHO DE ALGUMA FORMA? QUAL?



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA
Centro de Ciências Exatas e Naturais – CCEN

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Às oito horas do dia vinte e dois de Março do ano de dois mil e dezenove, na cidade de Mossoró, estado do Rio Grande do Norte, Brasil, no *hall* do centro de aulas V, campus leste da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, reuniu-se a banca examinadora de defesa do trabalho de conclusão de curso de autoria do aluno **Samuel Alexsandro Cunha Silva**, do curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia desta universidade, N° de matrícula **2014011054**, com o título **"IMPACTO E PERCEPÇÕES SOCIOECONÔMICAS DA CONSTRUÇÃO E FUNCIONAMENTO DO PARQUE EÓLICO NA REGIÃO DE SERRA DO MEL/RN"**. A banca examinadora ficou assim constituída por três membros: Prof. Dr. VICTOR DE PAULA BRANDÃO AGUIAR, orientador e presidente da banca; bacharel JACKSON ANGELL ALVES E SILVA e o bacharel ANUAR BEZERRA FERREIRA, como membros. Concluída a defesa, procedeu-se o julgamento pelos membros da banca examinadora, tendo o aluno obtido as seguintes notas: 9,0 ; 9,8 ; 9,5. Apuradas as notas verificou-se que o aluno foi Aprovado com média geral 9,5. E para constar, eu, VICTOR DE PAULA BRANDÃO AGUIAR, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada pelos membros da banca examinadora, será assinada por todos.

Mossoró, 22 de Março de 2019.

Prof. Me. VICTOR DE PAULA BRANDÃO AGUIAR – UFERSA
Presidente da banca

bacharel JACKSON ANGELL ALVES E SILVA
Primeiro membro

bacharel ANUAR BEZERRA FERREIRA
Segundo membro