

LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO UNIVERSITARIO DO RIO GRANDE DO NORTE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

DAVID VASCONCELLOS SIMONETTI

**IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS CAUSADOS PELOS
PARQUES EÓLICOS NA REGIÃO DE SÃO MIGUEL DO GOSTOSO, RIO
GRANDE DO NORTE.**

NATAL/RN

2019

DAVID VASCONCELLOS SIMONETTI

**IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS CAUSADOS PELOS
PARQUES EÓLICOS NA REGIÃO DE SÃO MIGUEL DO GOSTOSO, RIO
GRANDE DO NORTE.**

Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Civil apresentado ao Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNI-RN) como requisito final para obtenção de título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Werner Farkatt Tabosa.

Co-orientador(a): Prof. Mariana Medeiros de Araújo Nunes

NATAL/RN

2019

Catálogo na Publicação – Biblioteca do UNI-RN
Setor de Processos Técnicos

Simonetti, David Vasconcellos.

Impactos ambientais e socioeconômicos causados pelos parques eólicos na região de São Miguel do Gostoso, Rio Grande do Norte. / David Vasconcelos Simonetti. – Natal, 2019.
59f.

Orientador: Profº. Dr. Werner Farkatt Tabosa.

Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Centro Universitário do Rio Grande do Norte.

1. Engenharia civil – Monografia. 2. Energia eólica – Monografia. 3. Impactos ambientais – Monografia. 4. Impactos socioeconômicos – Monografia. I. Tabosa, Werner Farkatt. II. Título.

RN/UNI-RN/BC

CDU 624

DAVID VASCONCELLOS SIMONETTI

**IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS CAUSADOS PELOS
PARQUES EÓLICOS NA REGIÃO DE SÃO MIGUEL DO GOSTOSO, RIO
GRANDE DO NORTE.**

Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Civil apresentado ao Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNI-RN) como requisito final para obtenção de título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Werner Farkatt Tabosa

Orientador de TCC

Orientador

Prof. Mariana Medeiros de Araújo Nunes

Membro Interno

Dr. Leonlene de Sousa Aguiar

Membro Externo

Dedico este trabalho a minha família que sempre me incentivou a realizar meus sonhos, que através de todo o suporte que venho recebendo, me estimulando a continuar perseverante no meu objetivo que posso dizer hoje que esta cada vez mais perto. Obrigado a todos que contribuíram e vem contribuindo de alguma maneira nessa minha longa caminhada que está apenas terminando uma de suas etapas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por te me proporcionado mais essa conquista.

Ao professor orientador Dr. Werner Farkatt Tabosa e a professora co-orientadora Mariana Medeiros de Araújo Nunes, pela dedicação em suas orientações prestadas, pelos seus conselhos e ensinamentos passados que me ajudaram a elaborar este trabalho.

Aos meus pais Danilo Barbalho Simonetti Júnior e Ângela Vasconcelos Simonetti, por me incentivarem nas minhas escolhas, apoiando-me nas situações mais adversas para que assim eu pudesse atingir meus objetivos.

Agradecimento em especial a Leila Vasconcelos e Carolina Coelho, pelos auxílios e paciência durante esta caminhada.

Aos amigos que durante estes anos de curso fiz, que sempre me apoiaram e me apoiam durante toda esta caminhada.

“The answer, my friend, is blowin’ in the
wind. The answer is blowin’ in the wind”
(Bob Dylan)

RESUMO

A necessidade e o consumo da energia elétrica se tornam cada vez mais crescente no mundo em consequência da dependente população em relação a premência de seu aproveitamento. Para possibilitar o suprimento da demanda energética, várias fontes geradoras de energia elétrica são empregadas, sejam elas de fonte limpa ou não. Os combustíveis fósseis por mais que sejam uma das principais fontes energéticas utilizadas, ocasionam severos impactos ao meio ambiente como a emissão de gases poluentes ao efeito estufa gerando bruscas variações climáticas. Entretanto, novos meios de geração de energia, pautados em uma produção mais limpa a qual gera mínimos impactos ambientais, apresentam seus recursos de fontes infinitas, como é o caso da energia eólica. Assim, estas fontes de energias renováveis estão a cada dia avançando em produção e aos poucos substituindo os combustíveis fósseis na matriz energética brasileira. Desta forma, o presente trabalho engloba um estudo sobre a energia eólica apresentando os possíveis impactos ambientais e socioeconômicos ocasionados pelas instalações e operações dos parques eólicos no município de São Miguel do Gostoso/RN. Para tal embasamento no assunto, foi necessária a realização de pesquisas em bibliografias, monografias, artigos e a elaboração de um questionário com o propósito de comparar as opiniões abrangentes pela população local com o que foi analisado diante as pesquisas com fundamentos científicos.

Palavras-chave: Energia Eólica. Impactos Ambientais. Impactos Socioeconômicos.

ABSTRACT

In order to ensure that the initiative is kept in step with a priority of its use. In order to meet the energy needs, the sources of electricity are used, they can be cleaned or not. The fossil fuel, although they are one of the sources of the energy sources more used, they can cause several substances to the environment like emission of polluting gases to the reflection greenhouse generating climatic waves. However, the new means of generating energy, are one of the ones that produce the most environmental energy, present their resources from infinite sources, as the case of wind energy. Thus, these sources of renewable energy are in a day of work in production and the few replacing energy in the Brazilian energy matrix. In this way, this work has a research on energy and the existence of environmental and socioeconomic activities where were practice physical and operational activities of wind farms in the municipality of São Miguel do Gostoso / RN. To do this, it was necessary to carry out researches in bibliographies, monographs, articles and the elaboration of a questionnaire with the purpose of comparing how the comprehensive perspectives by the local population were analyzed as research with scientific foundations.

Keywords: Wind Energy. Environment Impacts. Socioeconomic Impacts.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Representação da Metodologia	11
Figura 2 - Primeira turbina eólica projetada por Poul la Cour em 1981.	13
Figura 3 - Primeira torre eólica instalada no Brasil	15
Figura 4 - Distribuição dos parques eólicos nacionais e sua produção em Megawatts	16
Figura 5 – Dados Estatísticos para a Capacidade de Geração de Energia Eólica em 2023.	17
Figura 6 - Representação da Potência Instalada de Energia Eólica.....	18
Figura 7 - Turbina eólica Onshore e Offshore	19
Figura 8 - Toneladas de gás carbônicos evitadas com a utilização de energias alternativas	21
Figura 9 - Geração de empregos através da energia eólica.....	24
Figura 10 - Impacto visual ocasionado pelo parque eólico.....	25
Figura 11 - Frequência dos ruídos gerados por uma turbina eólica	26
Figura 12 - Turbina Eólica	27
Figura 13 - Estrutura da Turbina Eólica.....	28
Figura 14 – Turbina eólica e seu impacto na Fauna.....	29
Figura 15 - Representação da difração ocorrida no Pylon	31
Figura 16 - Representação da reflexão pelas pás mecânicas.	32
Figura 17 - Representação de São Miguel do Gostoso.....	34
Figura 18 - PIB per capita de São Miguel do Gostoso 2016.....	35
Figura 19 - Torres eólicas no campo da agricultura.	45
Figura 20 – Registro da proximidade que existe entre a casa e o parque eólico.	49

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Representação do Perfil dos Entrevistados	37
Gráfico 2 - Representação da Escolaridade dos Entrevistado.	38
Gráfico 3 - Representação das Profissões dos Entrevistado	39
Gráfico 4 - Representação do tempo (anos) que os entrevistados habitam a região.....	39
Gráfico 5 - Representação da percentagem se ocorreu ou não melhorias a vida dos entrevistados após a chegada dos parques.....	42
Gráfico 6 - Representação dos Impactos Visuais.....	43
Gráfico 7- Representação dos Impactos à Caça.....	44
Gráfico 8- Representação dos Impactos à Agricultura	464
Gráfico 9 - Representação dos Impactos à Pecuária.	47
Grágico 10 - Representação dos Impactos à Apicultura.....	47

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.1 JUSTIFICATIVA	9
1.2 OBJETIVO	10
1.2.1 Geral	10
1.2.2 Específicos	10
2 METODOLOGIA	11
3 CONTEXTO HISTÓRICO	13
4 IMPACTOS CAUSADOS PELA IMPLANTAÇÃO DE PARQUES EÓLICOS	20
4.1 IMPACTOS AMBIENTAIS POSITIVOS	20
4.1.1 Geração de energia limpa	20
4.1.2 Impactos sociais	22
4.2 IMPACTOS NEGATIVOS OCASIONADOS PELA IMPLANTAÇÃO DE PARQUES EÓLICOS	24
4.2.1 Impacto visual	25
4.2.2 Impacto Sonoro (Ruídos)	26
4.2.3 Impactos na Fauna	28
4.2.4 Interferência nas ondas eletromagnéticas	30
5 ESTUDO DE CASO	33
5.1 HISTÓRICO DE SÃO MIGUEL DO GOSTOSO/RN	33
5.2 LOCALIZAÇÃO	34
5.3 DADOS SOCIOECONÔMICOS	34
5.4 DADOS TÉCNICOS	35
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	36
6.1 PERFIL DOS ENTREVISTADOS	36
6.2 PERCEPÇÃO DOS IMPACTOS DECORRENTES DA IMPLANTAÇÃO DOS PARQUES EÓLICOS EM SÃO MIGUEL DO GOSTOSO/RN	39
7 CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS	52
APÊNDICE	57

1 INTRODUÇÃO

De acordo com o desenvolvimento da humanidade, a necessidade e a procura por energia se torna cada vez mais essencial. O setor energético tem uma fundamental importância para que esta demanda seja suprida, porém, a principal fonte de energia, por um longo período, tem sido os combustíveis fósseis. Essa fonte energética é produzida por intermédio de um recurso não-renovável como o carvão, o petróleo entre outros, e que, em consequência de sua transformação e utilização, são liberados diferentes tipos de gases, dentre eles, o gás carbônico, predominantemente (ABCDENERGIA, 2019).

A liberação destes gases na atmosfera da Terra ao longo dos anos tem provocado alterações significativas no clima e na qualidade do ar de todo o planeta. A emissão dos gases de efeito estufa estão contribuindo para o aquecimento global, interferindo na vivência das pessoas e de todas as formas de vida de uma maneira geral (RUBENS JUNIOR, 2007).

Entretanto, devido à dependência da população mundial aos produtos e subprodutos oriundos da transformação industrial dos hidrocarbonetos, bem como, pelo o fato destas matérias primas serem finitas. Foi visto que era necessário novas alternativas para suprir a demanda de energia elétrica solicitada pela população, surgindo assim, fontes mais limpas de energia alternativas (energias renováveis).

As energias renováveis são compreendidas como fontes de energias alternativas aos combustíveis fósseis, limpas e infinitas. Com isso, sua utilização vem ganhando espaço nas discussões internacionais devido ao baixo impacto ambiental gerado por elas, além de contribuírem para a redução da emissão de gases tóxicos ou poluentes na atmosfera (FOTOVOLTAICA, 2019).

De acordo com Pacheco (2006):

No âmbito das discussões sobre a questão energética, aprofundada pelo cenário internacional de escassez do petróleo e pelas mudanças no clima, ocasionadas pela queima de combustíveis fósseis, surgem pesquisas e estudos técnicos, econômicos e de impactos socioeconômicos e ambientais de empreendimentos de energias alternativas ou renováveis voltados para o desenvolvimento de alternativas na produção de energia, a partir de matéria orgânica de origem animal e vegetal, a biomassa; a partir da força dos ventos, a chamada energia eólica; através da captação da luz do sol, a energia solar, e a partir de pequenas centrais hidroelétricas, as quais atendem a demandas em áreas periféricas ao sistema de transmissão.

O Brasil é o país que apresenta uma das maiores plataformas de fontes de energia renováveis do mundo. Tem desenvolvido nos últimos anos o seu grande potencial hidráulico, visto que cerca de 12% de toda água doce do planeta está presente no território nacional. Várias usinas hidrelétricas foram construídas em diferentes regiões do País, tornando-a a principal componente da matriz energética brasileira, responsável por cerca de 70% de toda energia ofertada (SHIMAKO, 2018).

Entretanto, diversos impactos ambientais podem ocorrer durante as fases de construção, instalação e operação de uma usina hidroelétrica. O represamento da água pode ocasionar inundações de áreas férteis, de regiões ribeirinhas, de reservas indígenas como o parque Indígena do Xingu (Usina Belo Monte) e de Áreas de Preservação Permanentes (APPs), prejudicando de maneira vigorosa a fauna e a flora da região onde ocorre a sua instalação (PIRES, 2017).

A energia eólica é uma fonte de produção energética sustentável que se firma a cada dia no Brasil, principalmente na região nordeste. A construção de parques eólicos em estados como o Rio Grande do Norte, Ceará e Bahia, representa cerca de 55% do total implantado em território nacional (ABBEÓLICA, 2017).

A utilização dessa forma energética foi introduzida principalmente na década de 2000 quando ocorreu uma grande seca no país, toda energia produzida através da força das águas entrou em escassez, diante disso, o governo brasileiro criou o Programa de Incentivo as Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA) que objetivou a promoção de diversas fontes renováveis como a energia eólica (EÓLICA, 2019).

A energia eólica apresentou um grande crescimento desde 2007 a fim de suprir a demanda de energia requisitada no Brasil. Todavia, alguns impactos gerados apresentaram repercussões positivas e negativas devido ao crescimento dessa tecnologia, ao passo que em nove anos apresentou um avanço com cerca de 12 vezes sua capacidade instalada em relação aos anos anteriores (USINOS, 2016).

Diante este crescimento, alguns impactos socioambientais surgiram durante a evolução desta tecnologia (USINOS, 2016). Considerando-se que o nordeste brasileiro concentra a maior parte dos parques eólicos do país, foi vista uma necessidade de um estudo a respeito dos impactos socioeconômicos ocasionados diante a implantação dos parques eólicos.

1.1 JUSTIFICATIVA

Atualmente a grande preocupação das potências mundiais é com o bem-estar e qualidade de vida de sua população. Pensando assim, reuniões mundiais como o Protocolo de Kyoto em 1997 e o Acordo de Paris em 2015 (COP-21), foram realizadas para debater sobre as principais causas do aumento do aquecimento global e impor soluções para diminuir o aumento de temperatura anual (KERDNA, 2019; BRASIL, 2015).

Em consequência da grande poluição do Planeta, novas formas de geração de energias “verdes” estão sendo utilizadas para diminuir a emissão de gases poluentes. Entre as energias, encontramos a Biomassa, Solar, Hídrica, Geotérmica, energia das ondas e das Marés, entre outras. Porém, dentre as principais formas alternativas para geração de energia, tem-se a energia eólica que se desenvolve bastante sua implantação pelo território brasileiro (PENA, 2019).

A partir de análises, foram comprovadas que usinas eólicas se introduzem principalmente no nordeste brasileiro, por apresentar grande potencial e áreas disponíveis para a instalação das torres geradoras de energia e ventos favoráveis, e assim atingir de forma progressiva a predominância do setor energético brasileiro (PINTO, 2018).

O Rio Grande do Norte, apresenta um predomínio de ventos alísios que denotando médias anuais entre 6 m/s a 9 m/s (PINTO, 2018, p. 280). Estas médias são de extrema importância para o setor energético por permitirem uma produção regular (constante), garantindo assim, uma autossuficiência para a matriz energética nacional.

O propósito deste estudo estará aplicado nos principais impactos causados pela instalação de um parque eólico, sendo estes positivos como a geração de energia limpa, área, social (geração de emprego). Apesar disso, serão também analisados os impactos negativos causados ao ecossistema (fauna e flora), social, impacto visual, ruído.

Além dos fatores citados anteriormente, serão analisadas ainda, as possíveis melhorias que ocorrem na região aonde estão instalados os parques eólicos, bem como, os benéficos gerados pelas empresas para o município as recebem.

1.2 OBJETIVO

1.1.1 Geral

Este trabalho tem como objetivo analisar os impactos socioeconômicos, ambientais, dentre outros, ocasionados à população e ao ecossistema da região de São Miguel do Gostoso/RN, durante e após a implantação dos parques eólicos. Assim como, avaliar os impactos positivos e os impactos negativos de acordo com o ponto de vista da população local que relataram suas opiniões diante da instalação e operação dos parques eólicos da região.

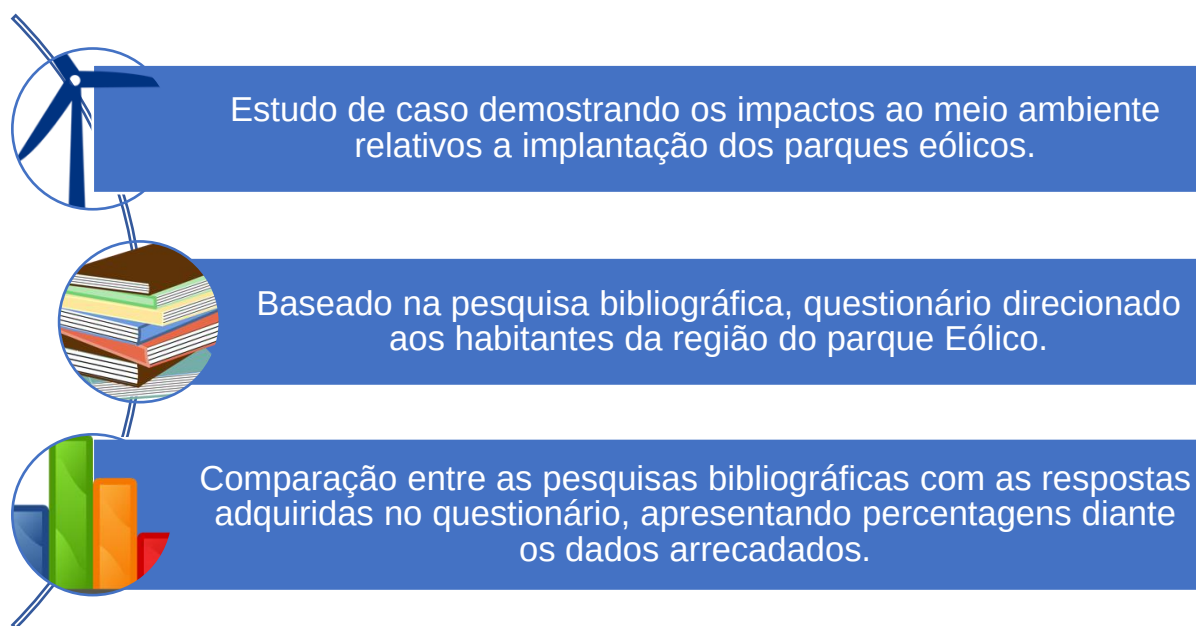
1.2.2 Específicos

- 1) Identificar os impactos positivos e/ou negativos durante o processo de implantação e operação dos parques eólicos em São Miguel do Gostoso/RN.

2 METODOLOGIA

Essa pesquisa pode ser classificada como exploratória, por buscar o entendimento do assunto a ser abordado. Na qual será adotada uma abordagem Quali-quantitativa, onde diante um questionário relacionados aos possíveis impactos ambientais: Sonoro, Visual, Interferência das Ondas de Rádio e Televisão e os possíveis Impactos Socioeconômicos: Geração de emprego, Melhoria na Economia da Região, Expansão Territorial, Renda para a Região, serão demonstrados através da análise de dados adicionados em gráficos, de acordo com as informações coletadas com as entrevistas na comunidade local e as visitas de campo na região dos parques eólicos em São Miguel do Gostosos/RN. Assim como, uma discursão vinculando o conteúdo adquirido diante os dados coletados em campo com os conteúdos abordados conforme as pesquisas bibliográficas (METTZER, 2018).

Figura 1 - Representação da Metodologia



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Os assuntos levantados obterão como base de pesquisa livros sobre energias renováveis, artigos referentes as energias e suas características, pesquisas as quais tratam a respeito do porquê da energia renovável.

Em suma, será realizado uma pesquisa que terá enfoque em identificar os impactos causados pelas turbinas durante sua operação e identificar os benefícios

trazidos através da implantação dos parques aos habitantes de São Miguel do Gostoso. Assim, após a verificação dos resultados do seguimento da pesquisa será possível que a população consiga entender um pouco mais sobre os benefícios e melhorias que a energia eólica (renovável) pode trazer para a comunidade local.

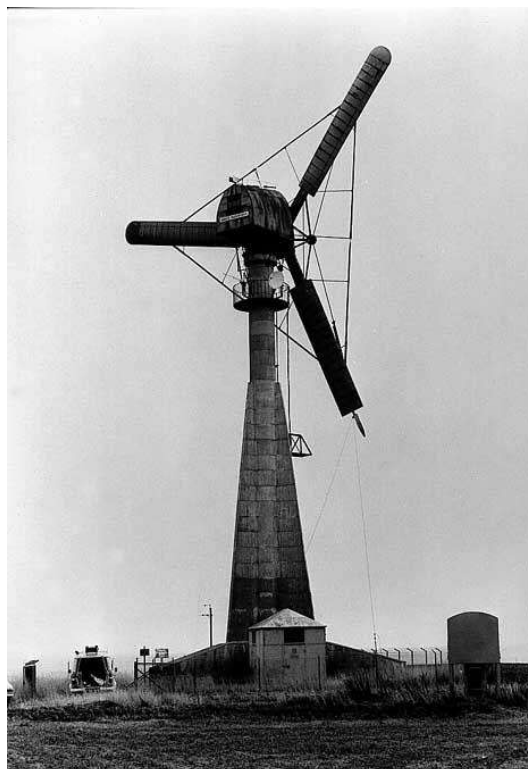
3 CONTEXTO HISTÓRICO

A idealização de gerar energia através da força do vento teve como inspiração os moinhos de vento que tem no registro histórico sua origem na Pérsia (200aC) passando por uma evolução durante o século XII, e que ainda são muitos utilizados na Holanda para bombeamento de água (CRESESB, 2017).

Ao avançar dos anos foram surgindo tecnologias que permitiram que através da força dos ventos fossem possíveis gerar energia. O engenheiro e professor James Blyth, em Glasgow (Escócia), construiu o primeiro moinho de vento capaz de gerar energia elétrica em 1887. Em 1888, nos Estados Unidos da América, Charles Brush implantou um gerador eólico o qual fornecia energia para as baterias obtendo a primeira casa iluminada em Cleveland, Ohio (PINTO, 2018).

Os avanços tecnológicos não cessaram e inovações diante das técnicas já utilizadas evidenciaram o ponto de transferência dos moinhos de vento para a ciência da geração de energia através da turbina eólica (Figura 2). O físico dinamarquês Poul la Cour (1846-1908), tem o mérito do aperfeiçoamento da antiga tecnologia utilizada por Blyth passando-a para princípios científicos (PINTO, 2018).

Figura 2- Primeira turbina eólica projetada por Poul la Cour em 1891.



Fonte: windpower.com (2018).

De acordo com Pinto (2018, p. 16):

Com fundos do governo dinamarquês, que estava procurando meios de fornecer eletricidade às áreas rurais do país, La Cour, em 1891, construiu uma turbina eólica experimental que acionava um dínamo. Ele usou a corrente contínua gerada pela turbina para eletrólise e armazenou o hidrogênio então produzido. De 1885 a 1902, lâmpadas de gás usando esse método iluminaram terrenos de escolas em Askov.

Devido o sucesso da turbina eólica, em 1891, La Cour fundou a associação dinamarquesa dos Engenheiros de Energia Eólica, a qual disponibilizava cursos e treinamentos para os denominados na época de “eletricistas do vento”. Assim, um de seus alunos e também dinamarquês, o engenheiro Johannes Juul, teve logo após a Segunda Guerra Mundial a inovação de construir em 1957 uma turbina eólica de 200kW (PINTO, 2018).

“Essa máquina de três pás foi particularmente inovadora, pois usava o estol aerodinâmico como controle de potência e um gerador de indução” (PINTO, 2018, p. 19).

As primeiras torres eólicas rentáveis obtiveram destaque nos anos 80 na Europa, principalmente na Dinamarca e na Holanda, e nos Estados Unidos na região da Califórnia. Estas turbinas apresentavam cerca de 10 a 20 metros em seus diâmetros, apresentando potências relativas entre 50 MW a 100 MW. A Europa sempre pioneira na área de energia renováveis, obteve seu primeiro parque eólico offshore instalado no ano de 1991 com produção de cerca de 450KW (CASTRO, 2009).

Precisamente no ano de 1991, na costa dinamarquesas e suas águas não muito profundas, teve a implantação de 11 geradores eólicos gerando cerca de 450MW. A Dinamarca sendo mais uma vez pioneira no setor energético, relevando mais um grande diferencial para a produção de energias renováveis (RAPOSO, 2014).

Além do pioneirismo dinamarquês na produção de energia em áreas offshore (superfície aquática), a década de 90 também representou um período de grande importância para o setor energético brasileiro. Exatamente, em 1992 foi implantada a primeira torre eólica no Brasil, instalada no arquipélago de Fernando de Noronha (Figura 3) com capacidade de gerar 75KW (GAVINO, 2011) e, responsável por 10% de toda energia produzida na ilha (PINTO, 2018).

Figura 3- Primeira torre eólica instalada no Brasil



Fonte: Annel (2018).

O setor energético brasileiro cresce cada vez mais, devido ao grande potencial de recursos naturais, tais como: corpos hídricos, incidência solar e potencial eólico.

O setor de energia renováveis vem ganhando a cada ano mais espaço no mercado internacional, como também no nacional. Tal condição dar-se-á devido ao curto espaço de tempo necessário para a implantação dos parques eólicos e a produção de energia, bem como, a menor agressividade ao meio ambiente quando se comparado as usinas hidrelétricas.

O crescimento do setor eólico no mundo é extremamente relevante. Em 2018, o Brasil ocupa o oitavo lugar no ranking mundial da produção de energia, registrando índices maiores que países como Canada e Itália, segundo a Global World Energy Council (GWEC). Com o grande avanço nessa tecnologia e a marca de 583 parques funcionando no Brasil (dados de dezembro de 2018), resultando em uma operação com mais de 7.000 aerogeradores (ABEEÓLICA, 2019).

Segundo a Associação Brasileira de Energia Eólica (Abeeólica), o Brasil apresentou 14,71 gigawatts (GW) de sua capacidade instalada no fim de 2018. Igualando-se a capacidade de produção da Usina Hidrelétrica de Itaipu, Brasil (2019), que em pesquisas efetuadas em 2009 era responsável por 19,3% da energia fornecida no Brasil (PACIEVITCH, 2019).

Apresentando características climáticas favoráveis e a disponibilidade de áreas livres para a implantação de parques eólicos, o Nordeste brasileiro vem se destacando no setor energético, e novas empresas estão buscando implantar seus parques na região. Liderando o ranking nacional, o Rio Grande do Norte se destaca no âmbito nacional (Figura 4) com uma capacidade instalada para geração de energia de 3,7GW; a Bahia com 2,5GW e o Ceará com 1,9GW, garantindo assim cerca de 60% do abastecimento nacional em certos períodos do ano (AMBIENTAIS, 2018).

Figura 4 - Distribuição dos parques eólicos nacionais e sua produção em Megawatts



Fonte: ANEEL, ABEEÓLICA e CCEE (2018).

O estado do Rio Grande do Norte apresenta uma característica extremamente importante para a produção de energia renovável através do movimento mecânico das pás por ingerência dos constantes ventos na costa do Nordeste brasileiro.

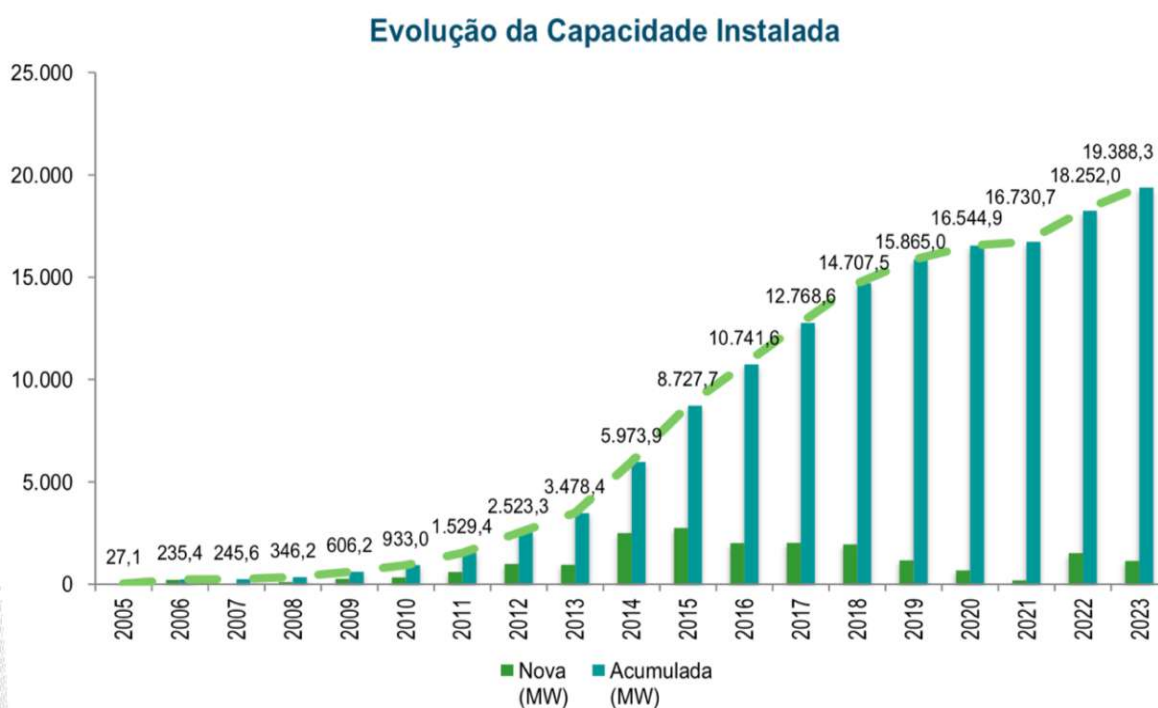
Com estas inigualáveis condições para a geração de energia limpa, o Rio Grande do Norte apresenta extraordinários dados estatísticos de produção

energética em relação ao Brasil. Dados revelam que cerca de 74% da energia concebida em setembro de 2018 na região do nordeste foi produzida por intermédio das forças dos ventos, na qual são produzidos em média de 7.839MW diários (AMBIENTAIS, 2019).

Apresentando um início da produção de energia no Brasil utilizando a força do vento somente em 1992. Entretanto, obteve apenas um apto progresso na produção quase 20 anos após, em torno do ano de 2010, quando ocorreu um alto investimento de cerca de US\$ 32 bilhões para a realização de diversos parques eólicos os quais progrediram a produção e utilizaram da melhor forma a peculiaridade brasileira que é o vento brando (AMBIENTAIS, 2019).

De certa forma, a energia eólica ganha cada vez mais seu espaço diante as demais fontes produtoras de energia. Assim, o País apresenta recursos para que em 2023 a produção de energia renovável através das turbinas eólicas atinja uma capacidade instalada de produção (Figura 5) com cerca de 19,39GW (ABEEÓLICA, 2019).

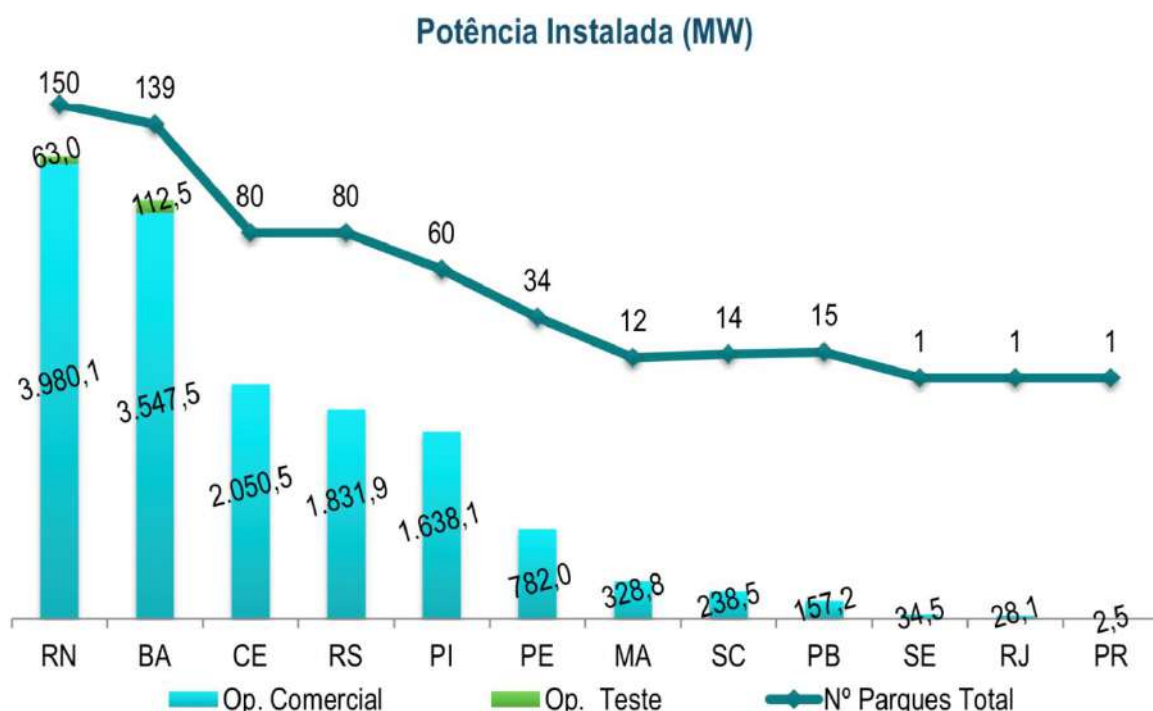
Figura 5 – Dados Estatísticos para a Capacidade de Geração de Energia Eólica em 2023.



Fonte: ABEEOLICA (2019).

Os parques eólicos que se apresentam instalados no território brasileiro são dividido nas seguintes categorias, são estes que se encontram operando em testes e operando comercialmente. Seus dados estão representados na (figura 6) que compõe de toda a capacidade instalada nos parques eólicos.

Figura 6 - Representação da Potência Instalada de Energia Eólica



Fonte: ABEEOLICA (2019).

No ano de 2018, o Brasil consagrou-se quinto colocado na capacidade eólica nova onshore instalada, segundo o ranking mundial. De acordo com (ABEEÓLICA, 2019):

Dados globais divulgados pelo GWEC (Global Wind Energy Council), o Conselho Global de Energia Eólica, nesta terça-feira, 26 de fevereiro, mostram que o setor de energia eólica instalou 51,3 GW de nova capacidade eólica em 2018 no mundo. Desde 2014, o mercado global de energia eólica vem instalando acima de 50 GW de nova capacidade a cada ano. No ano passado, o Brasil instalou 1,9 GW em 2018.

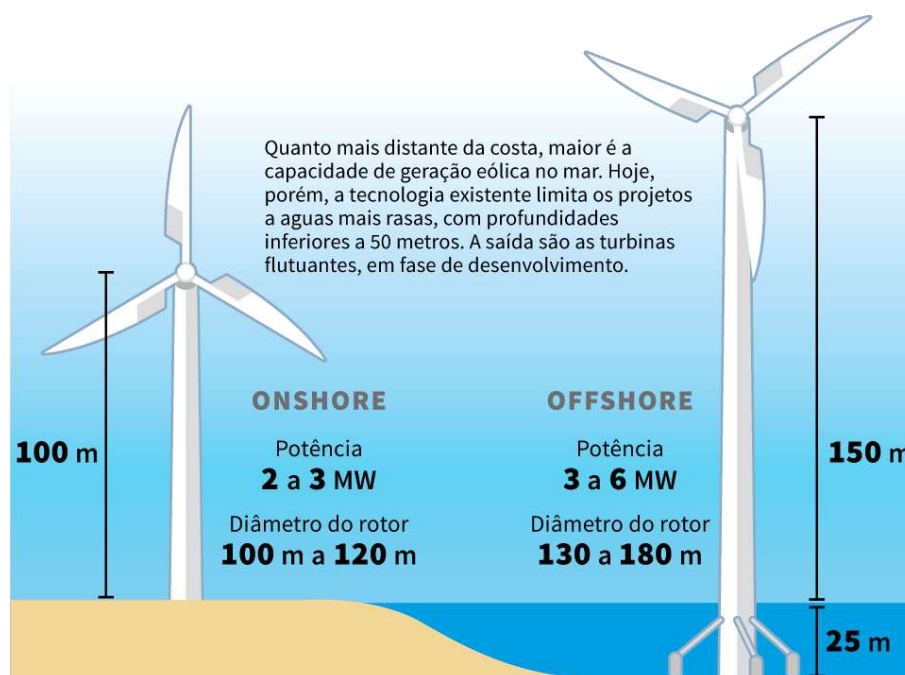
O Brasil apresenta também um imenso potencial de produção energética Offshore (figura 7). De acordo com o estudo do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) o potencial energético da costa brasileira é cerca de 100 vezes

mais que o em terra firme. Estudos demonstram que poderiam ser gerados, cerca de 3,5 mil GW de potência. Considerando somente as águas com profundidade máxima de 100 metros, o resultado seria um potencial de geração de 636 GW, o que representaria cerca de 5 vezes da capacidade atual de geração de energia (PINTO, 2018).

De acordo com (LIMA et al., 2016):

No Brasil, a Petrobras está fazendo os primeiros investimentos em turbinas offshore. A licitação para um projeto piloto, no Rio Grande do Norte, deverá ocorrer ainda em 2018, com o objetivo de instalar aerogeradores em campos de águas rasas, com a previsão para entrada em operação em 2022. A principal vantagem da operação offshore é o maior FC das turbinas, o que se traduz como uma maior produtividade do aerogerador. Além disso, o aproveitamento offshore permite o emprego de turbinas de maior porte. Segundo o presidente do Centro de Estratégias em Recursos Naturais e Energia (Cerne), Jean-Paul Prates, a média da potência instalada dos aerogeradores brasileiros em terra é de, aproximadamente, 2 MW, enquanto que no mar a capacidade das turbinas alcança 8 MW.

Figura 7- Turbina eólica Onshore e Offshore



Fonte: gazetadopovo (2019).

Esta iniciativa será uma boa abertura de portas para a implantação de parques eólicos offshore no Brasil, e se repercutir retornos positivos irá de fato movimentar o país economicamente. Um grande ponto é que uma das maiores empresas estatais do setor de energia está liderando a implementação desta tecnologia no Rio Grande do Norte (LIMA et al., 2016).

4 IMPACTOS CAUSADOS PELA IMPLANTAÇÃO DE PARQUES EÓLICOS

De acordo com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 1 de 23 de janeiro de 1986, conceitua-se que impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que de alguma maneira afetam direta ou indiretamente a saúde, segurança, bem estar da população, atividades sociais e econômicas, a biota, condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade de dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

A energia eólica classifica-se como um recurso renovável e limpo, apesar disso, apresenta impactos ambientais e socioeconômicos, que possuem pontos positivos e negativos (AZEVEDO; NASCIMENTO; SCHRAM, 2016).

4.1 IMPACTOS AMBIENTAIS POSITIVOS

Diante dos principais impactos ambientais positivos provocados em consequência da implantação de um parque eólico, pode-se destacar: a geração de energia limpa, os impactos sociais com enfoque na geração de empregos e o desenvolvimento de cidades.

4.1.1 Geração de energia limpa

A produção de energia renovável obteve um crescimento significativo no decorrer dos anos por ser um processo que demanda um menor impacto ambiental sobre os ecossistemas e, por consequência, ao planeta. Porém, ao mencionamos que a energia produzida provém de uma fonte energética limpa, não supõe que não haverá impacto ambiental. Diante disso, a energia considerada limpa é a qual diante seu processo de conversão não elimina gases poluentes na atmosfera, entretanto, pode ocasionar alguns impactos ambientais no local os quais podem ser minimizados ao máximo com estudos prévios (FOGAÇA, 2019).

De acordo com Costa (2018):

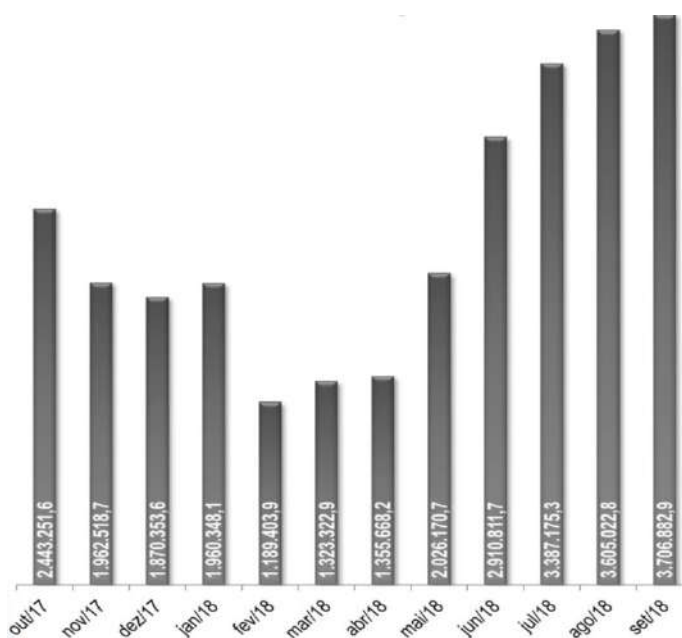
Inúmeros estudos acadêmicos mostram os danos sociais, econômicos e ambientais causados; além das sistemáticas denúncias sobre agressões

cometidas contra o meio ambiente e pessoas, relatando verdadeiras tragédias (perdas, prejuízos, danos, privações, destruições, de vidas e de bens, muitas vezes permanentes e irreversíveis), que estão sendo cometidas com as instalações de parques/usinas eólicas.

Consideramos a energia eólica limpa porque a mesma não emite gases poluentes do efeito estufa durante seu processo de geração e conversão de energia, (COSTA, 2018). Entretanto não podemos considerá-la 100% limpa devido ser necessário o uso de materiais que utilizam fontes não renováveis, causando emissões de gases, para a implantação e instalação dos parques e turbinas eólicas.

Em relação a alteração da força incidente do vento nas pás mecânicas para geração de energia elétrica, pode-se comprovar segundo o estudo da física, que nenhum processo de transformação de um material em outro não gera poluição, resultando em resíduos que acabam afetando a população. A decisão certa que se deve ser tomada é, avaliar e aplicar a fonte geradora de energia que menos causa impacto ambiental evitando o crescimento do aquecimento global (Figura 8). (COSTA, 2018).

Figura 8 - Toneladas de gás carbônico evitadas com a utilização de energias alternativas



Fonte: ABEEÓLICA (2018).

O Brasil por apresentar um grande potencial energético de fontes renováveis, utiliza seus recursos naturais hídricos como fonte geradora de energia predominante, todavia divide essa demanda com o abastecimento energético a partir

de termoeletricas (fontes não-renováveis), durante um longo período de tempo. Entretanto, a utilização das usinas hidroelétricas causa um impacto ao ambiental bem mais elevado que os parques eólicos e os problemas com a reserva de água pode ser um problema.

De acordo com Rockmann (2015):

Nos anos 1980 e no início da década de 1990, a capacidade dos reservatórios possibilitava o armazenamento de energia por até três anos. Um estudo da Federação das Indústrias do Rio de Janeiro mostra que, em 2001, a capacidade de regularização dos reservatórios, ou o quanto de energia o Brasil pode armazenar na forma de água para suprir a demanda de energia, era de pouco mais de seis meses. Em 2012, a capacidade de regularização caiu para 4,9 meses e poderá diminuir ainda mais.

Com a busca de reduzir os impactos ambientais e gerar energia limpa com rápido retorno, as grandes potências mundiais buscam com a energia eólica reduzir a emissão de gases de efeito estufa (NASCIMENTO, 2018). Diante do ranking de produção da energia eólica, encontra-se o Brasil que apresenta diversos parques implantados e alguns em crescimento em áreas de alto potencial produtor de energia, sendo o oitavo entre os principais países produtores de energia eólica do mundo, apresentando um crescimento de 17,5% de janeiro a setembro (2018) da potência eólica referente ao ano passado (2017) (ABEEÓLICA, 2018).

4.1.2 Impactos sociais

Mesmo com a população mundial demonstrando um grande interesse pelas energias alternativas e seus recursos naturais (limpos e inesgotáveis), as potências mundiais instauraram novos meios de geração de energia com o objetivo de diminuir a emissão de gases poluentes ao efeito estufa (GEE) e garantindo uma melhor qualidade de vida à população, tais princípios surgiram partir do protocolo de Kyoto.

De acordo com o protocolo de Kyoto (1997):

O Protocolo de Kyoto é um tratado internacional que tem como objetivo fazer com que os países desenvolvidos assumissem o compromisso de reduzir a emissão de gases que agravam o efeito estufa, para aliviar os impactos causados pelo aquecimento global. Além disso, são realizadas discussões para estabelecer metas e criar formas de desenvolvimento que não sejam prejudiciais ao Planeta.

Com a preocupação dos líderes mundiais em minimizar o aquecimento global, a busca por novas fontes de geração de energias limpas (verdes) tem crescido significativamente nas últimas décadas. Por consequência, reações adversas até então não observadas com os métodos tradicionais, tais como: impacto visual, ruídos, impacto na fauna (zona migratória de aves), e uma desestruturação morfológica devido os parques serem implantados em região de dunas moveis (litorâneas). Gerando certas preocupações aos ambientalistas e a população a qual é diretamente afetada por este novo segmento (MEIRELES, 2013).

Desta forma, um dos impactos mais relevantes há esta questão que está atrelada diretamente com a “migração temporária” de profissionais oriundos de outras regiões do país e do mundo, e que são contratados apenas durante a fase de instalação dos parques eólicos (RODRIGUES, 2019). Devido a heterogeneidade cultural e social destes trabalhadores, uma parcela ínfima destes deixam um legado, por muitas vezes, negativo, na região ocupada quando alteram a forma de vida simples e das comunidades diretamente afetadas é a evolução de uma determinada região que um dos motivos se dá pertinentes ao desenvolvimento de suas economias. Tais atividades como a implantação de um parque eólico são abrangentes para diminuição de carbono e a geração dos “empregos verdes” os quais contribuem significativamente na recuperação ambiental ou na preservação ambiental (SIMAS; PACCA, 2013).

De acordo com Oliveira (2018):

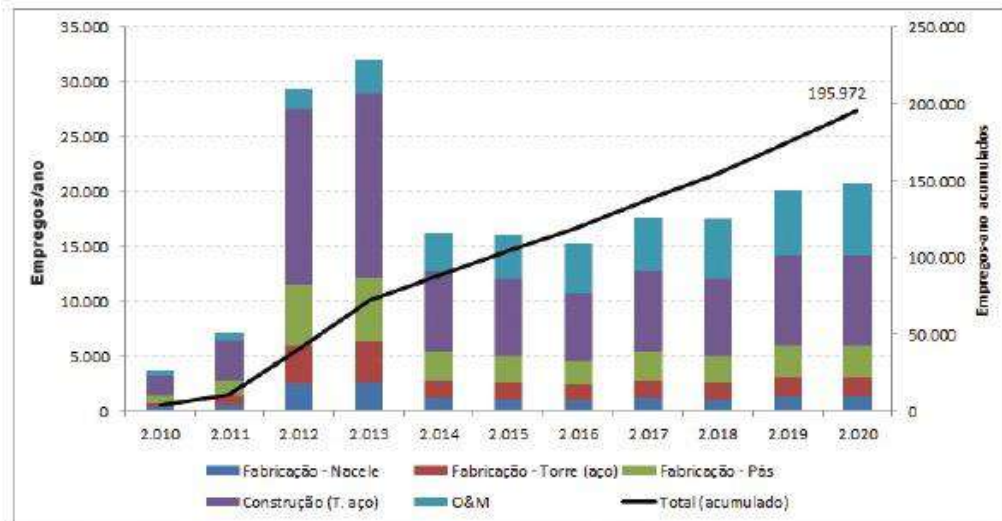
Contudo, esse cenário desolador da economia mundial pode ser atenuado via geração dos chamados *empregos verdes* a partir da transição para uma economia de baixo carbono; para uma economia que se desenvolva qualitativamente sem impactar o meio ambiente, que cresça moderadamente sem destruir os elementares serviços ecossistêmicos, que se pautem na ética dos valores contidos no ideário do desenvolvimento sustentável, protegendo a flora, a fauna, reduzindo o consumo de recursos naturais, de energia e de água.

Para a OIT, os *empregos verdes* são aqueles que reduzem o impacto das empresas no meio ambiente e dos setores econômicos a níveis que sejam considerados sustentáveis, além de reduzir a necessidade de energia e matérias primas.

A implantação de um parque eólico tem como um de seus principais benéficos o desenvolvimento da região, gerando emprego e renda, do modo que favorece direta e indiretamente. Os cargos da área da construção civil como: fabricação de aerogeradores, transporte de equipamentos, montagem do parque

eólico, são considerados empregos diretos (figura 9). Assim, os empregos indiretos são compostos pelo consumo de matérias em relação aos insumos produzidos (SIMAS; PACCA, 2013).

Figura 9 – Geração de empregos através da energia eólica



Fonte: Scielo.br (2018).

4.2 IMPACTOS NEGATIVOS OCASIONADOS PELA IMPLANTAÇÃO DE PARQUES EÓLICOS

A produção de energia através de um parque eólico pode ocasionar impactos socioeconômicos e ambientais negativos, mesmo tratando-se uma energia considerada limpa. Entretanto, cuidados excessivos durante seu processo de implantação devem ser rigorosamente seguidos para que não afetem o ecossistema e a população de uma maneira geral. A alegação destes impactos baseia-se em identificar direta ou indiretamente as ações que se apresentam marcantes em cada uma das seguintes fases, implantação e operação, após isto apresenta-se os possíveis impactos socioambientais que podem ser ocasionados (AMBIENTAL, 2015).

4.2.1 Impacto visual

A implantação de uma turbina eólica deve ocorrer em áreas livres, ou seja, sem a presença de obstáculos para que possam ser visíveis e assim comercializadas. Entretanto, parte da população observa a implantação da torre como um ícone da energia limpa, porém, existem residentes que não reagem positivamente a passagem (TERCIOTE, 2002).

Pesquisas a respeito do impacto visual das torres eólicas (Figura 10) são realizadas desde a construção dos primeiros parques eólicos do mundo. Nos anos de 1992 e 1994, realizou-se no Reino Unido pesquisas a respeito da instalação das 24 turbinas. Os resultados obtidos na primeira etapa da pesquisa foi que 4% dos entrevistados constaram algum receio antes da implantação das turbinas, apesar disso, após a implantação do parque 12% dos pesquisados refletiram de forma negativa e 62% aprovaram apresentando grande afeição (PINTO, 2018, p. 224).

Os impactos visuais questionados no Brasil são a respeito das implantações em áreas de dunas que ao longo do tempo sofrem alterações naturais ocasionadas pela ação dos ventos e se ocorrer a paralização deste efeito natural, pode ocasionar danos ambientais. Correspondente as dunas, os locais de pontos turísticos sofrem grandes alterações após a implantação das torres (PINTO; PEREIRA; MARTINS, 2017).

Figura 10- Impacto visual ocasionado pelo parque eólico.



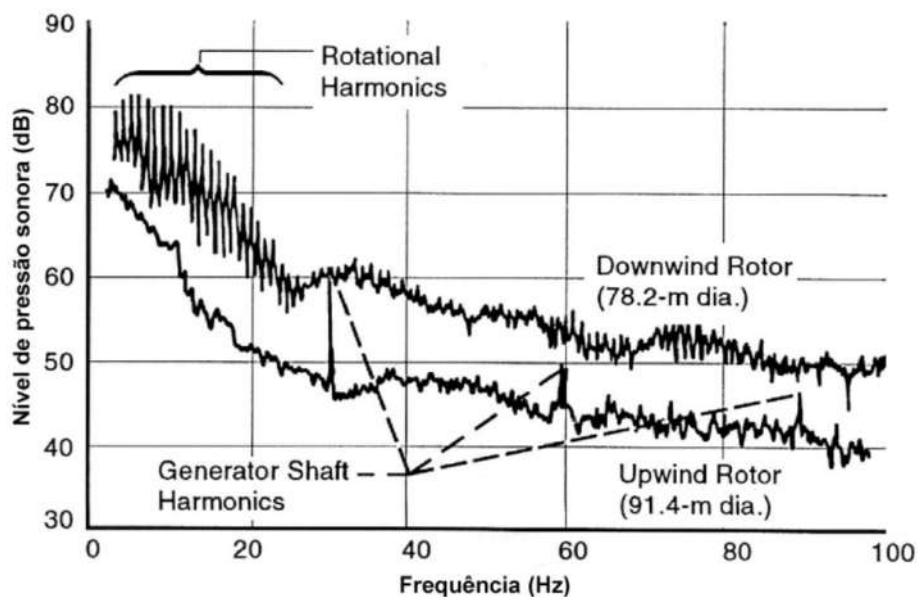
Fonte: ambienteenergia.com.br (2019).

4.2.2 Impacto Sonoro (Ruídos)

O impacto sonoro ocorre devido a rotação das pás mecânicas da turbina eólica que emite ruídos, mesmo estes sendo mínimos podem vir a causar incomodo a vizinhança (figura 11). Contudo, os avanços tecnológicos promovem um grande avanço na diminuição dos níveis de ruídos ocasionados pelas turbinas (TERCIOTE, 2002).

A emissão de ruídos de baixa frequência e contínuo (inferior a 20Hz) pode vir a ocasionar efeitos fisiológicos resultando em mal-estar e dores de cabeça. A geração de sons contínuos e com baixa frequência através da turbina eólica resulta em um impacto negativo tanto aos habitantes aos arredores como aos animais (PINTO, 2018, p. 224).

Figura 11- Frequência dos ruídos gerados por uma turbina eólica



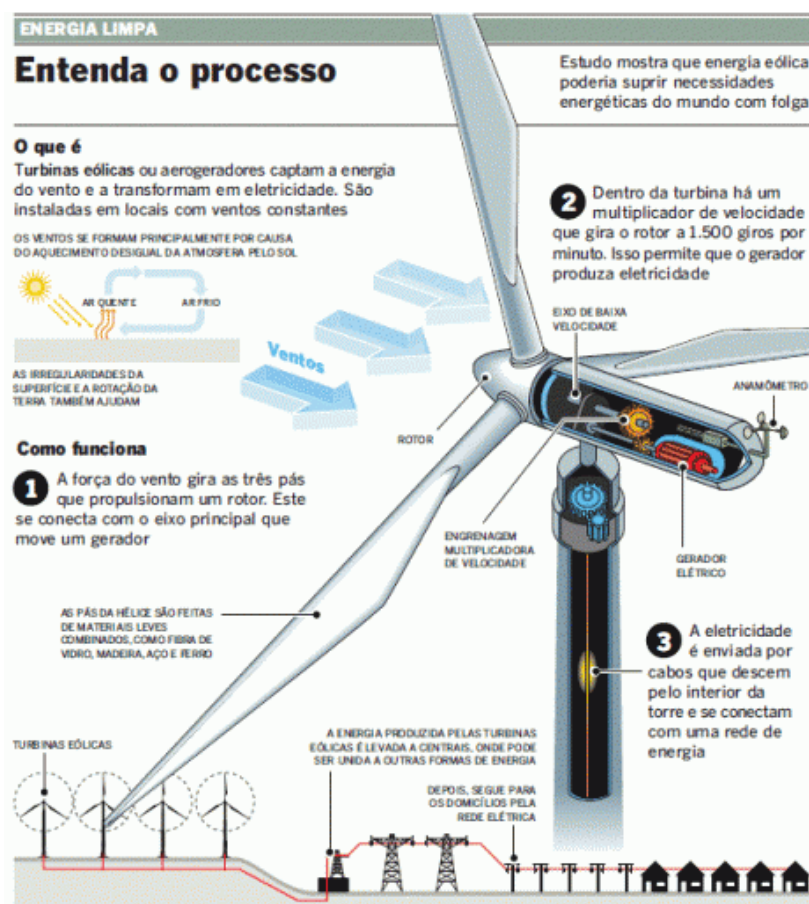
Fonte: repositorio-aberto.up.pt (2018).

Os sons gerados pela turbina eólica em operação são designados em dois tipos: ruídos de origem mecânica que é gerado pelo maquinário existente dentro da nacele (estrutura que contém o gerador e a caixa de acoplamento), e a outra fonte de ruído é o aerodinâmico (causado pelo aerofólio) grande fonte de ruídos em torres de grande porte (PINTO, 2018).

O Ruído Mecânico é principalmente gerado pela caixa de engrenagem (figura 12) que funciona entre 1000rpm e 1500rpm (TERCIOTE, 2018), existente na

nacele da turbina. Porém, o sistema de resfriamento existente também contribui de uma menor forma a geração de ruído (PINTO, 2018).

Figura 12 - Turbina Eólica



Fonte: palpitedigital.com (2018).

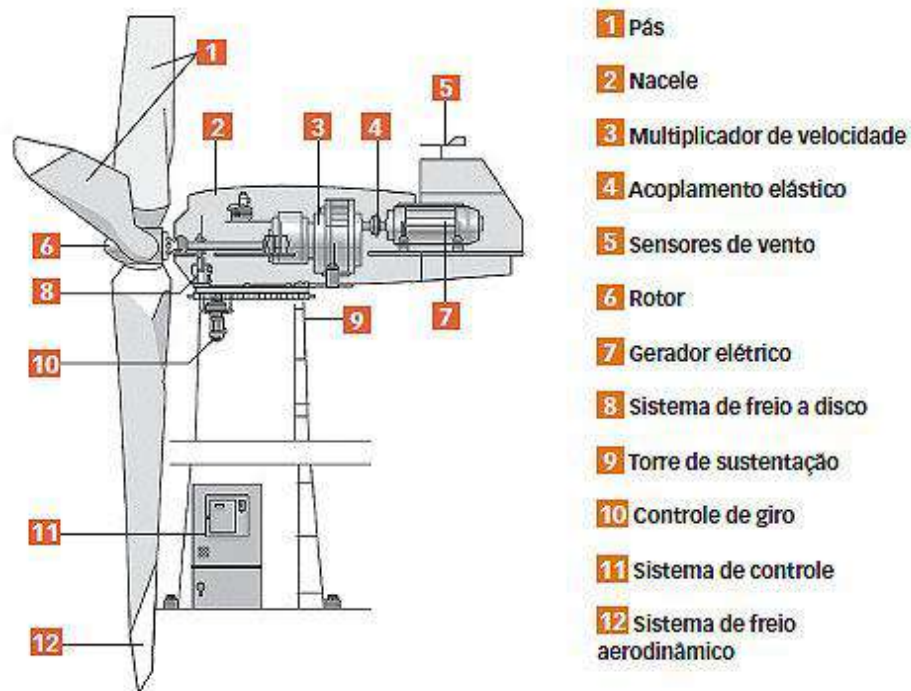
A caixa de engrenagens tem como o objetivo principal de sintonizar a baixa velocidade da turbina com a alta rotação do gerador. Assim, existem duas configurações de turbinas eólicas, as turbinas que apresentam o multiplicador e as que não apresentam multiplicador (PINTO, 2018).

Os aerogeradores com multiplicador (figura 13) são considerados de uma tecnologia mais antiga, utilizam a caixa de engrenagens que apresenta alta correlação de transmissão, com o objetivo de sintonizar-se a rotação dos geradores. Devido este método de acoplamento apresentar maiores ruídos apesar de serem mais eficazes, utilizam-se também uma tecnologia mais moderna composta por geradores multipolos de baixa velocidade e grandes dimensões (BRITO, 2008).

Apresentando uma tecnologia mais inovadora os aerogeradores mais modernos não apresentam caixas de engrenagens, constituído por um acoplamento

direto da turbina e a existência de um gerador que apresenta uma rotação mais baixa e a utilização de um número mais elevado de polos. Esta tecnologia apresenta um nível de ruídos mais baixo e uma redução de custo de manutenção (PINTO, 2018).

Figura 13 - Estrutura da Turbina Eólica



Fonte: infraestruturaurbana.pini.com.br (2018).

4.2.3 Impactos na Fauna

Durante o processo de instalação dos parques eólicos e suas respectivas redes de transmissões, alguns impactos em relação a fauna podem ser ocasionados devido a usina apresentar-se em zona migratória de aves e/ou área a qual existe a reprodução de diversas espécies de animais. Visto que, diante o movimento de rotação das pás mecânicas das torres e a localização das torres, pode-se encontrar um alto risco de colisões de aves e morcegos com algum componente da turbina eólica ou por causa da rede de transmissão (COSTA, 2014).

Entretanto, estudos afirmam que existem alterações na fauna devido a implantação de certos parques eólicos, porém, estes impactos relacionados a colisão das aves e morcegos com as turbinas eólicas podem ser mitigados a partir

da utilização de aerogerados de maior capacidade de geração (acima de 2MW) o qual apresenta uma velocidade de rotação menor, fazendo com que a percepção das aves seja maior (VOLTALIA; CONSULTORIA; GAIA, 2010).

Segundo Costa (2014) a alteração do ambiente natural com a implantação das turbinas eólicas pode ocasionar um processo de alteração no sucesso reprodutor, uma perturbação na migração (mudanças nos padrões de migração) das espécies que em seu trajeto migratório possui este específico local, pode apresentar perda de habitat de reprodução e alimentação. Alguns aspectos que a implantação das turbinas eólicas pode gerar em determinados locais (Figura 14).

Os pássaros e morcegos já sofreram e sofrem consequências devido a implantação de parques eólicos resultando em desvio de trajetória migratória, eletrocussão. Entretanto, mesmo com estes acontecimentos, a energia eólica e seu impacto sobre a fauna é relativamente baixo em comparação aos outros meios de geração de energia (PINTO, 2018).

Figura 14 – Turbina eólica e seu impacto na Fauna



Fonte: ambienteenergia.com.br (2018).

4.2.4 Interferência nas ondas eletromagnéticas

A geração de energia por intermédio de uma fonte não poluente é cada vez mais habitual nos dias atuais, devido a insaciável ânsia de diminuir a liberação de gás carbônicos que contribuem para o efeito estufa resultando em alterações climáticas.

Entretanto, o movimento das pás produzido através da energia cinética gerada pelo vento, pode resultar em alguns impactos relacionados a interferência das ondas eletromagnéticas localizadas no perímetro de um parque eólico (AZEHEB, 2015). Esta intercessão pode ser resultada devido as ondas colidirem nas pás e refletirem em uma direção o que resulta na intervenção de sinais (SOUZA; CUNHA; SANTOS, 2013).

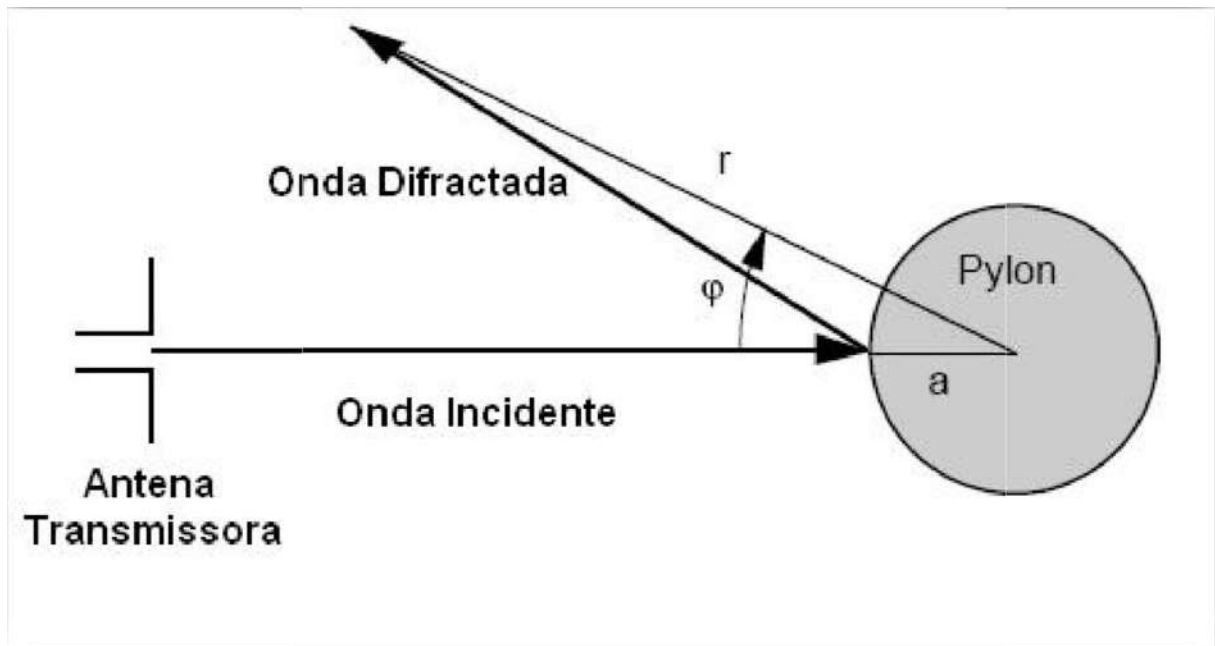
Diante as instalações de diversos parques eólicos para suprir a necessidade energética de cada região, pode ocorrer a instituição das turbinas próximas a uma torre de telecomunicações (TV e Rádio), resultando na interferência de seus respectivos sinais por intermédio de dois conhecidos efeitos: difração e reflexão (CARVALHAIS, 2008).

O efeito da difração ocorre principalmente em um componente da turbina denominado de Pylon, o qual se define pelo suporte do eixo do rotor. Assim, para entender um pouco sobre este efeito é necessária uma breve explicação, que de acordo com (CARVALHAIS, 2008) consiste:

O fenômeno da difracção está relacionado com as propriedades das ondas ao transportarem energia de um ponto para outro do espaço. Como as ondas são caracterizadas por uma variação periódica de uma qualquer propriedade, podem interagir entre si quando duas ou mais ondas atravessam a mesma região do espaço. Pode acontecer também que uma onda tenha a sua velocidade e/ou direção alteradas, ao interagir com um objeto ou meio material interposto no seu caminho.

O suporte do rotor geralmente compõe-se de um cilindro com cerca de 3 metros de diâmetro que varia entre 40 a 60 metros de altura. Conforme demonstra o conceito de difração onde especifica que está relacionada com a interferência de uma onda diante a um obstáculo ou há um orifício no qual possa atravessar um obstáculo. Diante a situação estudada, o principal obstáculo (figura 15) que causa a difração é o pylon (CARVALHAIS, 2008).

Figura 15 - Representação da difração ocorrida no Pylon



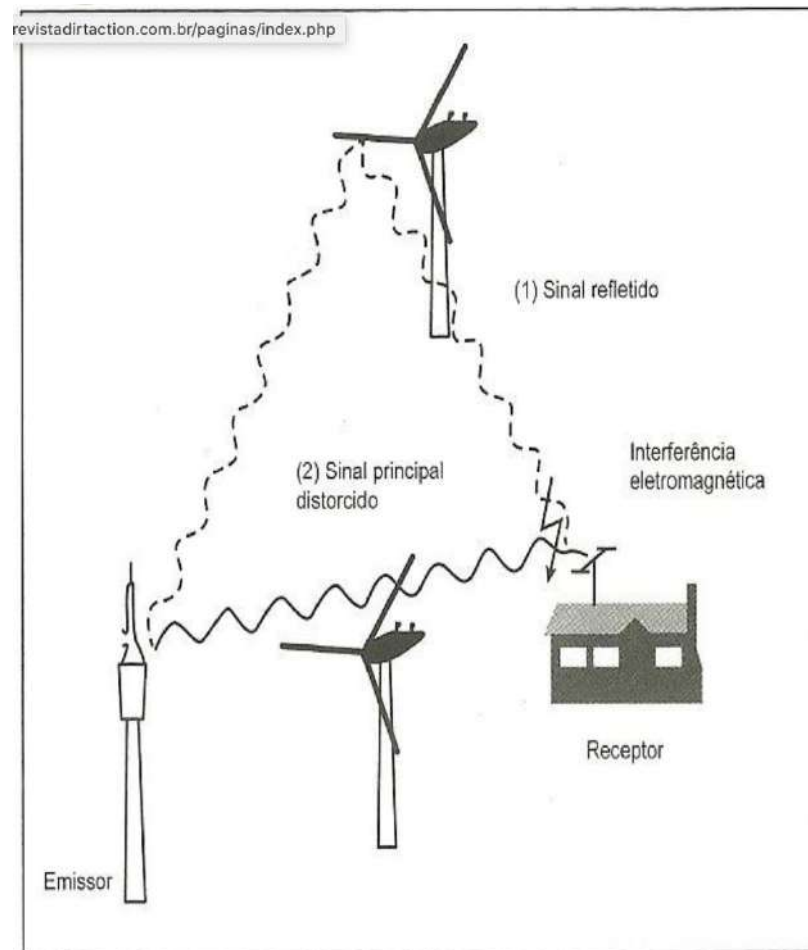
Fonte: paginas.fe.up.pt (2018)

Outra consequência a qual vem a interromper os sinais de telecomunicações ocasionado pelas pás mecânicas e sua rotação é o efeito da reflexão, no qual de acordo com (CARVALHAIS,2008):

A reflexão consiste na mudança de direcção de propagação da energia da onda incidente nas pás. Ou seja, consiste no retorno da energia incidente de uma direcção à região de onde ela é oriunda, após entrar em contacto com a superfície reflectora plana, constituída pelas pás do aerogerador.

Algumas torres eólicas estão situadas nas proximidades de inúmeras residências, pois, sequer todos os parques têm a possibilidade de serem implantados em áreas sem residentes. Assim, quando ocorre uma combinação entre o sinal dispersado pelas pás da torre e o sinal original (figura 16), é capaz de acarretar uma modulação em amplitude do sinal coletado (CARVALHAIS,2008).

Figura 16 - Representação da reflexão pelas pás mecânicas.



Fonte: editorarealize.com.br (2019)

A interferência nos sinais de telecomunicações variam conforme o tamanho das pás e a altura da torre, o que resulta proporcionalmente na seguinte afirmação que quanto maior o tamanho da torre e pás, maior será a chamada zona de interferência que representa a distancia máxima de um gerador eólico até onde pode ser detectada intercessão de sinal (CARVALHAIS,2008).

Ao compararmos os distúrbios ocasionados pela difração e reflexão geradas por meio dos aerogeradores nas redes de comunicação, por intermédio de análises verificamos que a interferência produzida pela reflexão das pás é muito mais significativa que a difração referente e ao pylon.

5 ESTUDO DE CASO

A pesquisa possui como enfoque os impactos ambientais e socioeconômicos gerados na região Nordeste do Brasil, onde o setor energético de energia renováveis é bastante privilegiado para a produção de energia eólica. Mostrando um elevado grau na capacidade de produção da energia renovável, São Miguel do Gostoso entre as demais cidades do Nordeste brasileiro, foi escolhida por diversas empresas para a implantação e funcionamento de seus parques devido à privilegiada constância da velocidade do vento que varia anualmente entre 6 m/s a 9 m/s (PINTO, 2018, p. 280).

5.1 HISTÓRICO DE SÃO MIGUEL DO GOSTOSO

São Miguel do Gostoso apresenta uma história bastante interessante que se resume nos relatos dos mais antigos moradores. O nome Gostoso surgiu devido a um vendedor ambulante que era morador local, porém viajava bastante e no seu retorno trazia consigo várias notícias dos povoados por onde passava. Sempre contando as histórias acompanhadas de muitas gargalhadas gostosas, contagiando assim seus ouvintes. Em consequência disto, o comerciante imediatamente ficou conhecido como Seu Gostoso e em pouco tempo deu-se nome ao povoado (IBGE, 2019).

Fundado no dia 29 de setembro de 1884, com dedicação a São Miguel pelo missionário frei João do Amor Divino que de acordo com (GOSTOSO, 2019).

Nesse dia, segundo informações de moradores mais antigos da localidade, o missionário fincou na praia hoje denominada Maceió, um cruzeiro com o objetivo de marcar a data. Inicialmente o local do cruzeiro foi usado de forma improvisada para a celebração de missas, de batizados e de casamentos e posteriormente passou a ser utilizado como cemitério.

Entretanto no dia 29 de setembro de 1899, um dos primeiros moradores de gostoso o senhor Miguel Félix Martins cumpriu sua promessa e inaugurou uma igreja em homenagem a São Miguel, o qual passou a ser padroeiro da região. Diante da devoção ao Santo padroeiro, em instantes passou de Gostoso para São Miguel do GOSTOSO (IBGE, 2019).

5.2 LOCALIZAÇÃO

Localizado no Nordeste brasileiro a cerca de 102km de distância de Natal, a capital do Rio Grande do Norte, São Miguel do Gostoso (figura 17) é o local escolhido por diversos turistas de diferentes partes do mundo que procuram tranquilidade, paz, contato com a natureza e muitas belezas naturais, apresentando crescente desenvolvimento territorial, turístico, econômico, entre outros (GOSTOSO, 2019).

Figura 17- Representação de São Miguel do Gostoso.

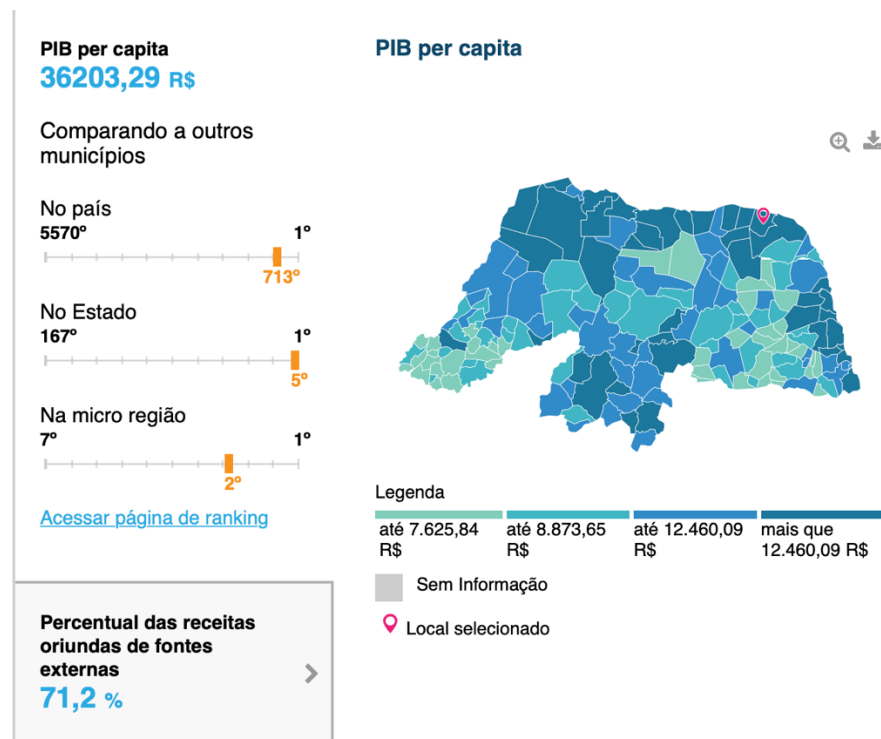


Fonte: Google Maps (2019).

5.3 DADOS SOCIOECONÔMICOS

A cidade de São Miguel do Gostoso apresenta uma pequena população que em 2010 de acordo o censo apresentava 8670 pessoas. Sendo assim, a densidade demográfica nessa época apresentava 25,22 hab/km², de acordo com as pesquisas que foram realizadas, apresentando uma estimativa de 9531 para o ano de 2018 (IBGE, 2019). De acordo com a pesquisa realizada em 2016, São Miguel do Gostoso apresenta um salário médio por mês de 1.7 salários mínimos e um PIB per capito de 36203,29 reais que está representado na figura 18.

Figura 18 - PIB per capita de São Miguel do Gostoso 2016



Fonte: IBGE (2016)

5.4 DADOS TÉCNICOS

A produção de energia elétrica por intermédio da força dos ventos é originada diante a relação da energia cinética de translação em energia cinética de rotação. No município de estudo, existem cerca de 6 parques eólicos em operação, e outros, que estão em vias de ser implantados tanto na zona costeira como em áreas mais interioranas. Em geral, os parques já instalados no município de São Miguel do Gostoso compõem em média 15 turbinas com capacidade unitária de 1,6 MW e uma produção total de 24 MW, podendo alcançar uma produção total de 31,5 MW, a depender do potencial instalado (VOLTALIA; CONSULTORIA; GAIA, 2010).

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

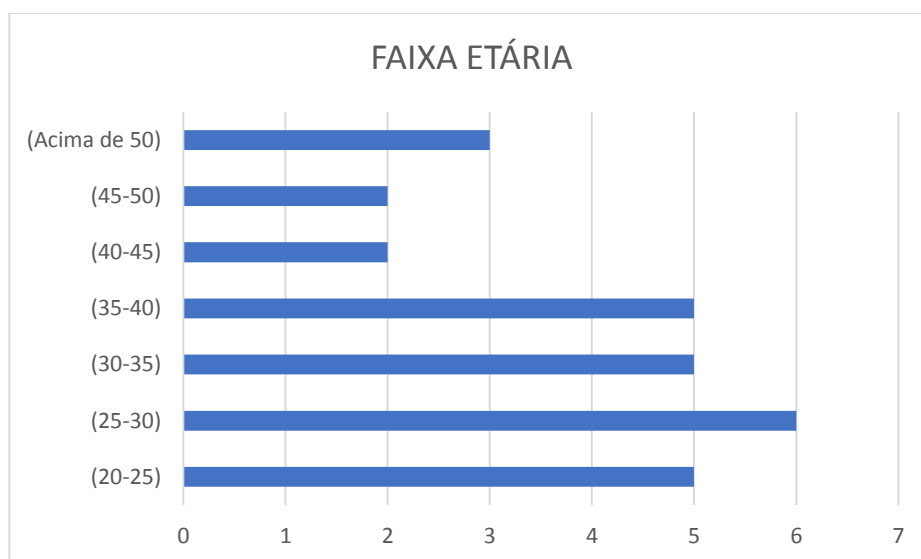
6.1 PERFIL DOS ENTREVISTADOS

Esta pesquisa tem como enfoque apresentar a opinião da população a respeito dos impactos ambientais e socioeconômicos gerados pelos parques eólicos na região de São Miguel do Gostoso. Para a realização desta, efetuou-se uma triagem entre homens e mulheres que são moradores do centro ou do entorno da cidade (região rural), apresentando diferentes escolaridades e faixas etárias.

O perfil dos entrevistados apresenta uma importância para representar diferentes perspectivas em relação aos pontos positivos e negativos que as eólicas trazem para o município. Assim, diante de um total de 28 pessoas, foram questionadas dentre estas: 21 homens e 7 mulheres, que apresentaram alguns relatos parecidos e outros contraditórios. Em relação ao desenvolvimento da cidade, ambos concordaram que ocorreu um crescimento econômico do município, porém, no que trata das oportunidades de emprego diretamente relacionados aos parques eólicos, a grande maioria dos entrevistados que foram contratados para executar serviços pelas empresas eólicas eram do sexo masculino.

Quanto à faixa etária dos entrevistados variou em torno dos 20 a 60 anos (gráfico 1), possibilitando assim a realização de uma comparação de como era a vida antes, durante e após a implantação dos parques eólicos na região.

Gráfico 1 - Representação da faixa etária dos entrevistados.

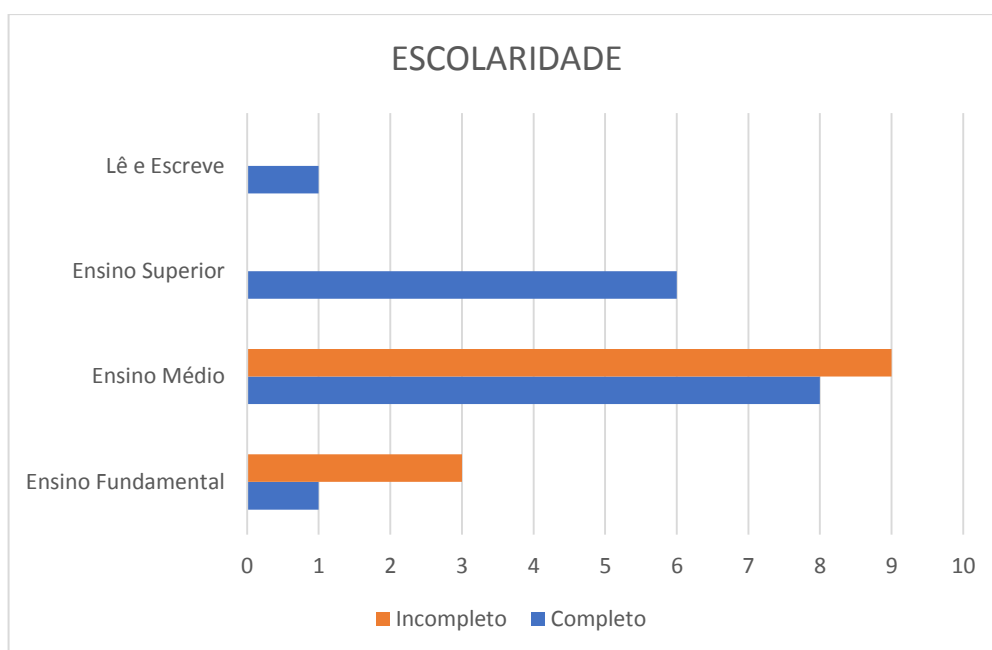


Fonte: Dados representados pelo autor (2019).

Diante as informações apresentadas no gráfico acima e de acordo com a faixa etária dos entrevistados representada, verificou-se que grande parte destes apresenta um tempo hábil de experiência de vida, o qual pode ser fundamental para relacionar dados socioeconômicos para este estudo.

Contudo, conforme o Gráfico 2, é possível verificar que a quantidade de pessoas que apenas lê e escreve é mínima, entretanto apresenta uma opinião parecida com os que possuem uma escolaridade mais elevada. Assim, constatou-se que o ponto de vista do cidadão que apresenta mais vivência na região, embora com uma escolaridade inferior aos demais, não apresenta uma grande diferença nas concepções diante os impactos ocasionados. Entre os entrevistados 50% concluiu o ensino médio e 38% já cursaram ou estão cursando o ensino superior.

Gráfico 2- Representação da Escolaridade dos Entrevistados



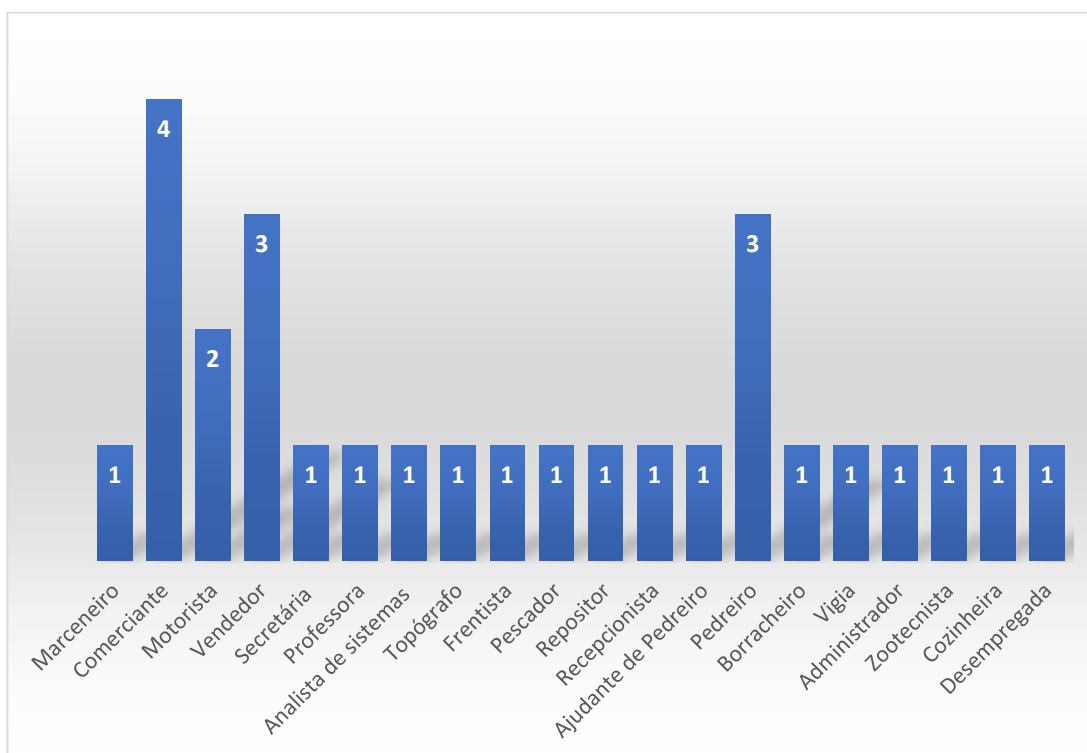
Fonte: Dados representados pelo autor (2019).

Entre os moradores entrevistados, foi identificado que alguns destes foram empregados ou pelo menos um de seus familiares foi beneficiado para realizar serviços nas empresas responsáveis pelas instalações e operações dos parques eólicos da cidade. Segundo os dados coletados após a pesquisa realizada com os moradores, constatou-se que 52% das pessoas foram beneficiadas com a obtenção de empregos diretos ou indiretos a partir da instalação e operação dos parques eólicos, devido a sua capacitação em relação ao desenvolvimento das atividades de

campo necessárias, conhecimento da área de implantação, entre outros fatores. As demais (48%) alegaram que embora não tenham sido beneficiadas diretamente pelas empresas, houve uma sensível melhoria na vida dos moradores, motivada pelo crescimento do comércio, da prestação de serviços, pelo desenvolvimento turístico com a construção de novos hotéis, pousadas e condomínios.

Não obstante, muitos entrevistados alegaram que após o término da etapa de implantação do parque, poucos moradores mantiveram seu contrato de trabalho (21%). A grande maioria (79%) não foi aproveitada diretamente pelas empresas de energia renováveis o que pode ocasionar em um impacto socioeconômico de ordem negativa, entretanto, as mesmas foram beneficiadas com o crescimento de diversas áreas profissionais existente na região. No gráfico 3, é possível verificar algumas profissões que foram apresentadas pelos entrevistados, algumas delas são relacionadas diretamente com os parques eólicos e outras adquiriram melhorias devido o aumento do fluxo de pessoas abitando e frequentando o município.

Gráfico 3 - Representação das Profissões dos Entrevistados.



Fonte: Dados representados pelo autor (2019).

Analisando o gráfico acima, baseado no fator socioeconômico, entende-se que a economia do município consiste de profissionais autônomos como: marceneiro

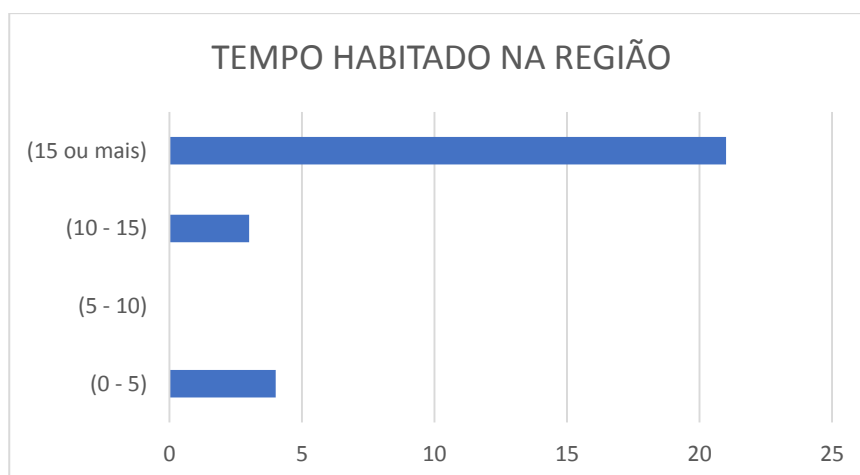
4%, pedreiro 11%, motorista 7%, borracheiro 4%, zootecnista 4%, empresário (comerciante) 14%. Além dos profissionais autônomos que favorecem para o âmbito econômico do local, temos os funcionários privados como o vigia do parque eólico 4%, vendedor 11%, repositor 4%, e os de serviços públicos por exemplo os professores 4%.

O município de São Miguel do Gostoso/RN chama a atenção pelas suas belezas naturais, tranquilidade e encantos, sendo assim responsável por atrair pessoas de diferentes partes do Brasil e do mundo. Dai a presença de estrangeiros e migrantes de outros estados brasileiros na pesquisa. Atraídos pela qualidade de vida encontrada na cidade, já residem na região há um certo tempo. Aí se fixaram em busca de novos empregos, renda, moradia, práticas esportivas, entre outras atividades. Alguns trabalham em suas respectivas áreas, outros fazem a utilização de seus conhecimentos para desenvolver atividades relacionadas, porém em diferentes áreas de trabalho.

6.2 PERCEPÇÃO DOS IMPACTOS DECORRENTES DA IMPLANTAÇÃO DOS PARQUES EÓLICOS EM SÃO MIGUEL DO GOSTOSO

Ao analisar o gráfico 4, que demonstra o tempo de vivência dos entrevistados naquela região observou-se que a grande maioria dos moradores presenciaram de perto os três períodos de implantação citados anteriormente no decorrer da descrição dos perfis dos entrevistados.

Gráfico 4- Representação do tempo (anos) que os entrevistados habitam a região.

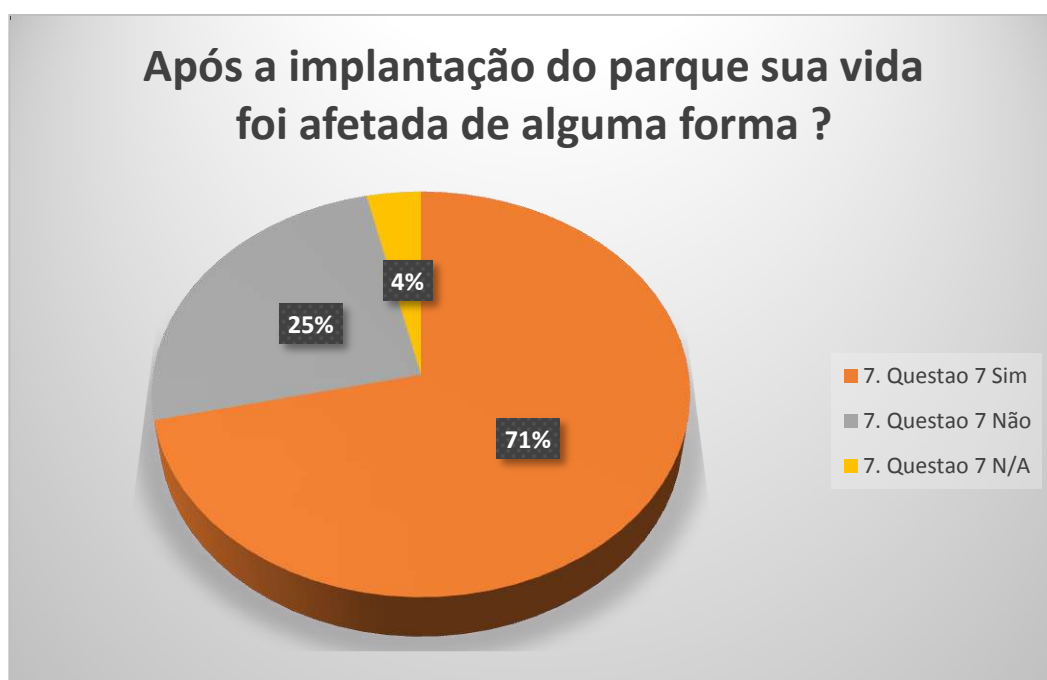


Fonte: Dados representados pelo autor (2019).

Com a representação do tempo de vivência dos entrevistados e visto que a maioria pôde presenciar todas as fases do processo dos parques eólicos, desde seu processo de construção até a operação e geração de energia elétrica por intermédio dos ventos. Verificou-se um impacto socioeconômico de âmbito positivo o qual constatou-se que 93% dos entrevistados relataram que houve melhoria após a implantação das novas fontes de geração de energia antes na comunidade, enquanto 7% alegaram que não interferiu. Tendo em vista que algumas pessoas não foram empregadas pelas empresas do setor eólico, foi afirmada que após a chegada das companhias que trouxe consigo alguns operários de fora da região e empresas terceirizadas, fez com que a economia da cidade em si tivesse uma melhoria.

Os entrevistados que afirmaram que ocorreu uma melhoria em suas vidas após a implantação dos parques eólicos se basearam no quesito da movimentação econômica da cidade (gráfico 5). Devido pessoas externas estarem trabalhando e habitando a cidade, fez com que o comércio manifestasse um crescimento em suas vendas, pousadas e hotéis obtiveram aluguéis por longos prazos e ainda se efetuou um grande desenvolvimento turístico.

Gráfico 5 - Representação da porcentagem se ocorreu ou não melhorias a vida dos entrevistados após a chegada dos parques.



Fonte: Dados representados pelo autor (2019).

A implantação de uma usina eólica pode ocasionar algumas mudanças sendo estas positivas ou negativas que podem se apresentar em relação ao meio ambiente da região, em correspondência ao seu aspecto visual e nas atividades nativas. Entretanto a necessidade de ampliar o setor energético brasileiro é fundamental para suprir a demanda do consumo de energia.

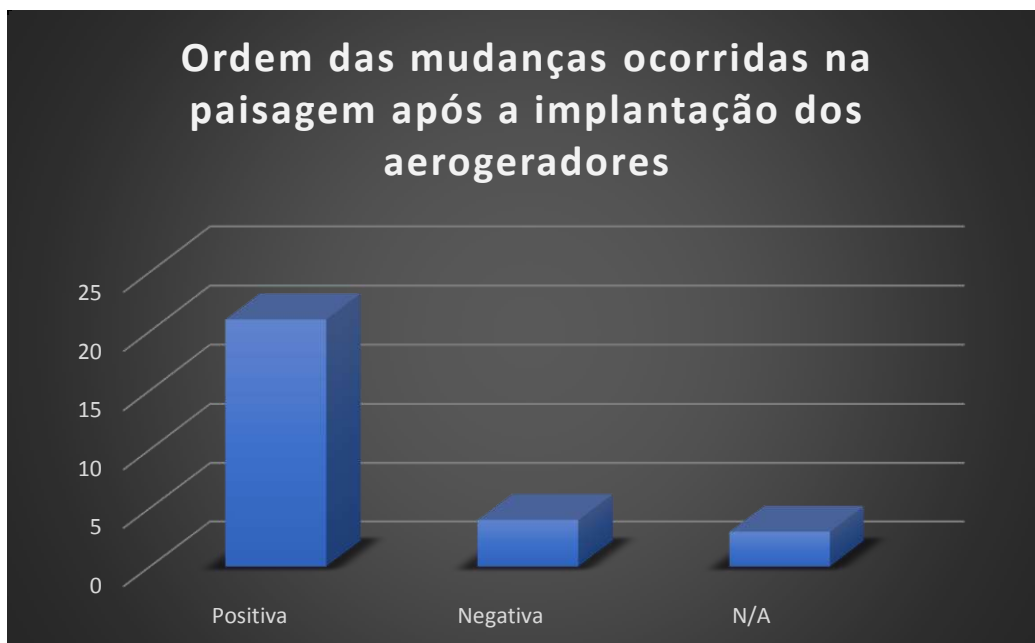
Com isso, as energias renováveis são os melhores recursos para esta produção de energia elétrica. Assim, as usinas de energia eólica, energia fotovoltaica, a hidroelétrica, pode vir a apresentar impactos ambientais sendo estes de pequenas ou grandes agressões ambiental. Os parques eólicos situados em São Miguel do Gostoso apresentam um índice pequeno de impactos, o que ocasiona para o seu licenciamento a requisição de um Relatório Ambiental Simplificado (RAS), que apresenta a seguinte definição de acordo com (RESOLUÇÃO CONAMA No 279, DE 29 DE JUNHO DE 2001):

Relatório Ambiental Simplificado RAS: os estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentados como subsídio para a concessão da licença prévia requerida, que conterá, dentre outras, as informações relativas ao diagnóstico ambiental da região de inserção do empreendimento, sua caracterização, a identificação dos impactos ambientais e das medidas de controle, de mitigação e de compensação.

Os impactos ambientais que prevalecem em regiões que contribuem para a produção de energia por intermédio dos ventos são geralmente os impactos visuais os quais para certas pessoas podem ser de ordem positiva ou negativa, dependendo do ponto de vista. O impacto visual, ocorrido devido a implantação das turbinas eólicas geralmente em áreas de preservação ambiental permanente (APP), pode ser motivado pelo tipo de paisagem, cores do local, design da turbina e suas quantidades (PINTO 2018).

De acordo com os entrevistados, o impacto visual ocasionado pelas turbinas eólicas que se apresentam em áreas costeiras e pontos turísticos de São Miguel do Gostoso, apresentaram 75% de ordem positiva, achando bonita e atrativa sua instalação na região. Enquanto, 14% expressaram opiniões negativas segundo relatos devido a poluição da paisagem a respeito da implantação das torres e 11% não opinaram respeito (gráfico 6).

Gráfico 6 - Representação dos Impactos Visuais.



Fonte: Dados representados pelo autor (2019).

Após a análise positiva dos impactos visuais referentes a região mencionada, foi verificada se houve alguma mudança nas atividades tradicionais do local, como a Caça, Agricultura, Pecuária, Apicultura e o Turismo. A princípio não foi identificado problemas com o desvio de rotas das aves, pois, os parques situados não estão presentes nas áreas de aves migratórias devido em seu processo de licenciamento ser requisitado apenas um Relatório Ambiental Simplificado (RAS). Caso contrário seria necessário a aquisição de um Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) ao invés do Relatório Ambiental Simplificado (RAS) (LEI COMPLEMENTAR NO 272, 2004).

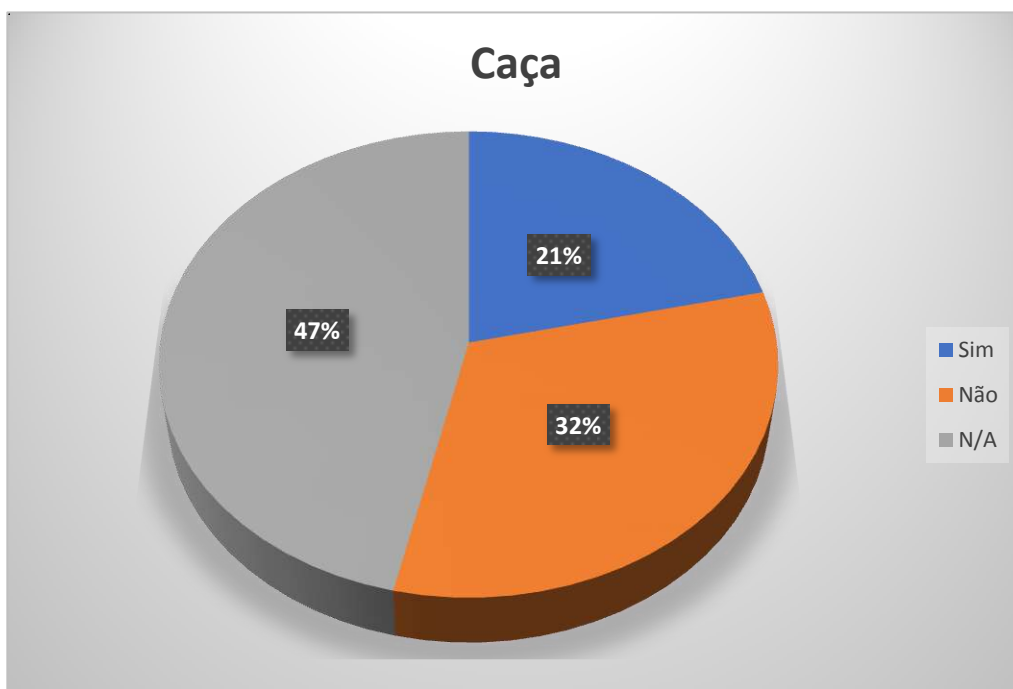
De acordo com a (LEI COMPLEMENTAR NO 272, 2004):

Art. 57. O licenciamento ambiental para empreendimentos e atividades considerados, efetiva ou potencialmente, causadores de significativo impacto ambiental dependerá de prévio Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente (EIA/RIMA), aos quais se dará publicidade.

As turbinas eólicas não ocasionaram nenhum impacto as aves diretamente, ou seja, o a fauna continuou relativamente intacta devido os parques apresentarem baixo impacto ambiental. Entretanto, a opinião dos moradores em relação a caça após a implantação dos parques varia entre positivas para o ponto de vista

Ambiental e negativa para o ponto de vista dos caçadores locais, pois ocorreu a proibição da atividade da caça no território dos parques eólicos (gráfico 7).

Gráfico 7 - Alteração na atividade de caça após a instalação e operação do parque eólico em São Miguel do Gostoso/RN.



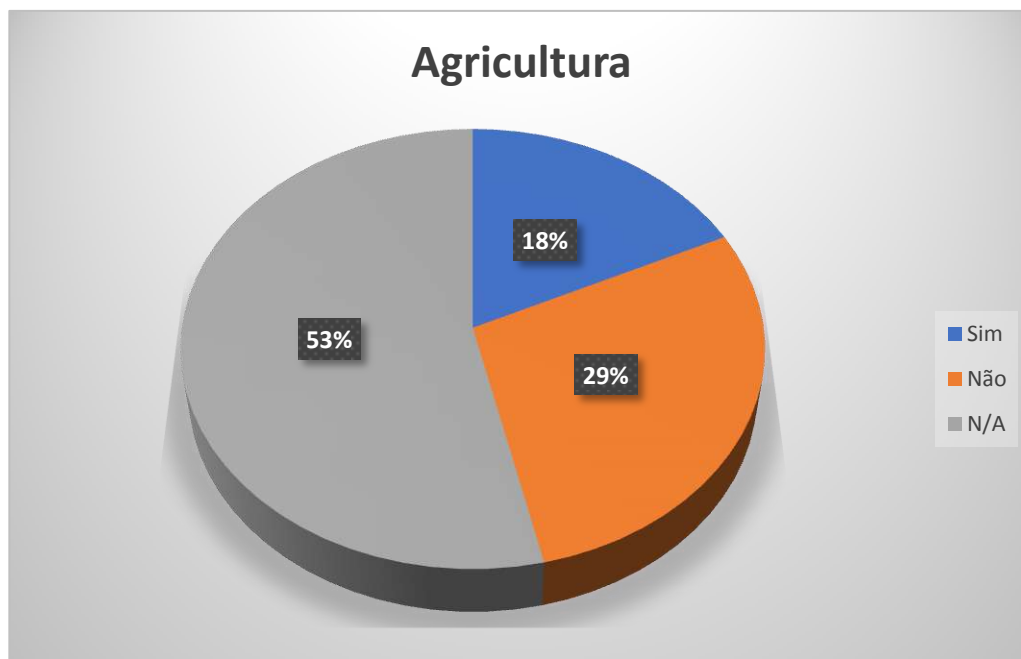
Fonte: Dados representados pelo autor (2019).

Analisando o gráfico acima, concluímos que 21% das pessoas entrevistadas afirmaram que houve mudança na caça local, porém, dentre estas pessoas foram afirmados que ocorreu uma grande melhoria para o Meio Ambiente devido a restrição da entrada de caçadores nas áreas situadas pelos parques. Assim, por causa da vigilância das áreas preservadas, muitas espécies deixaram de ser capturadas, a parte da população que fazia a prática da caça sentiu-se prejudicada por um lado e algumas alegaram que houve afastamento de alguns animais. Contudo, 32% e 47%, alegaram que não houve mudanças e não expressaram opiniões, respectivamente.

Diante as mudanças positivas ocorridas para o Meio Ambiente em relação a prática da caça de animais no ponto de vista dos residentes locais, foram identificadas também mudanças na agricultura, porém, a implantação das torres eólicas em campos agrícolas não impede que ocorra o cultivo e a colheita regularmente (gráfico 8). Dentre as vantagens apresentadas pela energia eólica está

que mesmo havendo o aumento da rugosidade do solo, as torres não influenciam na agricultura de uma forma geral (MONTEIRO, 2019).

Gráfico 8- Representação dos Impactos à Agricultura.



Fonte: Dados representados pelo autor (2019).

Observando o gráfico 8, tem-se que 18% dos entrevistados afirmaram que houve mudanças nas atividades relacionadas a agricultura, 29% alegaram que não ocorreu diferença. Porém, a mudança que foi ocorrida segundo relatos locais, foi que alguns proprietários de terras que fazia o cultivo de subsistência na região pararam com a prática após suas terras serem arrendadas as empresas locais, garantindo assim uma renda melhor sem a necessidade do cultivo. Entretanto as empresas não são culpadas pelas pausas do cultivo, devido as mesmas incentivarem o cultivo e as torres não afetam a prática (figura 19).

Figura 19 - Torres eólicas no campo da agricultura.



Fonte: Registro do autor (2019).

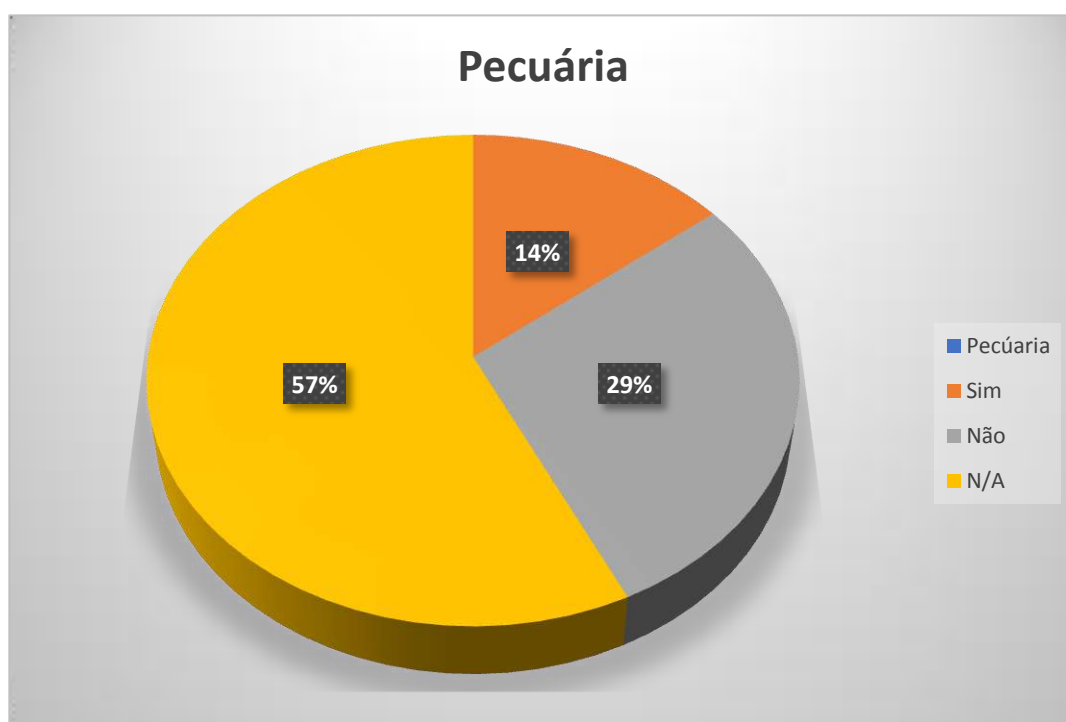
A atividade de criação de animais na região sofreu alguns impactos, alguns moradores informaram que ocorreu uma diminuição. Porém, temos exemplos de que as turbinas eólicas não prejudicam a pecuária, é o caso que aconteceu em uma propriedade em Tábua Nova, Bahia, na qual foram instaladas turbinas eólicas diante uma produção de gado de corte, resultando em um aumento na renda mensal cerca de 50% e o proprietário afirma que não se sentiu prejudicado e suas solicitações foram realizadas de acordo com (ENERGIA, 2012):

Com o parque instalado e suas recomendações cumpridas, Reis garante que não houve impactos negativos na produção. “Pode-se plantar pastagem

em volta das torres, o gado convive bem, pode passar por perto das torres. Não notei diferença no emagrecimento dos animais”, afirma.

De acordo com as pesquisas realizadas no local (gráfico 9), 14% afirma que houve mudanças na pecuária do município e 29% alega que após a implantação das turbinas eólicas não ocorreu alterações.

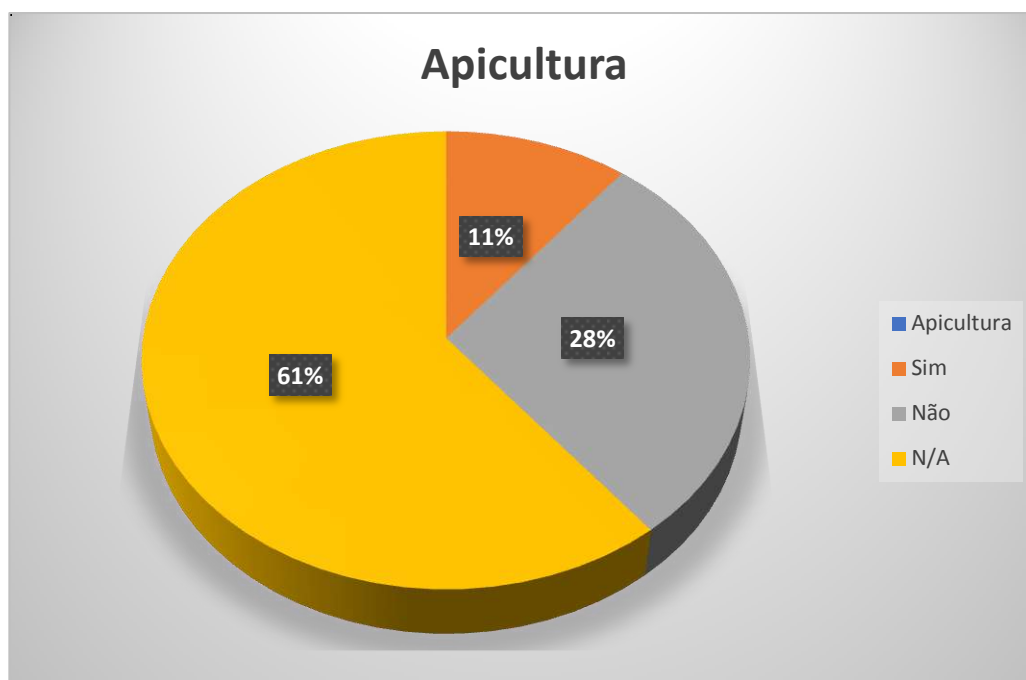
Gráfico 9- Representação dos Impactos à Pecuária



Fonte: Dados representados pelo autor (2019).

Outra atividade local que sofreu impactos devido as torres foi a apicultura que segundo relatos locais foi transferida para uma outra localidade porque houve a construção de um parque para a geração de energia no local que acontecia o cultivo de abelhas. Diante 11% que afirmaram que ocorreram mudanças como a recolocação do local de cultivo, outros 28% afirmaram que os parques não interferiram, pois, não apresentavam informações concretas diante esta prática (gráfico 10).

Gráfico 10 - Representação dos Impactos à Apicultura.



Fonte: Dados representados pelo autor (2019).

A ultima atividade questionada a população foi em relação ao turismo, que diante afirmações da população entrevistada ocorreu um grande crescimento onde 71% alegaram que houve um aumento na atividade turística e alguns citaram que devido a divulgação da produção do setor energético que acontece na região, muitos pesquisam o local e terminam atraídos para conhecer.

O Turismo é uma das atividades que mais cresce em São Miguel do Gostoso e é responsável por grande parte da economia, geração de empregos e renda local. Que de acordo com (NERI, 2019):

Na ponta do lápis, pelo menos 500 pessoas trabalham com turismo em São Miguel do Gostoso. Levando-se em conta a média nacional de que cada emprego beneficia outras cinco pessoas, isso significa que só a atividade turística é responsável pela sobrevivência de 2.500 pessoas –representa quase a metade dos cinco mil habitantes da cidade. O turismo gera ainda importantes receitas para as pousadas, para os restaurantes, para o comércio e para o transporte –e para a própria Prefeitura, que recolhe impostos.

Esta atividade foi uma das mais citadas quando se foi questionado se os parques eólicos trouxeram melhorias para o município. Entre outras atividades que serão relatadas a seguir, a maioria dos entrevistados afirmaram que ocorreram mudanças positivas com a entrada da energia eólica na região. Estas como a geração de empregos, não só os diretamente relacionados a construção do parque,

mas também a necessidade de ampliação de outros setores para cumprir a demanda do setor alimentício, hoteleiro, entre outros devido o aumento de pessoas no município principalmente ocasionado pelo número de funcionários especializados dos parques eólicos que segundo 100% dos entrevistados não apresentaram nenhum transtorno em relação aos seus comportamentos.

Algumas melhorias ocorridas que estão relacionadas diretamente a população como por exemplo o reforço que ocorreu na segurança, na saúde na qual segundo relatos teve doações de ambulâncias para os Posto de Saúde, melhoria na infraestrutura, estradas, patrocínios para eventos locais como os carnavais. Diante de todos estes benefícios trazidos, teve a implantação de projetos em escolas voltados a educação ambiental, repassado a importância da preservação ao Meio Ambiente.

Entretanto, alguns questionamentos a respeito do valor da energia que era produzida tão próxima de suas residências, comentários e questionamentos foram feitos pelos moradores a respeito de algum benefício em relação a taxa de energia cobrada. Segundo os relatos, a população não apresenta conhecimento de nenhum tipo de privilégio para os moradores dos municípios que possuem parques eólicos instalados em suas áreas e até mesmo para os proprietários que arrendam suas terras.

Diante das questões relacionadas aos impactos socioeconômicos e ambientais de ordem positivas ou negativas, e em relação aos benefícios gerados para o município, alguns relatos foram evidenciados a respeito da perturbação ocasionada devido aos ruídos provados pela rotação das hélices que alimentam a turbina eólica.

O impacto sonoro é, segundo Pinto (2018), gerado principalmente pelo maquinário composto no interior da nacelle (local que comporta o gerador e outros maquinários) que se tem a caixa de engrenagens e o gerador, os grandes causadores de ruídos sonoros. No local de estudo foi identificado que 14% afirmaram que por suas residências apresentarem uma proximidade não muito significativa, porém em determinadas horas o ruído ocasionado pelas torres pode chegar a incomodar (figura 20). Entretanto, 86% alegaram que a emissão de ruído

ocasionado pelas turbinas não os incomodam, uma vez que residem distante do local do parque eólico.

Figura 20 – Registro de residências próximas ao parque eólico em São Miguel do Gostoso/RN.



Fonte: Registrado pelo autor (2019).

Devido a proximidade das casas que captaram os ruídos gerados pelas torres, imaginou-se que seria possível a existência de interferências nas ondas de rádio e televisão, porém, 100% dos entrevistados afirmaram que não foi ocorrido nenhum tipo de interferência a não ser em dias chuvosos, o qual não pode-se afirmar que o responsável seja a operação da torre eólica.

7 CONCLUSÃO

As energias renováveis estão se tornando gradualmente as fontes responsáveis pelo fornecimento de energia elétrica para um país de acordo com a demanda da população. Responsabilidade esta que se manifesta em consequência de possuírem origem em fontes infinitas, não havendo emissão de gases poluentes ao efeito estufa (GEE) durante seu processo de conversão e de produção. Ao contrário dos combustíveis fósseis que desenvolvem um grande índice de emissão de gases contribuintes para este fenômeno. Assim, a energia eólica apresenta um imenso crescimento no setor energético brasileiro e destaca-se entre as demais fontes de energia renováveis por acarretar menores impactos ambientais no âmbito das energias durante seu processo de instalação e de operação.

Visualizando a importância da diminuição do lançamento de gases poluentes ao efeito estufa na atmosfera que objetiva minimizar as bruscas variações climáticas que acontecem no planeta, este trabalho de conclusão de curso (TCC) aponta os impactos ambientais e socioeconômicos apresentados pela instalação de parques eólicos na região do Nordeste brasileiro, mais precisamente no município de São Miguel do Gostoso/RN.

Durante as pesquisas realizadas com a população de São Miguel do Gostoso, pôde-se observar a identificação de alguns impactos de ordem negativa como o ruído realizado pela movimentação das turbinas, e por apresentar-se em uma região litorânea, a implantação das torres na perspectiva de algumas pessoas acaba sendo um ponto visual negativo. Entretanto, alguns impactos de ordem positiva também são gerados através da implantação dos parques eólicos, estes estão principalmente relacionados ao setor socioeconômico do município que tem uma melhoria com a doação de equipamentos, patrocínio para eventos locais, incentivo e palestras nas escolas sobre educação ambiental, e como ponto principal tem o grande crescimento econômico da região que ocorre diante oportunidades de emprego e melhoria do comércio, hotéis, restaurantes, diante o maior número de pessoas que passam a habitar o local. Contudo, mesmo apresentando estes impactos de ordem negativa, ocorre uma grande diferença entre o choque ecossistêmico que um parque eólico apresenta diante uma hidroelétrica a título de exemplo.

No entanto, entendendo mais sobre todo este processo de funcionamento e comparando, durante os momentos de pesquisa, com outras fontes geradoras de energia que não emitem gases poluentes, pode-se questionar o motivo pelo qual a energia eólica se destaca atualmente entre as demais fontes renováveis estudadas. É inegável que um dos motivos principais seja referente ao menor impacto ambiental causado, uma vez que ao comparar com uma usina hidroelétrica, que necessita de uma vasta área de inundação e de água doce que teve uma escassez em nosso território, ou ao citamos a energia fotovoltaica, na qual inevitavelmente ocorre uma grande supressão do solo por intermédio do desmatamento que faz com que haja uma relocação dos animais e uma compensação ambiental para que a energia através das placas solares seja produzida. Portanto, apresentando um impacto na qual toda a área da usina seja desertificada podendo assim causar erosões no solo, impacto o qual prejudica a usina e pode ocasionar consequências se houver edificações nas redondezas.

Em virtude dos fatos mencionados, a energia eólica apresentou positivos impactos tanto ambientais como socioeconômicos, demonstrando-se bastante influente no crescimento na região de estudo. O conhecimento sobre a preservação do Meio Ambiente está cada vez mais presente na população, assim, conscientes de que a implantação deste novo sistema de geração de energia acarreta bastantes melhorias para a qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

ABCDENERGIA. **Energia e aquecimento global**. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/energia-e-aquecimento-global>>. Acesso em: 24 abr. 2019.

ABEEÓLICA. **Energia eólica chega a 14,71 GW de capacidade instalada**. Disponível em: <<http://abeeolica.org.br/noticias/energia-eolica-chega-a-1471-gw-de-capacidade-instalada-2/>>. Acesso em: 02 abr. 2019.

CRESESB. **História da Energia Eólica e suas utilizações**. 2017. Disponível em: <http://www.cresesb.cepel.br/index.php?section=com_content&cid=tutorial_eolica>. Acesso em: 19 jun. 2019.

AMBIENTAIS, Letras. **Nordeste gera 85% da energia eólica do Brasil**. 2018. Disponível em: <<http://www.letrasambientais.com.br/posts/nordeste-gera-85-da-energia-eolica-do-brasil>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

AMBIENTAIS, Letras. **Nordeste gera 85% da energia eólica do Brasil**. Disponível em: <<https://www.letrasambientais.com.br/posts/nordeste-gera-85-da-energia-eolica-do-brasil>>. Acesso em: 28 mar. 2019.

AMBIENTAL, Impacto Assessoria. **Relatório de Impacto Ambiental Complexo Eólico Serra Azul**. Santa Catarina: Serra Azul Geradora de Energia S.a., 2015.

AMBIENTAL, Master Ambiental - Consultoria. **Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental(EIA/RIMA)**. Disponível em: <<https://www.masterambiental.com.br/consultoria-ambiental/licenciamento-e-estudos-ambientais/estudo-de-impacto-ambiental/>>. Acesso em: 27 mar. 2019.

AZEVEDO, João Paulo Minardi de; NASCIMENTO, Raphael Santos do; SCHRAM, Igor Bertolino. Energia eólica e impactos ambientais: um estudo de revisão. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 20., 2016, Maringá. **Educação e ciência para a cidadania global**, São José dos Campos, Univap, p. 6-11, 2016.

BRASIL, Agência. **Rio Grande do Norte é o estado que mais produz energia eólica no país**. Disponível em: <<https://www.op9.com.br/rn/noticias/rio-grande-do-norte-e-o-estado-que-mais-produz-energia-eolica-no-pais/>>. Acesso em: 28 mar. 2019.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986. **Diário Oficial da União**, 1986. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8902>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

BRITO, Cresesb - Centro de Referência Para Energia Solar e Eólica Sérgio. **Tipos de Aerogeradores para Geração de Energia Elétrica**. Disponível em:

<http://www.cresesb.cepel.br/index.php?section=com_content&lang=pt&cid=231>. Acesso em: 11 jun. 2008.

CARVALHAIS, Pedro Manuel Almeida. **Interferências de Parques Eólicos sobre a Transmissão de TV**. 2008. 38 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2008.

CASTRO, Rui M. G. **Introdução à energia eólica: energias renováveis e produção descentralizada**. 2009. 94 f. Monografia (Especialização) – Curso de Área Científica de Energia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2009.

CASTRO, Rui M.g.. **Energias Renováveis e Produção Descentralizada: INTRODUÇÃO À ENERGIA EÓLICA**. 2009. 94 f. Tese (Doutorado) - Curso de Deec / Área Científica de Energia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2009.

COSTA, Heitor Scalabrini. **Em 2016, a energia eólica representou 5,4% da matriz**. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/186-noticias/noticias-2017/568688-em-2016-a-energia-eolica-representou-5-4-da-matriz>>. Acesso em: 17 jun. 2017.

COSTA, Heitor Scalabrini. **Energia eólica não é limpa**. 2018. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/78-noticias/576649-energia-eolica-nao-e-limpa>>. Acesso em: 6 mar. 2018.

COSTA, Rafael Fonseca da. **ANÁLISE DA IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS NA INSTALAÇÃO DE UM PARQUE EÓLICO EM PEDRA GRANDE/RN**. 2014. 1 v. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Estudos Urbanos e Regionais, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

ENERGIA RENOVÁVEL: por que esse debate é importante?. por que esse debate é importante?. 2017. **Politize!**. Disponível em: <<http://www.politize.com.br/energia-renovavel-por-que-e-importante-para-politica/>>. Acesso em: 20 set. 2018.

EÓLICA, Energia. **Energia Eólica no Brasil**. Disponível em: <<https://evolucaoenergiaeolica.wordpress.com/energia-eolica-no-brasil/>>. Acesso em: 04 maio 2019.

FOGAÇA, Jennifer. **Energia limpa**. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/energia-limpa.htm>>. Acesso em: 11 maio 2019.

FOTOVOLTAICA, Portal Solar - Tudo Sobre Energia Solar. **Energia Renovável**. Disponível em: <<https://www.portalsolar.com.br/blog-solar/energia-renovavel/energia-renovavel.html>>. Acesso em: 29 abr. 2019.

GENERGIA, Grupo. **ENERGIA EÓLICA TRAZ LUCRO A PRODUTORES RURAIS**. 2012. Disponível em: <<https://www.genergia.com.br/noticias/energia-eolica-traz-lucro-a-produtores-rurais>>. Acesso em: 07 abr. 2019.

GEOCONSULT-RN. **CENTRAL EÓLICA REI DOS VENTOS I**. Galinhos: Consultoria de Geologia e Meio Ambiente Ltda., 2011.

GOSTOSO, Mostra de Cinema. **HISTÓRIA**. Disponível em: <<http://mostradecinemadegostoso.com.br/2013/a-cidade-historia>>. Acesso em: 08 abr. 2019.

IBGE. **População**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/sao-miguel-do-gostoso/panorama>>. Acesso em: 24 mar. 2019.

IBGE. **São Miguel do Gostoso Rio Grande do Norte - RN**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/sao-miguel-do-gostoso/historico>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

IW_AZEHEB. **COMO É GERADA A ENERGIA EÓLICA?** 2015. Disponível em: <<http://azeheb.com.br/blog/como-e-gerada-a-energia-eolica/>>. Acesso em: 27 nov. 2018.

KERDENA. **Protocolo de Kyoto**. Disponível em: <<http://protocolo-de-kyoto.info>>. Acesso em: 17 nov. 2018.

KYOTO, Protocolo de. **O que é Protocolo de Kyoto?** Disponível em: <<http://protocolo-de-kyoto.info>>. Acesso em: 05 maio 2019.

LEI COMPLEMENTAR NO 272. Constituição (2004). Lei nº 272, de 03 de março de 2004.

LIMA, Nivalde de et al. **Perspectivas da Energia Eólica offshore**. Rio de Janeiro: Agencia Canal Energia, 2016.

MEIRELES, Antônio Jeovah de Andrade. **Parques eólicos desestruturam a dinâmica ambiental e ecológica do litoral**. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/159-noticias/entrevistas/522069-parques-eolicos-desestruturam-a-dinamica-ambiental-e-ecologica-do-litoral-entrevista-especial-com-antonio-jeovah-de-andrade-meireles>>. Acesso em: 22 jul. 2013.

NASCIMENTO, Luciano. **Brasil é o oitavo país do mundo em produção de energia eólica**. 2018. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2018-02/brasil-e-o-oitavo-pais-do-mundo-em-producao-de-energia-eolica>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

NERI, Emanuel. **Chegou a hora de levar o nosso turismo a sério**. Disponível em: <<http://www.praiadogostoso.com/blogs/emanuelneri/coluna200802.htm>>. Acesso em: 07 abr. 2019.

OLIVEIRA, Marcus Eduardo de. **Os empregos verdes**. Disponível em: <<https://www.ideiasustentavel.com.br/os-empregos-verdes/>>. Acesso em: 17 nov. 2018.

PACHECO, Fabiana. **Energias Renováveis: breves conceitos**. Salvador: Sei, 2006.

PENA, Rodolfo Alves. **Fontes renováveis de energia**. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/fontes-renovaveis-energia.htm>>. Acesso em: 14 maio 2019.

METTZER. PESQUISA QUALITATIVA: como fazê-la em seu trabalho acadêmico. como fazê-la em seu trabalho acadêmico. 2018. Disponível em: <<https://blog.mettzer.com/pesquisa-qualitativa/>>. Acesso em: 20 set. 2018.

PINTO, Lucia; PEREIRA, Enio; MARTINS, Fernando Ramos. **O mercado brasileiro da energia eólica, impactos sociais e ambientais**. 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/321262140_O_mercado_brasileiro_da_energia_eolica_impactos_sociais_e_ambientais>. Acesso em: 24 nov. 2018.

GAVINO, Natália Azevedo. **Energia Eólica::** uma análise dos incentivos à produção (2002-2009). 2011. 117 f. Monografia (Especialização) - Curso de Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

PINTO, Milton. **Fundamentos da energia eólica**. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

PIRES, Teles. **HIDRELÉTRICAS—ENERGIA LIMPA PARA QUEM?** Disponível em: <<https://medium.com/fórum-teles-pires/hidrelétricas-energia-limpa-para-quem-4bb45b1dcbe5>>. Acesso em: 13 Não é um mês valido! 2017.

RAPOSO, Davide Miguel Marques. Estudo da solução da Eólica Offshore. 2014. 59 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia Electrotécnica e de Computadores, Técnico de Lisboa, Lisboa, 2014.

RESOLUÇÃO CONAMA NO 279, DE 29 DE JUNHO DE 2001. . DOU, 29 jun. 2001. RIBEIRO, Luiz (Org.). **Brasil ocupa oitavo lugar no ranking mundial de produção de energia eólica**: Potência da energia eólica no país se aproxima da capacidade da usina de Itaipu e Brasil se destaca no cenário internacional. 2018. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2018/02/26/internas_economia,940112/brasil-ocupa-8-lugar-no-ranking-mundial-de-producao-de-energia-eolica.shtml>. Acesso em: 13 nov. 2018.

ROCKMANN, Roberto. **Como gerar mais energia sem afetar o ambiente?**. 2015. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/noticias/546311-como-gerar-mais-energia-sem-afetar-o-ambiente>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

RODRIGUES, Régis. **Tipos de migração**. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/tipos-migracao.htm>>. Acesso em: 28 maio 2019.

RUBENS JUNIOR, **Combustíveis fósseis são maiores responsáveis pelo efeito estufa**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/4125-combustiveis-fosseis-sao-maiores-responsaveis-pelo-efeito-estufa>>. Acesso em: 23 maio 2007.

SHIMAKO, Mariana Zanarotti. **O potencial hidrelétrico brasileiro e a maior usina geradora de energia do Mundo.** 2018. Disponível em: <<http://www.usp.br/portabiossistemas/?p=7865>>. Acesso em: 17 nov. 2018.

SIMAS, Moana; PACCA, Sergio. **Energia eólica, geração de empregos e desenvolvimento sustentável.** 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142013000100008&script=sci_arttext>. Acesso em: 23 nov. 2018.

SOUZA, Luciano Laignier de; CUNHA, Rafael Borges da; SANTOS, Mario Henrique Pereira. **ANÁLISE DA GERAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA.** 2013. 26 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Elétrica, Centro Universitário de Belo Horizonte Uni-BH, Belo Horizonte, 2013.

TERCIOTE, Ricardo. **A energia eólica e o meio ambiente.** 2002. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022002000100002&script=sci_arttext#back1>. Acesso em: 24 nov. 2018.

VOLTALIA; CONSULTORIA, Essência Ambiental; GAIA. **Relatório Ambiental Simplificado: Parque Eólico Reduto.** São Miguel do Gostoso: Essência Ambiental Consultoria, 2010.



APÊNDICE

Questionário para entrevista relativa aos Impactos Ambientais gerados pelos Parques Eólicos da região de São Miguel do Gostoso/RN

1. Gênero?
(M) ou (F)

2. Escolaridade?

3. Faixa Etária?
 - a) (20-25);
 - b) (25-30);
 - c) (30-35);
 - d) (35-40);
 - e) (40-45);
 - f) (45-50);
 - g) (Acima de 50).

4. Qual a sua profissão?

5. Há quanto tempo mora nessa região?
6. Antes da chegada dos parques eólicos na região, a vida dos moradores era melhor?
 - a) Sim
 - b) Não
7. A implantação do parque afetou sua vida de alguma forma?
 - a) Sim
 - b) Não
8. Durante a implantação do parque foi gerado algum emprego na sua família?
 - b) Sim
 - c) Não
9. Após a implantação do parque foi gerado algum emprego na sua família?
 - a) Sim
 - b) Não
10. Ocorreram melhorias na qualidade de vida da sua família após a instalação do parque e início de sua operação?
 - a) Sim
 - b) Não
11. Na sua opinião, as mudanças ocorridas na paisagem após a implantação dos aerogeradores foram de ordem?
 - a) Positiva
 - b) Negativa
12. Ocorreram mudanças em algumas das atividades tradicionais da região?
 - a) Caça (Sim); (Não); (n/a)
 - b) Agricultura (Sim); (Não); (n/a)
 - c) Pecuária (Sim); (Não); (n/a)
 - d) Apicultura (Sim); (Não); (n/a)

e) Turismo (Sim); (Não); (n/a)

13. Em seu ponto de vista estes parques trouxeram melhorias para o município?

a) Sim

b) Não

- Se sim, quais?

14. O senhor(a) sente alguma perturbação em relação aos ruídos provocados pelas pás dos aerogeradores?

a) Sim

b) Não

15. O sinal da televisão e/ou do rádio teve alguma piora na intercepção de sinais após a implantação dos parques?

a) Sim

b) Não

16. O comportamento dos operários que trabalharam na implantação dos parques eólicos gerou algum tipo de transtorno aos moradores da região?

a) Sim

b) Não

- Se sim, quais os principais problemas?

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO RIO GRANDE DO NORTE
UNI-RN



**IMPACTOS AMBIENTAIS
E SOCIOECONÔMICOS
CAUSADOS PELOS
PARQUES EÓLICOS NA
REGIÃO DE SÃO MIGUEL
DO GOSTOSO**



Orientando: David Vasconcellos Simonetti

Orientador: Dr. Werner Farkatt Tabosa.

Co-orientadora: Mariana Medeiros de Araújo Nunes

INTRODUÇÃO

- SETOR ENERGÉTICO E SUAS PARTICULARIDADES;
- O BRASIL E SEU GRANDE POTENCIAL DE ENERGIA LIMPA;
- PROGRAMA DE INCENTIVO AS FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA ELÉTRICA (PROINFA).



JUSTIFICATIVA

- REUNIÕES MUNDIAIS;
- AQUECIMENTO GLOBAL;
- POTENCIAL DO RIO GRANDE DO NORTE E OS BENEFÍCIOS E MALEFÍCIOS TRAZIDOS PARA O MUNICÍPIO.

OBJETIVOS:

- TEM COMO OBJETIVO EXPOR OS IMPACTOS SOCIAIS, AMBIENTAIS DENTRE OUTROS OCASIONADOS A POPULAÇÃO E AO ECOSSISTEMA DIANTE A IMPLANTAÇÃO DE UM PARQUE EÓLICO;

OBJETIVOS ESPECÍFICOS :

➤ IMPACTOS AMBIENTAIS:

- SONOROS;
- VISUAIS;
- NA FAUNA;

➤ IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS:

- GERAÇÃO DE EMPREGO;
- MELHORIA NA ECONOMIA DA REGIÃO;
- RENDA PARA A REGIÃO.

METODOLOGIA:

- PESQUISA DO TIPO EXPLORATÓRIA;
- ABORDAGEM QUALI-QUANTI, NA QUAL SERÁ DEMOSTRADO ATRAVÉS DA ANÁLISE DE DADOS ADICIONADOS EM UM GRÁFICO REALIZADO DE ACORDO COM AS INFORMAÇÕES COLETADAS DIANTE AS ENTREVISTAS COM A COMUNIDADE LOCAL E AS VISITAS DE CAMPO NA REGIÃO DOS PARQUES EÓLICOS. ASSIM COMO, UM RELATÓRIO VINCULANDO O CONTEÚDO ADQUIRIDO DIANTE OS DADOS COLETADOS EM CAMPO COM OS CONTEÚDOS ABORDADOS CONFORME AS PESQUISAS BIBLIOGRÁFICAS (METTZER, 2018).

METODOLOGIA:



Estudo de caso demonstrando os impactos ao Meio Ambiente relativos a implantação dos parques eólicos.



Baseado na pesquisa bibliográfica, questionário direcionado aos habitantes da região do parque Eólico.



Comparação entre as pesquisas bibliográficas com as respostas adquiridas no questionário, gerando um esquema estatístico com os dados enumerados.

Fonte: Dados representados pelo autor (2019).

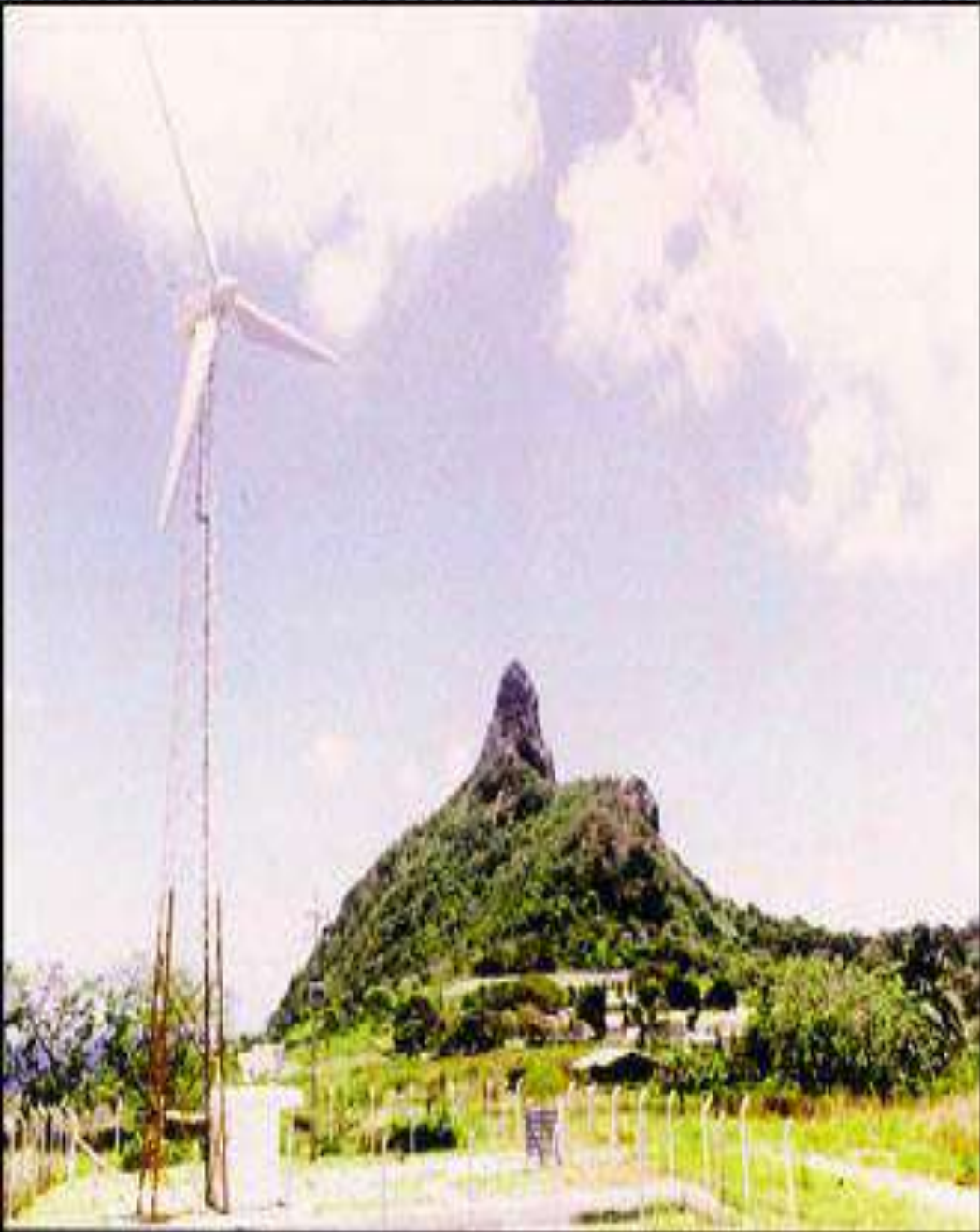
CONTEXTO HISTÓRICO

- MOINHOS DE VENTO: PERSIA (200AC), HOLANDA (XII);
- JAMES BLYTH EM 1887, GLASGOW (ESCÓCIA);
- EM 1888 NOS ESTADOS UNIDOS (CLEVELAND) DA AMÉRICA, CHARLES BRUSH;
- O FÍSICO DINAMARQUÊS POUL LA COUR (1891).



CONTEXTO HISTÓRICO

- JOHANNES JUUL CONSTRUIU UMA TURBINA EÓLICA DE 200 KW EM 1957;
- PARQUE OFFSHORE EM 1991;
- PRIMEIRA TORRE EÓLICA NO BRASIL EM 1992;
- AVANÇO NO SETOR DA ENERGIA EÓLICA NO BRASIL.



Evolução da Capacidade Instalada



IMPACTOS CAUSADOS PELA IMPLANTAÇÃO DE PARQUES EÓLICOS

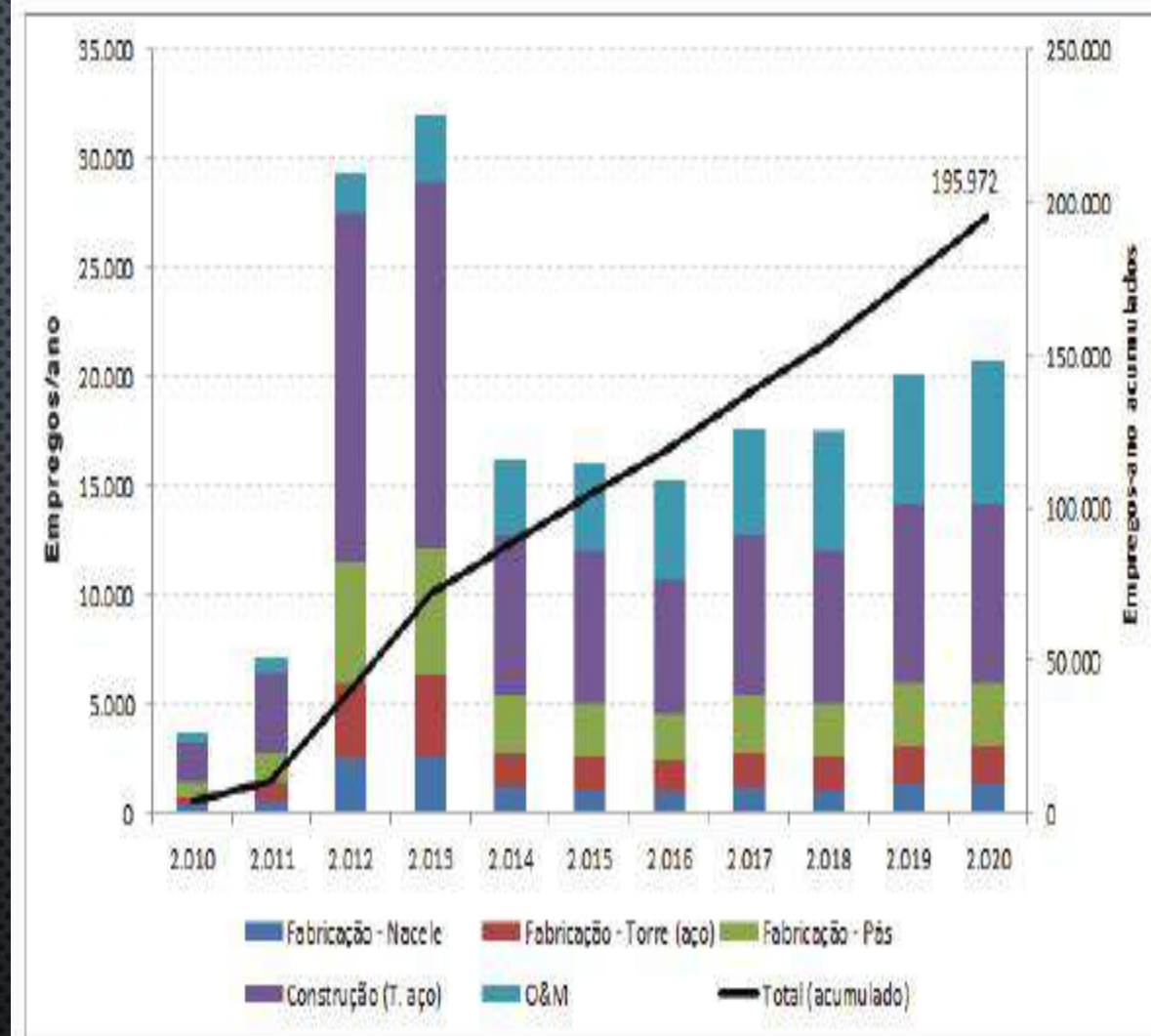
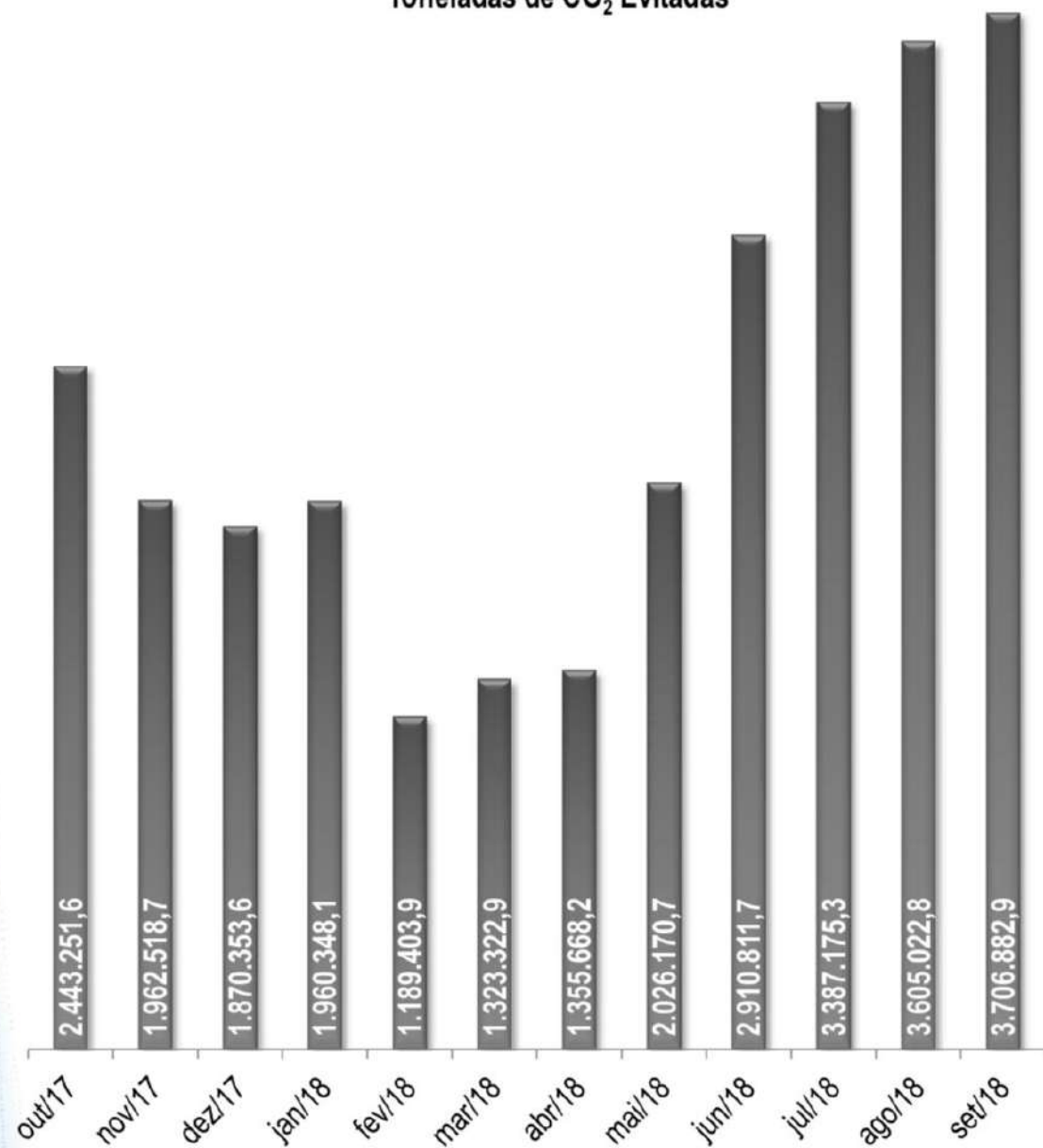
- “DE ACORDO COM A RESOLUÇÃO DO CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA), CONCEITUA-SE IMPACTO AMBIENTAL QUALQUER ALTERAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS E BIOLÓGICAS DO MEIO AMBIENTE CAUSADA POR QUALQUER FORMA DE MATÉRIA ...”

IMPACTOS AMBIENTAIS POSITIVOS

- GERAÇÃO DE ENERGIA LIMPA;
- IMPACTOS SOCIAIS;



Toneladas de CO₂ Evitadas



Fonte: Elaboração própria.

Figura 3 – Empregos-ano acumulados entre 2010 e 2020.

IMPACTOS NEGATIVOS OCASIONADOS PELA IMPLANTAÇÃO DE UM PARQUE EÓLICO

- IMPACTO VISUAL;
- IMPACTO SONORO (RUÍDOS);
- IMPACTOS NA FAUNA;
- INTERFERÊNCIA NAS ONDAS DE RÁDIOS E TELEVISÃO.

IMPACTO VISUAL



IMPACTO SONORO (RUIDOS)

Entenda o processo

Turbinas eólicas ou aerogeradores captam a energia do vento e a transformam em eletricidade. São instaladas em locais com ventos constantes



1 A força do vento gira as três pás que propulsionam um rotor. Este se conecta com o eixo principal que move um gerador

ROT

2 Dentro da turbina há um multiplicador de velocidade que gira o rotor a 1.500 giros por minuto. Isso permite que o gerador produza eletricidade

ANAMÔMETRO

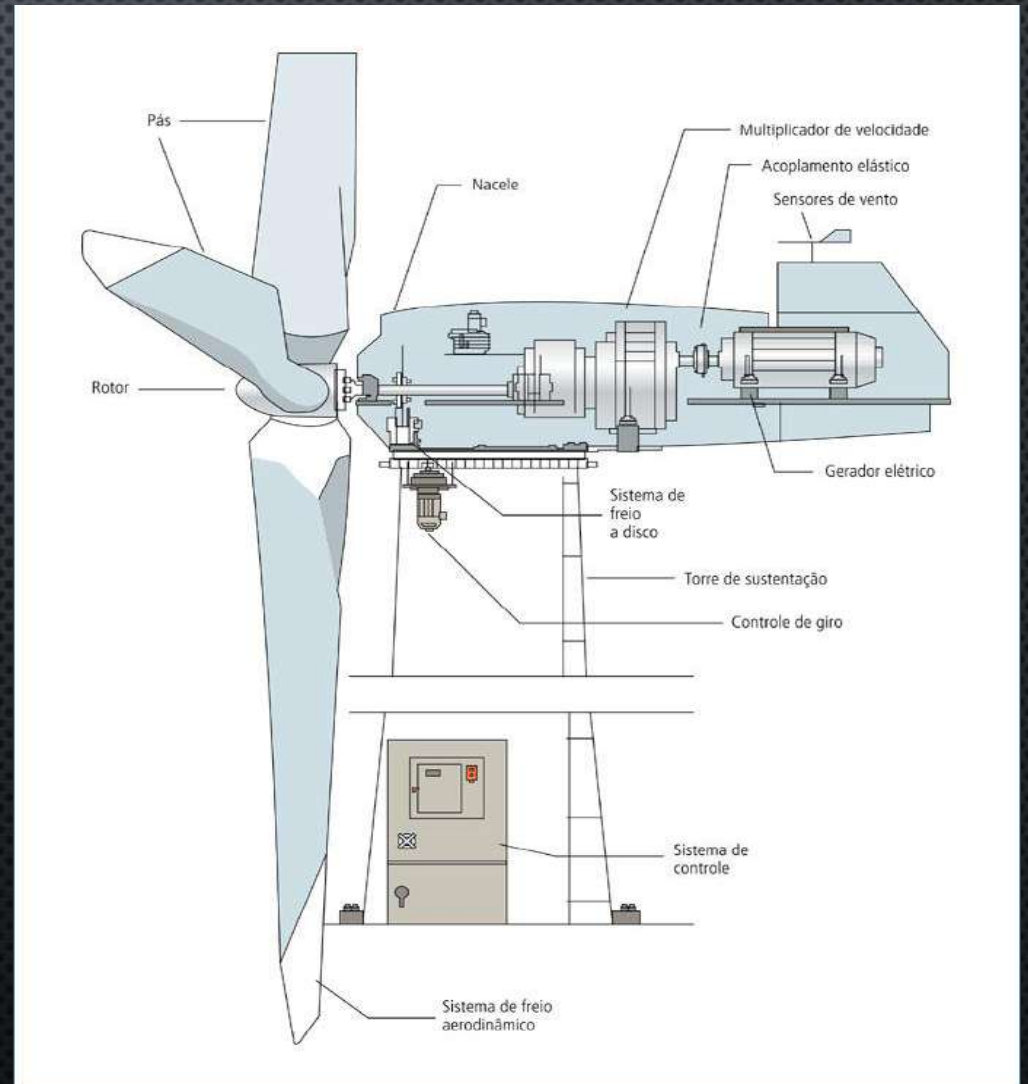
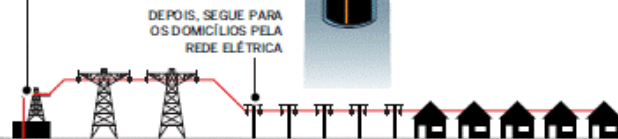
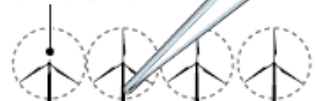
GERADOR
ELÉTRICO

3 A eletricidade é enviada por cabos que descem pelo interior da torre e se conectam com uma rede de energia

A ENERGIA PRODUZIDA PELAS TURBINAS EÓLICAS É LEVADA A CENTRAIS, ONDE PODE SER UNIDA A OUTRAS FORMAS DE ENERGIA.

DEPOIS, SEGUIE PARA
OS DOMICÍLIOS PELA
REDE ELÉTRICA

TURBINAS EÓLICAS



Pás -

— Multiplicador de velocidade

— Acoplamento elástico

Acoplamiento elástico

Rotor

- Gerador elétrico

— Sistema de freio

a disco

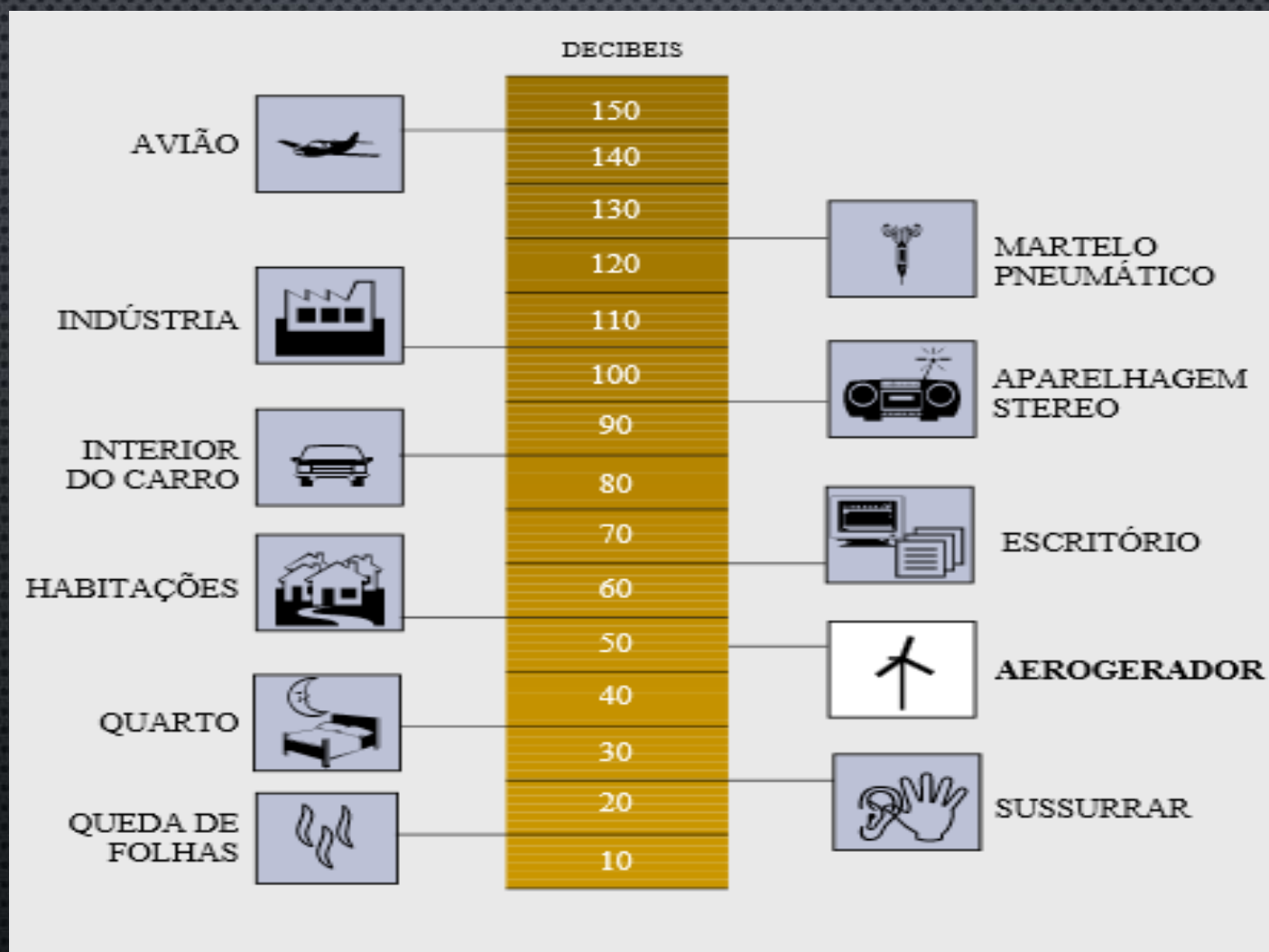
— Torre de sustentação

— Controle de giro

— Sistema de controle

controls

— Sistema de freio aerodinâmico

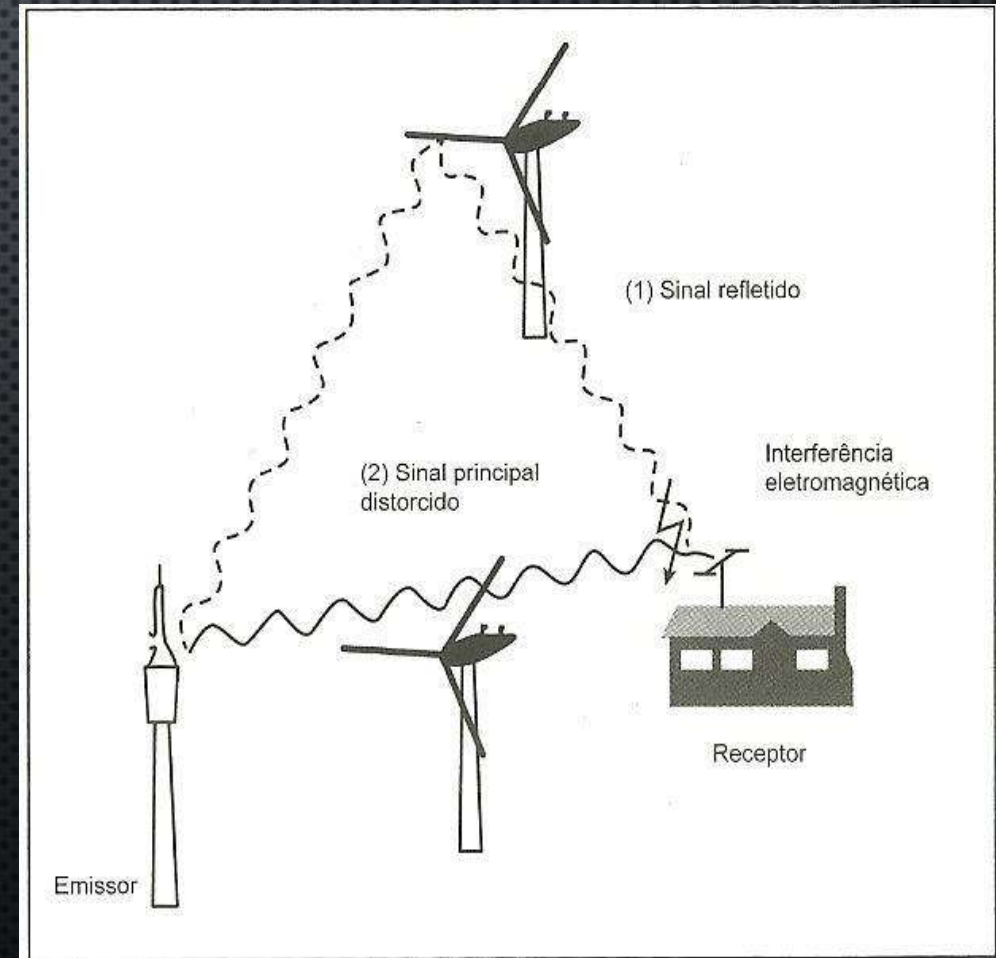




IMPACTOS NA FAUNA

INTERFERÊNCIA NAS ONDAS DE RÁDIO E SEUS IMPACTOS

- O MOVIMENTO DAS PÁS MECÂNICAS PRODUZIDO ATRAVÉS DA ENERGIA CINÉTICA GERADA PELO VENTO, PODE GERAR INTERFERÊNCIA NAS ONDAS ELETROMAGNÉTICAS.



ESTUDO DE CASO

- A PESQUISA POSSUI COMO ENFOQUE OS IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS GERADOS NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL, ONDE O SETOR ENERGÉTICO DE ENERGIA RENOVÁVEIS É BASTANTE PRIVILEGIADO PARA A PRODUÇÃO DE ENERGIA EÓLICA.





- LOCALIZADO NO NORDESTE BRASILEIRO A CERCA DE 102KM DE DISTÂNCIA DE NATAL, A CAPITAL DO RIO GRANDE DO NORTE, SÃO MIGUEL DO GOSTOSO É O LOCAL ESCOLHIDO POR DIVERSOS TURISTAS DE DIFERENTES PARTES DO MUNDO QUE PROCURAM TRANQUILIDADE, PAZ, CONTATO COM A NATUREZA E MUITAS BELEZAS NATURAIS, APRESENTANDO CRESCENTE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL, TURÍSTICO, ECONÔMICO, ENTRE OUTROS (GOSTOSO, 2019).

DADOS SOCIOECONÔMICOS

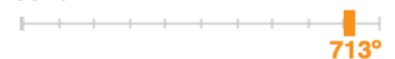
- A CIDADE DE SÃO MIGUEL DO GOSTOSO APRESENTA UMA PEQUENA POPULAÇÃO QUE EM 2010 DE ACORDO O CENSO APRESENTAVA 8670 PESSOAS. SENDO ASSIM, A DENSIDADE DEMOGRÁFICA NESSA ÉPOCA APRESENTAVA 25,22 HAB/KM², DE ACORDO COM AS PESQUISAS QUE FORAM REALIZADAS, APRESENTANDO UMA ESTIMATIVA DE 9531 PARA O ANO DE 2018 (IBGE, 2019).

•DE ACORDO COM A PESQUISA REALIZADA EM 2016, SÃO MIGUEL DO GOSTOSO APRESENTA UM SALÁRIO MÉDIO POR MÊS DE 1.7 SALÁRIOS MÍNIMOS E UM PIB COM:

PIB per capita
36203,29 R\$

Comparando a outros municípios

No país
5570°



No Estado
167°



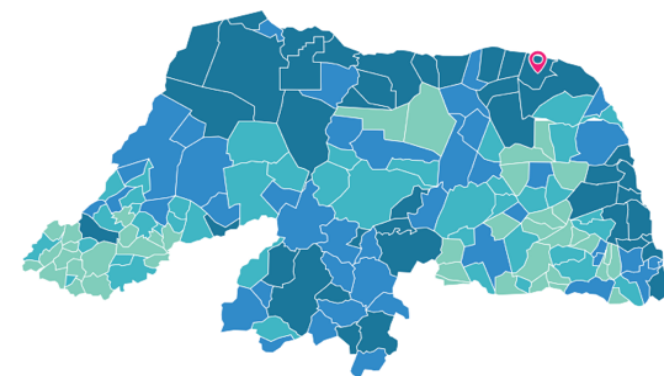
Na micro região
7°



[Acessar página de ranking](#)

Percentual das receitas oriundas de fontes externas
71,2 %

PIB per capita



Legenda

até 7.625,84 R\$	até 8.873,65 R\$	até 12.460,09 R\$	mais que 12.460,09 R\$
------------------	------------------	-------------------	------------------------

Sem Informação

Local selecionado

DADOS TÉCNICOS

- APRESENTA CERCA DE 6 PARQUES EÓLICOS EM OPERAÇÃO ;
- IMPLANTADOS EM ZONAS INTERIOANAS E EM ZONA COSTEIRA;
- OS PARQUES COMPÕEM EM MÉDIA CERCA DE 15 TURBINAS EÓLICAS COM CAPACIDADE DE 1,6 MW, OCASIONANDO UMA PRODUÇÃO TOTAL DE 24 MW;

RESULTADOS E DISCUSSÕES

- ENTREVISTA A POPULAÇÃO LOCAL;
- QUESTIONÁRIO ABORDANDO INFORMAÇÕES GERAIS;
- IMPACTOS OCASIONADOS DEVIDO A IMPLANTAÇÃO DOS PARQUES EÓLICOS.

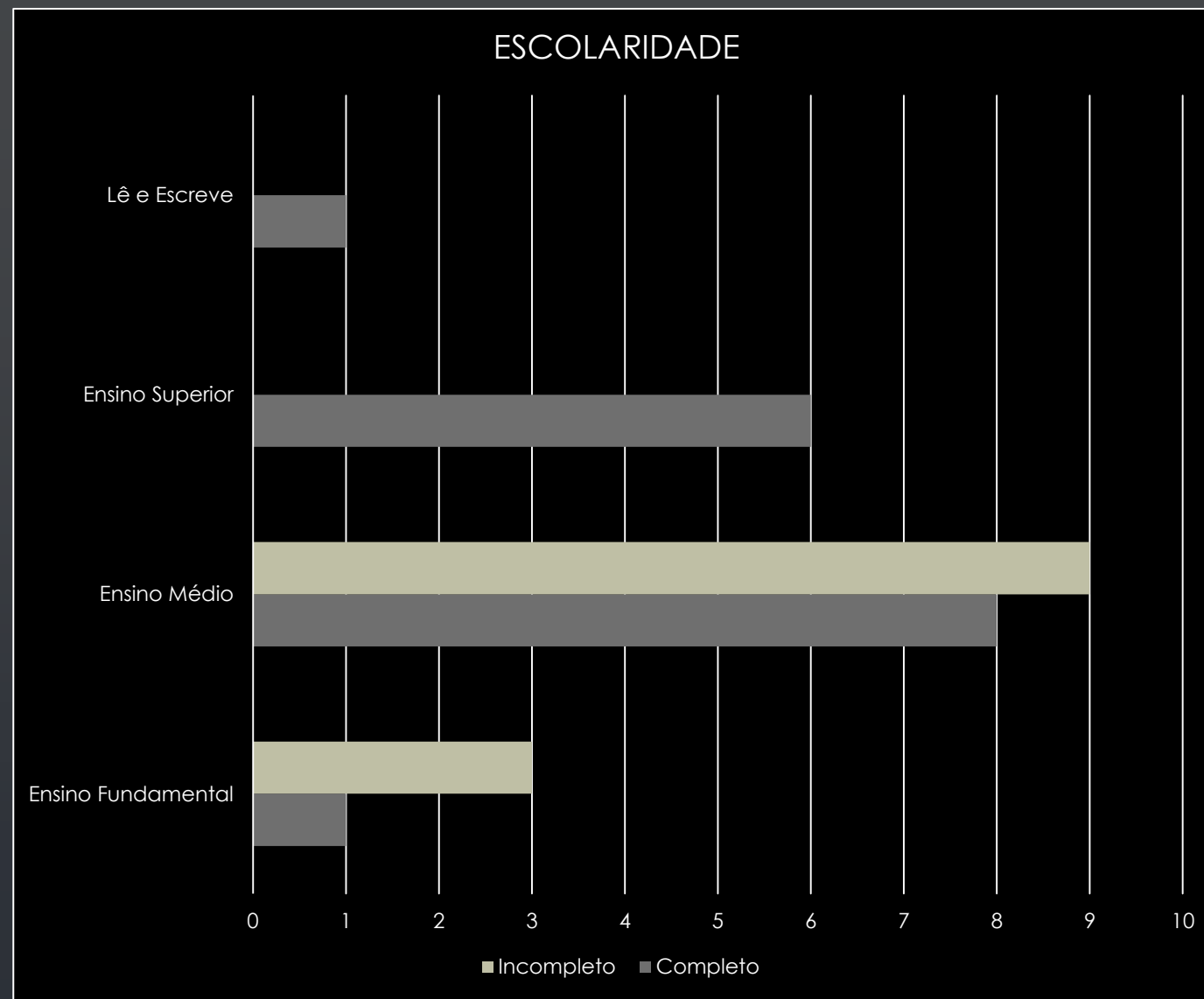


Fonte: SEERN

PERFIL DOS ENTREVISTADOS

- TRIAGEM ENTRE GÊNEROS;
- LOCAL DE MORADIA;
- ESCOLARIDADE;
- FAIXA ÉTARIA;

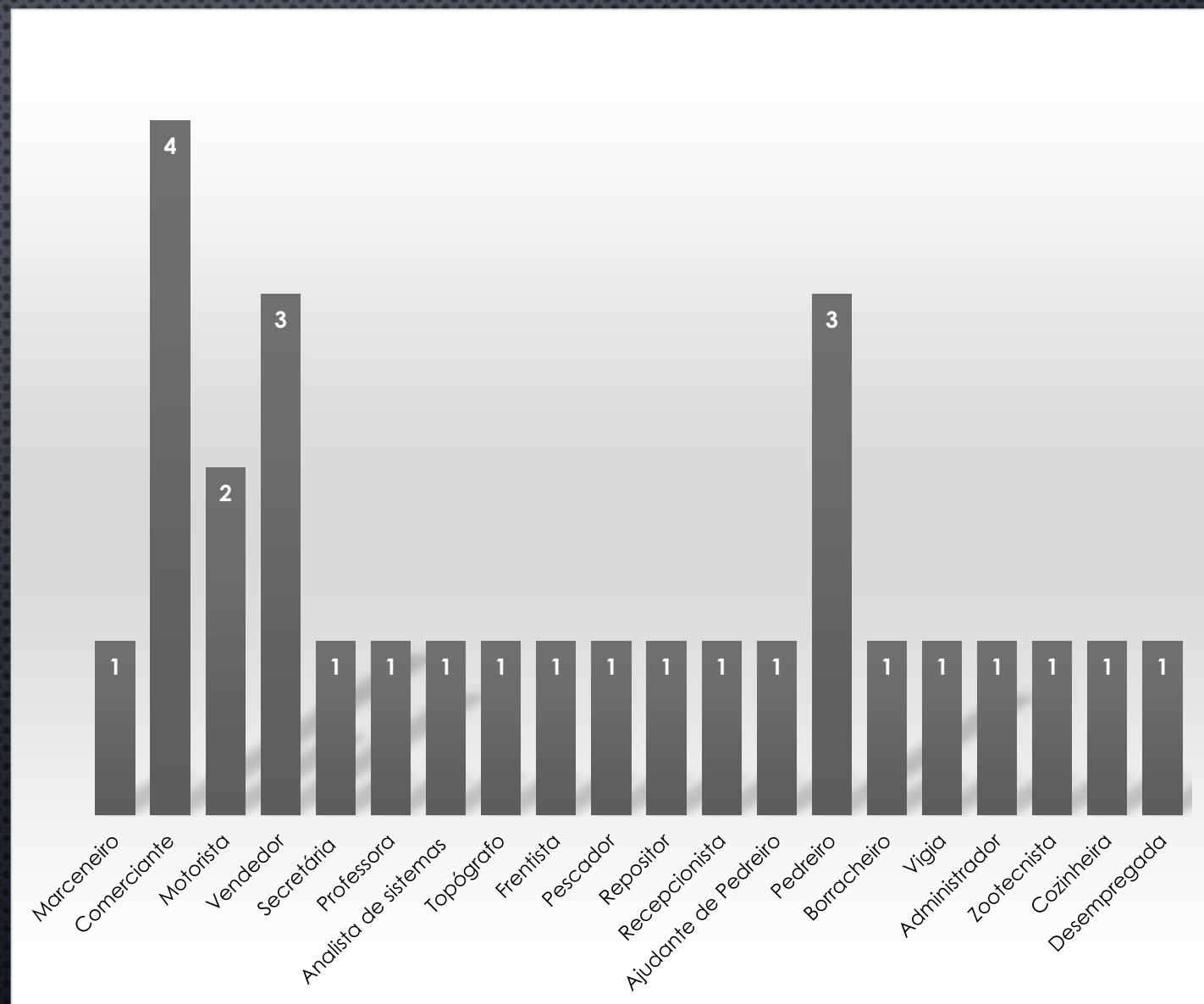
- 75% MASCULINO;
- 25% FEMININO;
- ESCOLARIDADE: 50%
ENSINO MÉDIO CONCLUÍDO
E 38% ENSINO SUPERIOR;



Fonte: Dados representados pelo autor (2019).

FONTES DE RENDA

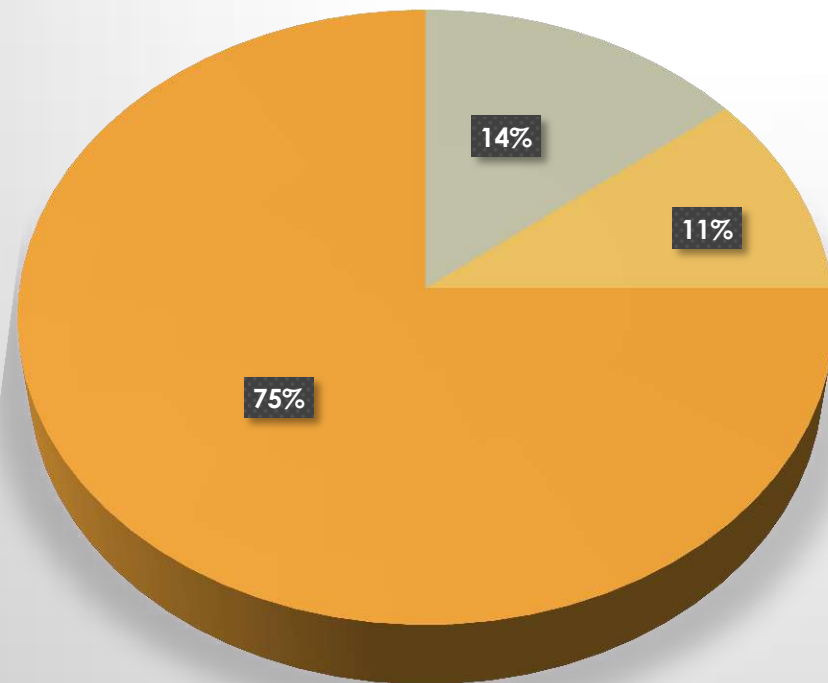
- 52% TIVERAM BENEFÍCIOS DIRETOS EM RELAÇÃO AS EMPRESAS DE ENERGIA ÉOLICA;
- 48% NÃO OBTIVERAM BENEFÍCIOS DIRETAMENTE;



Fonte: Dados representados pelo autor (2019).

IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS

TEMPO HABITADO NA REGIÃO



■ 5. Há quanto tempo mora na região?

■ (0 - 5)

■ (5 - 10)

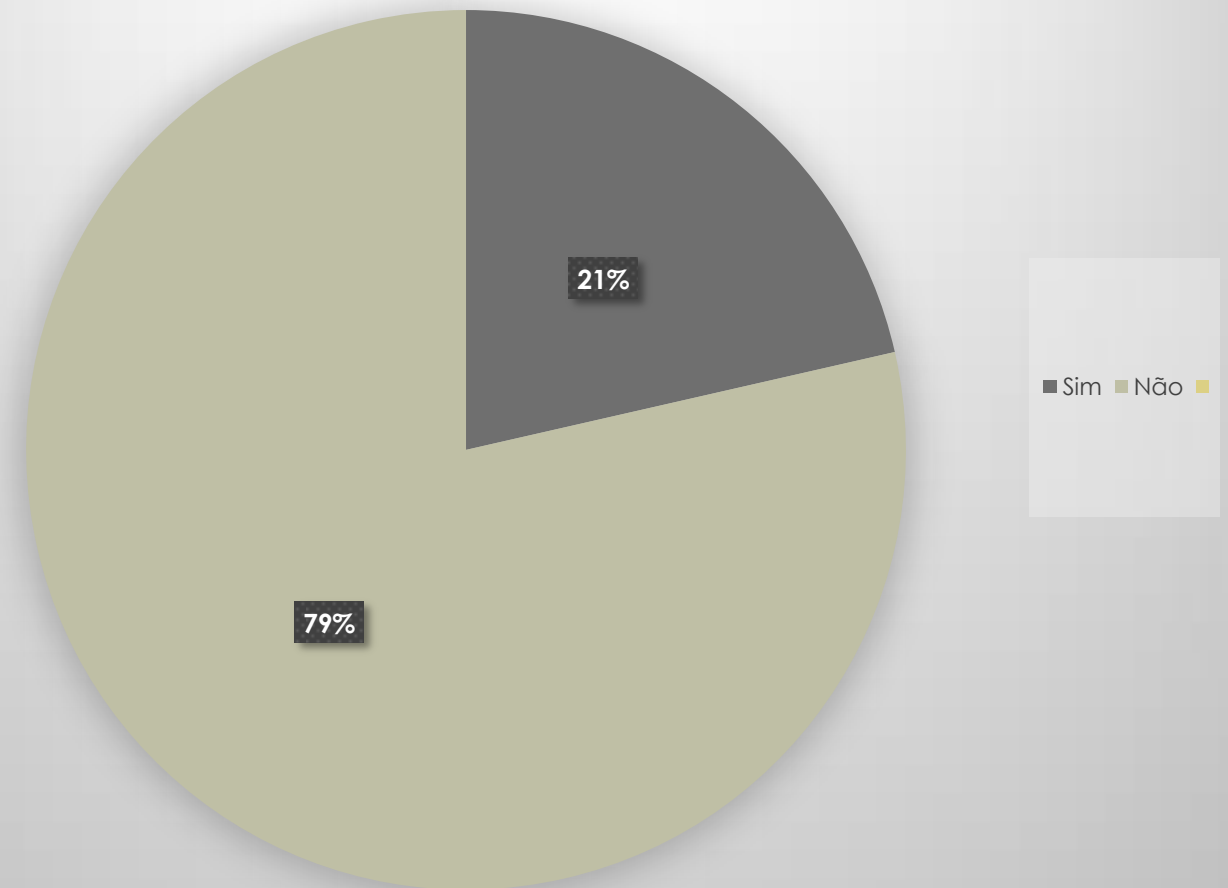
■ (10 - 15)

■ (15 ou mais)

Fonte: Dados representados pelo autor (2019).

IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS

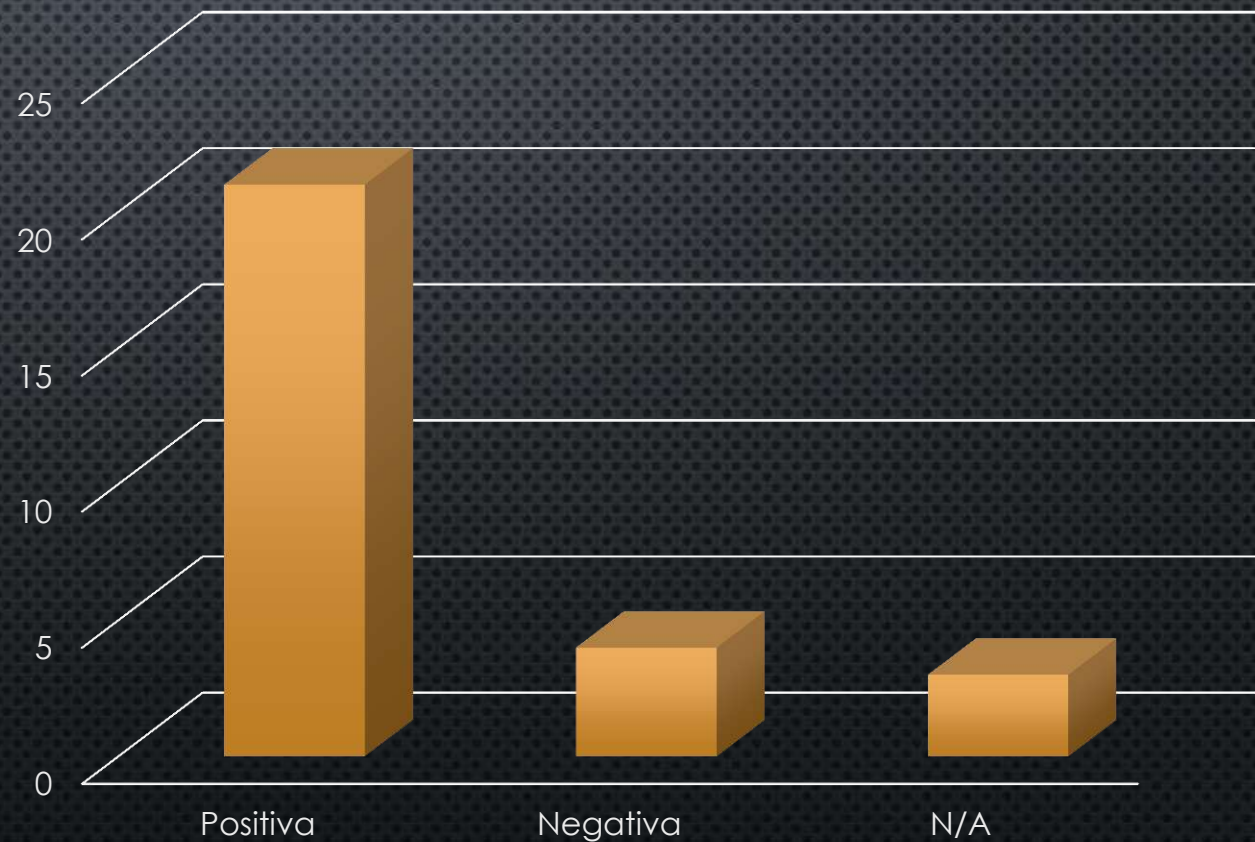
Após a implantação do parque sua vida foi afetada de alguma forma ?



Fonte: Dados representados pelo autor (2019).

IMPACTOS AMBIENTAIS

Ordem das mudanças ocorridas
na paisagem após a implantação
dos aerogeradores



Fonte: Dados representados pelo autor (2019).

IMPACTO VISUAL



Fonte: viagemempauta (2019)



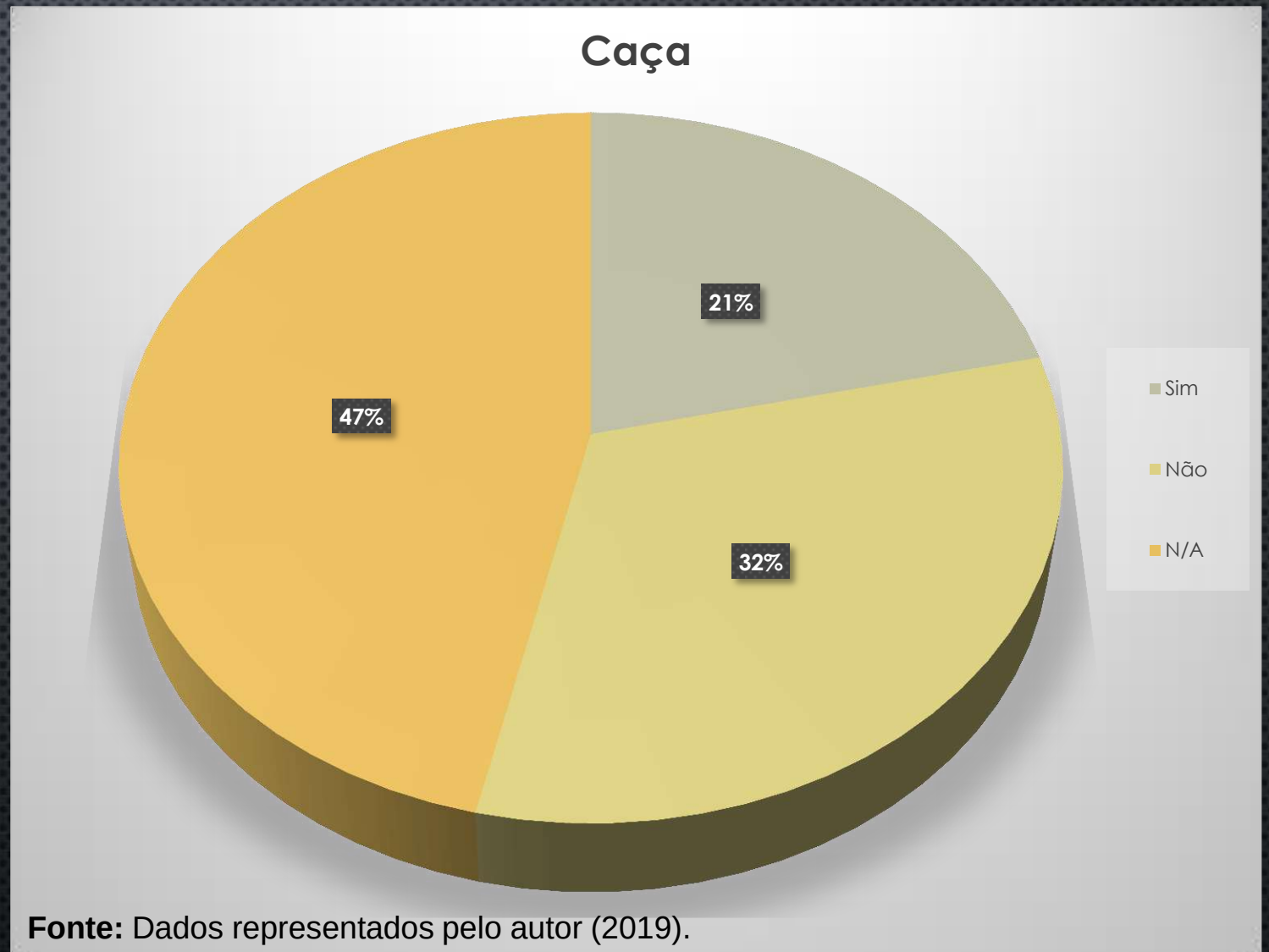
Fonte: evolucaoenergiaeolica.wordpress.com (2018)

IMPACTOS AMBIENTAIS

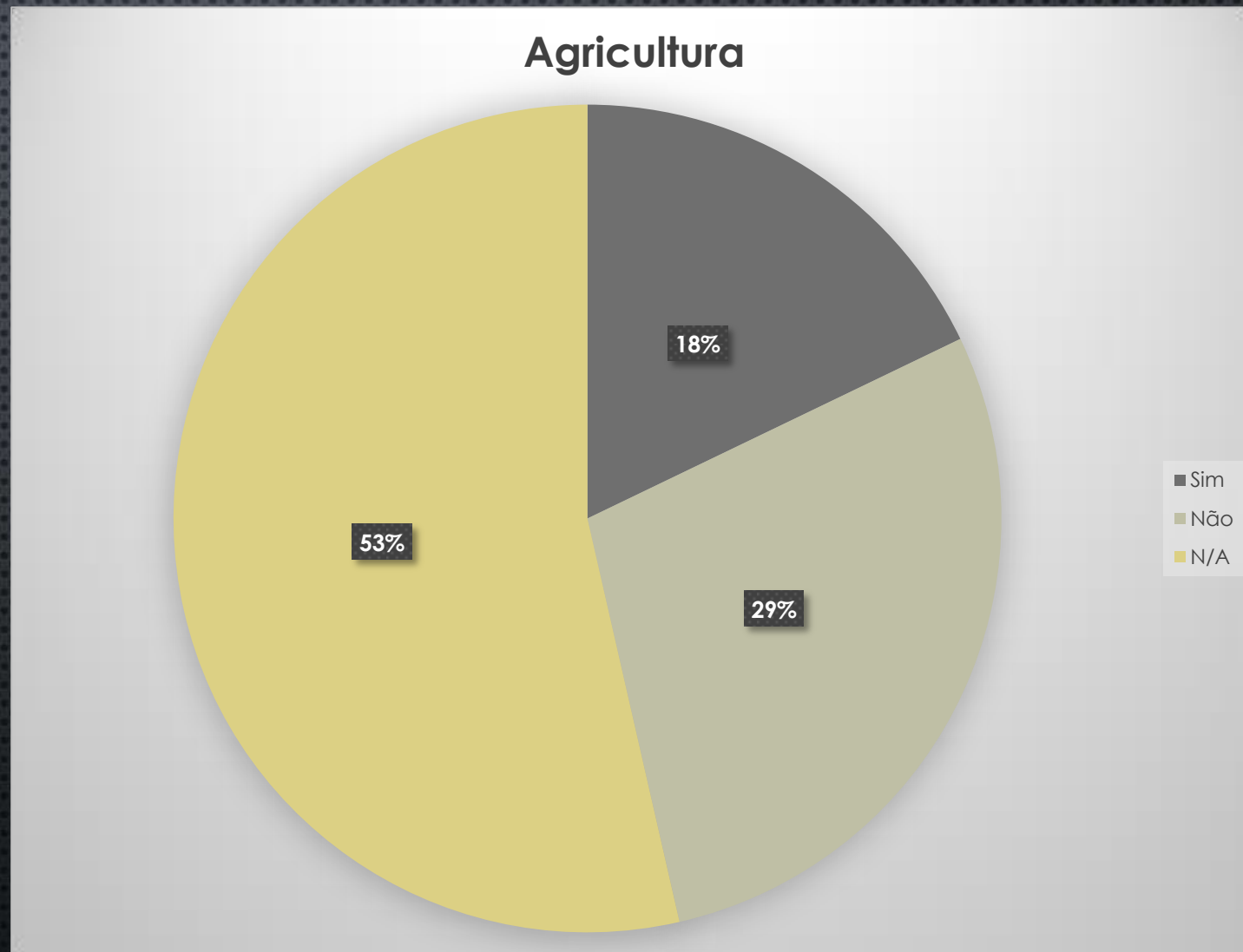
- RUIDOS OCASIONADOS DEVIDO A PROXIMIDADE, 14% SIM , 86% NÃO;
- INTERFERÊNCIA NAS ONDAS DE RÁDIO E TELEVISÃO;



IMPACTOS NAS ATIVIDADES TRADICIONAIS



IMPACTOS NAS ATIVIDADES TRADICIONAIS

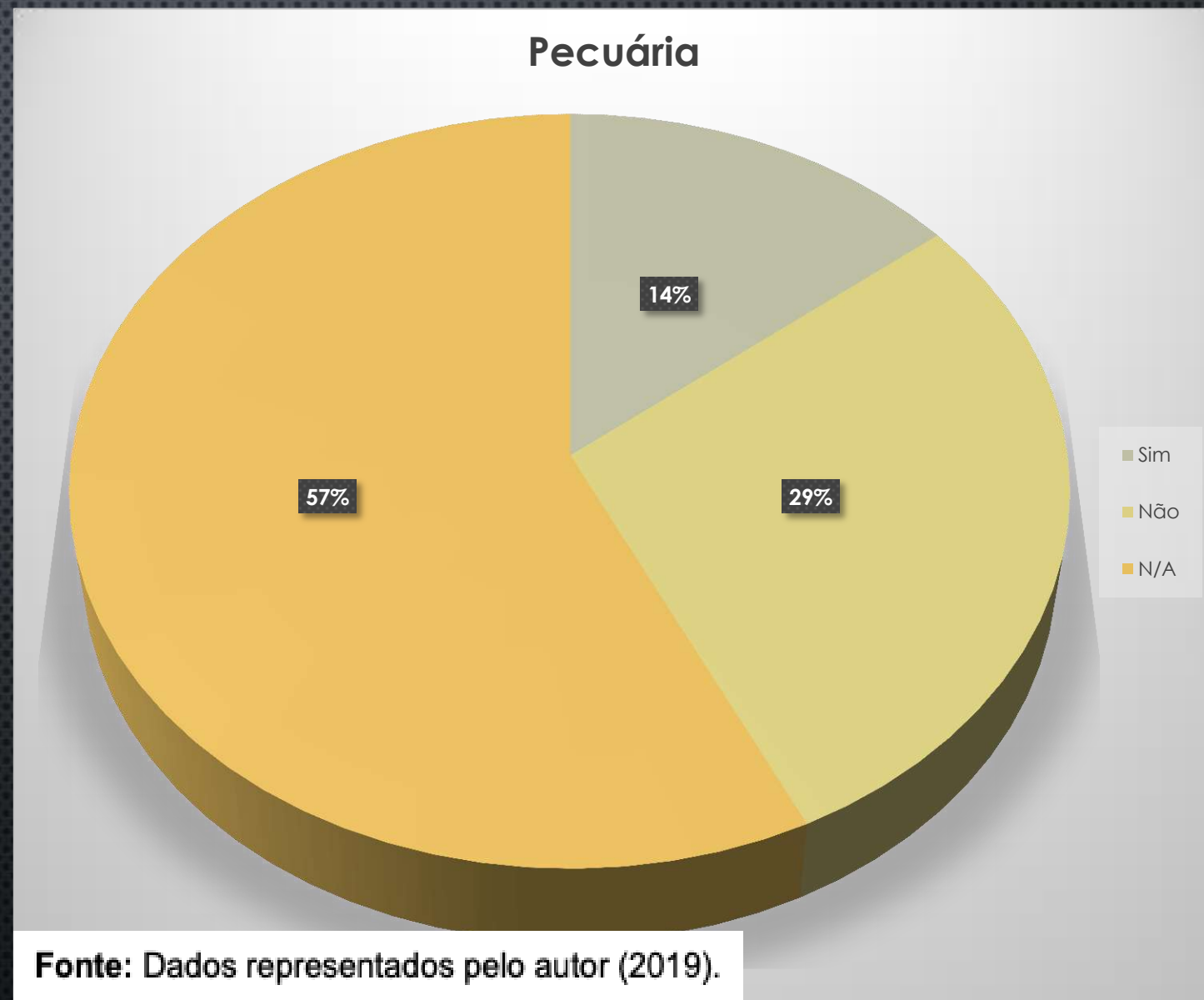


Fonte: Dados representados pelo autor (2019).

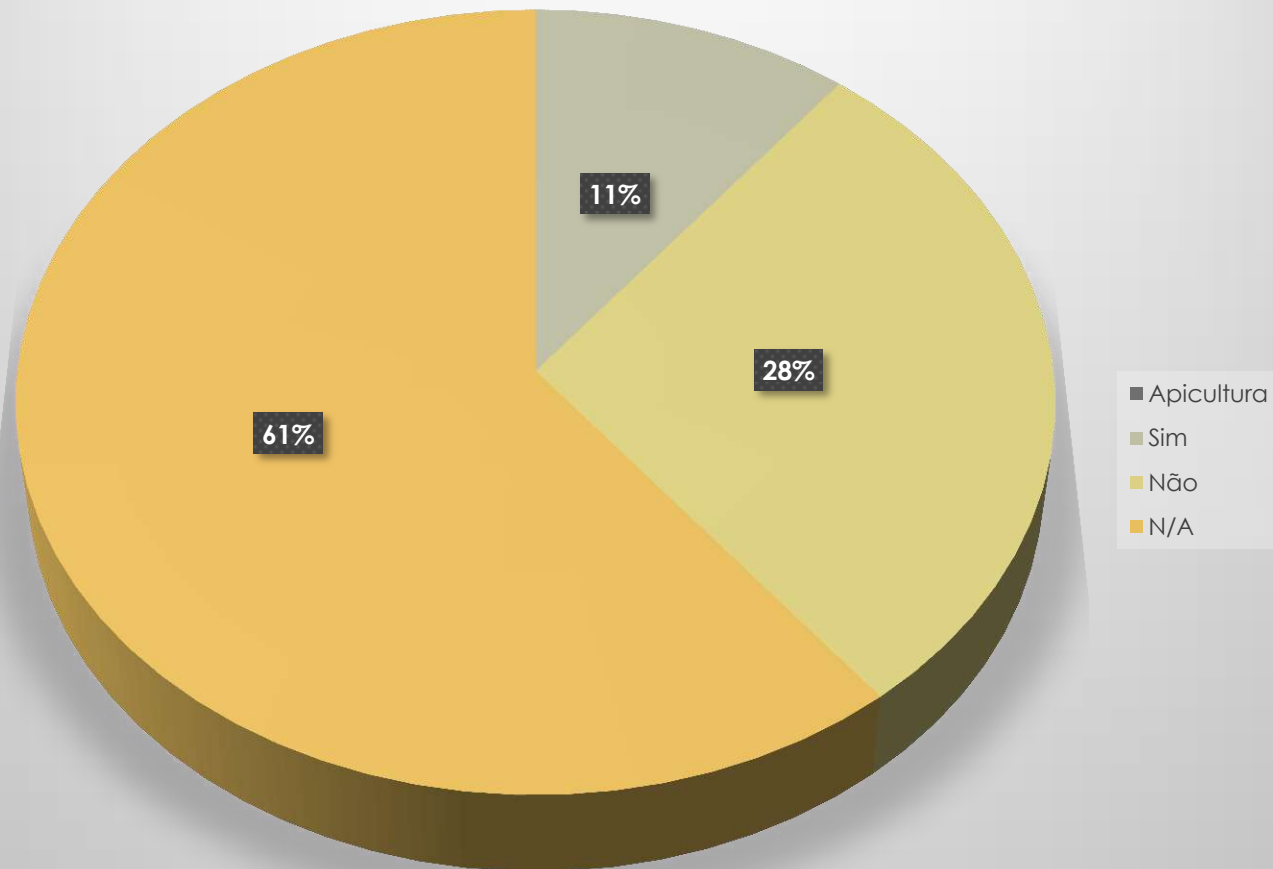


AGRICULTURA

IMPACTOS NAS ATIVIDADES TRADICIONAIS



Apicultura



Fonte: Dados representados pelo autor (2019).

IMPACTOS NAS
ATIVIDADES
TRADICIONAIS

IMPACTOS NAS ATIVIDADES TRADICIONAIS

- TURISMO: ATIVIDADE RESPONSÁVEL PELO CRESCIMENTO ECONÔMICO E AMPLIAÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO.

CONCLUSÃO

- ENERGIAS RENOVÁVEIS E SEU CRESCIMENTO NO SETOR ENERGÉTICO;
- RESULTADOS ESTABELICIDOS DE ACORDO COM OS DADOS ARREACADOS;
- CONCIENTIZAÇÃO DO MEIO AMBIENTE E PRESERVAÇÃO.

REFERÊNCIAS :

- ENERGIA RENOVÁVEL: POR QUE ESSE DEBATE É IMPORTANTE?. POR QUE ESSE DEBATE É IMPORTANTE?. 2017. **POLITIZE!**. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.POLITIZE.COM.BR/ENERGIA-RENOVAVEL-POR-QUE-E-IMPORTANTE-PARA-POLITICA/](http://www.politize.com.br/energia-renovavel-por-que-e-importante-para-politica/)>. ACESSO EM: 20 SET. 2018.
- O POTÊNÇIAL HIDRELÉTRICO BRASILEIRO E A MAIOR USINA GERADORA DE ENERGIA DO MUNDO. **PORTAL BIOSSISTEMAS BRASIL**, 2018. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.USP.BR/PORTALBIOSSISTEMAS/?P=7865](http://www.usp.br/portalsbiosistemas/?p=7865)>. ACESSO EM: 20 SET. 2018.

REFERÊNCIAS :

- PINTO, MILTON. **FUNDAMENTOS DA ENERGIA EÓLICA**. RIO DE JANEIRO: LTC, 2018
- RAPOSO, DAVIDE MIGUEL MARQUES. ESTUDO DA SOLUÇÃO DA EÓLICA OFFSHORE. 2014. 59 F. DISSERTAÇÃO (MESTRADO) – CURSO DE ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA E DE COMPUTADORES, TÉCNICO DE LISBOA, LISBOA, 2014.
- RIBEIRO, LUIZ (ORG.). **BRASIL OCUPA OITAVO LUGAR NO RANKING MUNDIAL DE PRODUÇÃO DE ENERGIA EÓLICA: POTÊNCIA DA ENERGIA EÓLICA NO PAÍS SE APROXIMA DA CAPACIDADE DA USINA DE ITAIPU E BRASIL SE DESTACA NO CENÁRIO INTERNACIONAL**. 2018. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.EM.COM.BR/APP/NOTICIA/ECONOMIA/2018/02/26/INTERNAS_ECONOMIA,940112/BRASIL-OCUPA-8-LUGAR-NO-RANKING-MUNDIAL-DE-PRODUCAO-DE-ENERGIA-EOLICA.SHTML](https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2018/02/26/INTERNAS_ECONOMIA,940112/BRASIL-OCUPA-8-LUGAR-NO-RANKING-MUNDIAL-DE-PRODUCAO-DE-ENERGIA-EOLICA.SHTML)>. ACESSO EM: 13 NOV. 2018.

REFERÊNCIAS FOTOGRÁFICAS

- [HTTP://WWW2.ANEEL.GOV.BR/APLICACOES/ATLAS/ENERGIA_EOLICA/6_6_1.HTM](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/energia_eolica/6_6_1.htm)
- [HTTPS://WWW.SUINOCULTURAINDUSTRIAL.COM.BR/IMPrensa/EMPRESAS-DESENVOLVEM-PRIMEIRO-HIBRIDO-A-INTEGRAR-ENERGIA-EOLICA-SOLAR-E/20180110-142151-I547](https://www.suinoculturaindustrial.com.br/imprensa/empresas-desenvolvem-primeiro-hibrido-a-integrar-energia-eolica-solar-e/20180110-142151-i547)
- [HTTPS://TRIBUNADEMINAS.COM.BR/BLOGS/ALICE-AMARAL/14-09-2018/ALIMENTOS-PERDEM-QUALIDADE-E-NUTRIENTES-POR-CAUSA-DO-AQUECIMENTO-GLOBAL.HTML](https://tribunademinas.com.br/blogs/alice-amaral/14-09-2018/alimentos-perdem-qualidade-e-nutrientes-por-causa-do-aquecimento-global.html)
- [HTTPS://WWW.GRNEWS.COM.BR/14102014/GRNEWS/TRES-MARIAS-REDUZ-GERACAO-POR-CAUSA-DO-NIVEL-DO-RESERVATORIO](https://www.grnews.com.br/14102014/grnews/tres-marias-reduz-geracao-por-causa-do-nivel-do-reservatorio)

REFERÊNCIAS FOTOGRÁFICAS

- [HTTP://WWW2.ANEEL.GOV.BR/APLICACOES/ATLAS/ENERGIA_EOLICA/6_4.HT
M](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/energia_eolica/6_4.htm)
- [HTTPS://EXAME.ABRIL.COM.BR/NEGOCIOS/DINO/MERCADO-DE-ENERGIA-
EOLICA-NO-BRASIL-REUNE-ESPECIALISTAS-E-AUTORIDADES-PARA-
DEBATER-CENARIOS-DE-CRESCIMENTO-DO-SETOR/](https://exame.abril.com.br/negocios/dino/mercado-de-energia-eolica-no-brasil-reune-especialistas-e-autoridades-para-debater-cenarios-de-crecimento-do-setor/)
- [HTTP://WWW.CONEXAOAMSTERDAM.COM.BR/OS-FAMOSOS-MOINHOS-DA-
HOLANDA-EM-ZAANSE-SCHANS/](http://www.conexaoamsterdam.com.br/os-famosos-moinhos-da-holanda-em-zaanse-schans/)
- [HTTPS://SIAMBIENTAL.UCS.BR/CONGRESSO/GETARTIGO.PHP?ID=693&ANO
=_QUARTO](https://siambiental.ucs.br/congresso/getartigo.php?id=693&ano=_quarto)



Obrigado!