



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
CURSO DE BACHARELADO EM GEOGRAFIA

GISLLEIDY UCHÔA TAVARES

**IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NA GERAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA:
SUPRESSÃO DE LAGOAS INTERDUNARES E INSEGURANÇA ALIMENTAR
NA COMUNIDADE DE XAVIER, CAMOCIM, CEARÁ.**

FORTALEZA

2018

GISLEIDY UCHÔA TAVARES

IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NA GERAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA:
SUPRESSÃO DE LAGOAS INTERDUNARES E INSEGURANÇA ALIMENTAR
NA COMUNIDADE DE XAVIER, CAMOCIM, CEARÁ.

Artigo apresentado ao Curso de Bacharelado em Geografia da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Orientadora: Prof^a. Dra. Adryane Gorayeb.

FORTALEZA

2018

GISLLEIDY UCHÔA TAVARES

IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NA GERAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA:
SUPRESSÃO DE LAGOAS INTERDUNARES E INSEGURANÇA ALIMENTAR
NA COMUNIDADE DE XAVIER, CAMOCIM, CEARÁ.

Artigo apresentado ao Curso de Bacharelado em Geografia da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Aprovado em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Adryane Gorayeb (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Ms. Nicolly Santos Leite
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Ms. Thomaz Willian de Figueiredo Xavier
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dedico este trabalho à minha querida irmã, Germanna Uchôa Monte (*in memoriam*), por todos os incentivos que me deu, por ter comemorado junto comigo todas as minhas conquistas e por ter sido uma mulher maravilhosa na qual eu me espelho até hoje.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, por ter atendido todos os meus pedidos feitos com fé e por ter tornado possível essa graduação.

À minha família: minha mãe, por ter sido pai e mãe, por todas as palavras de motivação em momentos de fraqueza e por todos os copos de leite tragos nas horas certas; ao meu sobrinho, João Felipe, por ser Luz e por seu sorriso me transmitir sentimentos de alegria e renovação; à minha irmã, Ianny, por estar presente em todos os momentos, principalmente nos mais difíceis.

À minha orientadora, Adryane Gorayeb, pelo apoio na realização deste trabalho e por ter me incentivado a crescer como pesquisadora.

Aos meus colegas de turma, especialmente minhas amigas Débora, Emily e Val por terem sido companheiras e pelos momentos de descontração, da graduação para a vida.

Aos meus companheiros do Laboratório de Geoprocessamento (LABOCART) e Empresa Júnior do Curso de Geografia (GeoMaps Consultoria), pela oportunidade de fazer parte desses espaços e obter excelentes experiências acadêmicas e pessoais.

Aos meus amigos do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), pela aquisição e troca de conhecimentos profissionais.

Ao Projeto de Iniciação Científica intitulado “Parques Eólicos e Conflitos Sociais: perspectivas para a construção de um quadro positivo de geração de energia renovável no Nordeste do Brasil”, que apoiou as ações desenvolvidas durante a pesquisa e aos financiamentos da pesquisa: CAPES-PGPSE/BRASIL, “Sistemas Ambientais costeiros e ocupação econômica do Nordeste” (Processo 88887.123947/2016-00) e PRONEM/CAPES/FUNCAP, “Análise socioambiental da implantação de parques eólicos no Nordeste: perspectivas para a sustentabilidade da geração de energia renovável no Brasil” (Processo PNE-0112-00068.01.00/16).

A todos que colaboraram, de alguma forma, com a pesquisa.

Por fim, não menos importante, aos moradores da comunidade de Xavier, Camocim-CE, pela contribuição no desenvolvimento da pesquisa e por serem tão gentis em nossas recepções.

RESUMO

A crescente demanda por energia tem ocasionado um aumento considerável na implantação de parques eólicos no Brasil, onde tais empreendimentos se instalam de forma indevida em ambientes de grande instabilidade ambiental e dentro de territórios de comunidades tradicionais, impactando o meio social e ambiental. A partir dessas perspectivas, o presente trabalho tem como objetivo geral analisar a supressão e o soterramento de lagoas interdunares, ocasionados pela implantação de um parque eólico na comunidade de pescadores tradicionais da Praia de Xavier, Camocim-CE, avaliando os desdobramentos de tais ações e as consequências da implantação de geradores eólicos próximos a comunidade. Os procedimentos metodológicos de cunho qualitativo e com perfil exploratório foram construídos a partir de dois grandes momentos, trabalhos de campos e trabalhos de gabinete, organizados em várias etapas metodológicas na composição do trabalho. A partir disso, a pesquisa constatou que os moradores de Xavier sofrem impactos negativos relacionados a sua soberania alimentar, pois a implantação de forma inadequada do parque eólico em seu território acarretou em alterações da dinâmica costeira natural com o desmonte de dunas e o soterramento de lagoas interdunares da região, em que eram utilizadas para a pesca e como local de lazer para os moradores. Assim, os moradores estão com sua segurança alimentar comprometida, pois não possuem alternativa de pesca no segundo semestre do ano, quando a pesca marítima está comprometida devido aos ventos que ficam mais fortes nesse período, buscando outras alternativas alimentares para suprir a retirada do peixe, afetando o orçamento familiar e ocasionando um possível déficit de proteína e um aumento no consumo de produtos industrializados.

Palavras-chave: Energia Eólica; Impacto Socioambiental; Lagoas Interdunares; Soberania Alimentar; Comunidade Tradicional.

ABSTRACT

The growing demand for energy has caused a considerable increase in the deployment of wind farms in Brazil, where such ventures if improperly installed in environments of great environmental and instability within the territories of traditional communities, impacting the social background and environmental. From these perspectives, the present study has as general objective to analyze the suppression and burial of interdunares ponds, caused by the implantation of a wind farm in the traditional community of fishermen from the Praia de Xavier, Camocim-CE, assessing the unfolding of such actions and consequences of the deployment of wind turbines around the community. The methodological procedures of a qualitative and exploratory profile were built from two great moments, fieldwork and cabinet work, organized in several methodological steps in the composition of the work. From this, the research found that the residents of Xavier suffer negative impacts related to their food sovereignty, because the deployment of inappropriately the wind farm in their territory caused changes in the natural coastal dynamics with the disassemble of dunes and the burial of interdunares ponds of the region, where they were used for fishing and as a place of leisure for the residents. Thus, the inhabitants are with their food security compromised, since they do not have an alternative of fishing in the second half of the year, when the sea fishing is compromised due to the winds that grow stronger in that period, seeking other alimentary alternatives to supply the withdrawal of the fish, affecting the family budget and causing a possible protein deficit and an increase in the consumption of industrialized products.

Keywords: Wind Energy; Socio-environmental Impact; Interdunares Ponds; Food Sovereignty; Traditional Community.

1. Introdução

Nas últimas décadas, presencia-se o aumento considerável da implantação de parques eólicos no Brasil, isso por ter o processo de instalação rápido se comparado a outras fontes energéticas. Diversos fatores atraem investimentos estrangeiros para implantação desses parques eólicos, conseqüente ao grande potencial eólico que o Brasil oferece e também por a energia eólica ser considerada como fonte de energia “limpa”, capaz de ser sustentável ambientalmente por não emitir gases de efeito estufa. Tercioite (2002) afirma que incentivos e subsídios ao setor estimulam o crescimento de mercado e o desenvolvimento tecnológico, alavancando recursos a ponto de fixar a energia eólica no mercado mundial com tecnologia.

Conforme Loureiro, Gorayeb e Brannstrom (2015), o que tem impulsionado vários países a se voltarem às vantagens da energia eólica é o elevado custo de produção da geração de energia por fontes já tradicionalmente exploradas. Além disso, muitos incentivos financeiros têm sido direcionados para o seu desenvolvimento por ser considerada uma energia renovável e amplamente disponível. Para Tercioite (2002), a energia eólica apresenta grandes vantagens na redução de emissão de gases de efeito estufa e na redução da concentração de CO₂ (dióxido de carbono) durante a sua operação, criando um ambiente muito favorável ao uso da energia eólica como uma fonte renovável de energia.

De acordo com a Agência Nacional de Energia Eólica – ANEEL (2008), a energia eólica reduz a dependência dos combustíveis fósseis, como carvão e petróleo, cuja utilização é responsável pela emissão de grande parte dos gases que provocam o efeito estufa, permitindo não só a diversificação, mas também a “limpeza” da matriz energética local. Segundo a Associação Brasileira de Energia Eólica – ABEEOLICA (2016, p. 19), “o total de emissões evitadas em 2016 foi de 17,81 milhões de toneladas de CO₂, o equivalente à emissão anual de cerca de 12 milhões de automóveis”. Conforme a Empresa de Pesquisa Energética - EPE (2016, p. 06), “a geração eólica atingiu 21,6 TWh - crescimento de 77,1% - ultrapassando assim a geração nuclear em 2015”.

Assim, o Relatório Global de Vento (*Global Wind Report*), do GWEC (*Global Wind Energy Council* – Conselho Global de Energia Eólica), aponta que em 2016 a indústria eólica compreendeu mais de 90 países, incluindo 9 com mais de 10.000 MW instalados e 29 que passaram a marca de 1.000 MW, com capacidade acumulada de

12,6%, atingindo um total de 486,8 GW, chegando a mais de 54 GW de energia eólica limpa e renovável instalados em todo o mercado global em 2016 (tradução nossa). Até 2030, a energia eólica poderá chegar a 2.110 GW e abastecer até 20% da eletricidade global, criando 2,4 milhões de novos empregos e reduzindo as emissões de CO₂ em mais de 3,3 bilhões de toneladas por ano e atraindo investimentos anuais de cerca de € 200 bilhões (GWEC, 2016, tradução nossa).

A partir disso, o presente trabalho teve como objetivo geral analisar a supressão e o soterramento de lagoas interdunares, ocasionados pela implantação de um parque eólico na comunidade de pescadores tradicionais da Praia de Xavier, Camocim-CE, tornando-se de grande importância para compor o conjunto de pesquisas científicas relacionadas aos impactos gerados pela instalação de parques eólicos e, sobretudo, para avaliar os desdobramentos de tais ações e suas consequências nas comunidades em que são implantados os parques eólicos.

Desta forma, no tópico referente a introdução se faz uma apresentação geral do tema e divide-se em dois tópicos: “Panorama geral sobre a Energia eólica no Brasil”, apresentando o desenvolvimento da energia eólica no contexto nacional e “Energia eólica no Ceará e a desmistificação de fonte de energia que não causa impactos”, onde destaca-se o Ceará, apresentando as problemáticas envolvendo a energia eólica e os impactos socioambientais. Posteriormente, desenvolve-se a metodologia utilizada para a execução do trabalho e seus resultados e discussão obtidos, classificados em “Supressão de Lagoas Interdunares” e “Soberania Alimentar”.

1.1. Panorama geral sobre Energia Eólica no Brasil.

De acordo com a ANEEL (2005), as primeiras tentativas para geração de energia eólica surgiram no final do século XIX, mas somente um século depois, com a crise internacional do petróleo (década de 1970), período em que se acentuaram as preocupações com a degeneração do meio ambiente, com a volatilidade dos preços do petróleo e com o esgotamento das reservas conhecidas dos combustíveis fósseis (ANEEL, 2008), é que houve interesse e investimentos suficientes para viabilizar o desenvolvimento e aplicação de equipamentos em escala comercial. A primeira turbina eólica comercial ligada à rede elétrica pública foi instalada em 1976 na Dinamarca e em

2005 houve a existência de mais de 30 mil turbinas eólicas em operação no mundo (ANEEL, 2005).

O Brasil, ainda possuidor de uma matriz energética hidráulica, vem aderindo a outras fontes de energia renovável com o apoio de programas federais de incentivo, sendo a principal a indústria eólica (LOUREIRO; GORAYEB; BRANNSTROM, 2015). O potencial eólico brasileiro para aproveitamento energético tem sido objeto de estudos e inventários desde os anos 1970 e o seu histórico revela o lento, mas um descortinamento progressivo de um potencial energético natural de relevante magnitude existente no país, concentrando, as primeiras medições anemométricas inicialmente, nos estados do Pará, Ceará, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (AMARANTE; BROWER; ZACK, 2001).

“No Brasil, os primeiros anemógrafos computadorizados e sensores especiais para energia eólica nacional foram instalados no Ceará e em Fernando de Noronha (PE) no início dos anos 1990” (ANEEL, 2005, p. 94), “possuía gerador com potência de 75 kW, rotor de 17 metros de diâmetro e torre de 23 metros de altura” (ANEEL, 2008, p. 82). O Governo Federal, com a sensibilidade do Ministério das Minas e Energia criou, em 2003, o PROINFA - Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia (ADECE, 2010), maior programa nacional para estímulo à produção de energia elétrica por meio das fontes renováveis, com base na Lei no 10.438, de abril de 2002 (ANEEL, 2008).

Conforme a Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará S.A. - ADECE (2010, p. 09), o Brasil, em 2010, ocupava uma posição tímida, “com aproximadamente 835 MW médios de potência instalada, apesar do crescimento de cerca de 70% ao ano”. Apesar da energia eólica ser pouco significativa, em termos percentuais, no mercado de energia brasileiro, o Brasil é o líder em produção de energia eólica da América Latina e Caribe (GORAYEB, 2016, p 103). Segundo a ANEEL (2008, p. 81), “as regiões com maior potencial medido são Nordeste, principalmente no litoral (75 GW); Sudeste, particularmente no Vale do Jequitinhonha (29,7 GW); e Sul (22,8 GW), região em que está instalado o maior parque eólico do país, o de Osório, no Rio Grande do Sul, com 150 MW de potência”.

De acordo com ABEEOLICA (2016, p. 07), no Brasil, “em 2016, foram instaladas 81 novas usinas eólicas, num total de 2.013,97 MW”, contemplando o Rio

Grande do Norte, Ceará, Bahia, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Sul com os novos empreendimentos. Os cinco estados que apresentaram maior fator capacidade médio no período de 2016 foram Ceará (47,6%), Piauí (43,7%), Rio Grande do Norte (41,8%), Bahia (40,6%) e Rio Grande do Sul (34,1%). O Brasil alcançou, em maio de 2017, a marca de 11 GW de capacidade eólica instalada, distribuída em 443 parques e mais de 5.700 aerogeradores (ABEEOLICA, 2017).

O Brasil, segundo o Relatório Global de Vento (*Global Wind Report*), GWEC, ocupava a 5º posição do ranking mundial de capacidade instalada do ano de 2016, com 2,014 MW e com 3.7% em relação ao total do mundo, ficando atrás da China, USA, Alemanha e Índia. Já em capacidade acumulada o Brasil ocupava o 9º lugar com 10,740 MW e 2,2% do total mundial. Em 2017, segundo o GWEC, em Estatísticas Globais do Vento (*Global Wind Statistics*), o Brasil vai para a 6º posição em capacidade instalada, ficando após a China, USA, Alemanha, Reino Unido, Índia, com 2,022 MW e com 4% do total mundial. Já na capacidade acumulada o Brasil, ainda em 2017, sobe mais uma posição no ranking mundial e vai para o 8º lugar com 12, 763 MW com 2% do total mundial.

Em 2018, a Matriz Elétrica Brasileira iniciou com uma capacidade eólica instalada de 12,76 GW, onde os parques instalados são subdivididos em três categorias: aptos a operar, operando em teste e operando comercialmente. Os parques em construção são subdivididos em duas categorias: em construção e contratados e somaram, no mesmo período, 5,11 GW. A participação da fonte eólica na matriz brasileira alcançou 8,2% (ABEEOLICA, 2018). Segundo notícias do site da ABEEOLICA, no final de fevereiro de 2018, o Brasil atingiu a marca de 13 GWs de capacidade instalada de energia eólica, com 518 parques eólicos e mais de 6.600 aerogeradores operando, o suficiente para abastecer até 22 milhões de residências por mês, no período de maior produtividade do ano (segundo semestre) (Quadro 1).

Quadro 1: Potência Instalada em Fevereiro de 2018

Estado	Potência (MW)	Número de Parques
Rio Grande do Norte	3.722,45	137
Bahia	2.594,54	100
Ceará	1.950,46	75
Rio Grande do Sul	1.831,87	80
Piauí	1.443,10	52
Pernambuco	781,99	34

Santa Catarina	238,50	14
Maranhão	220,80	8
Paraíba	157,20	15
Sergipe	34,50	1
Rio de Janeiro	28,05	1
Paraná	2,50	1
TOTAL	13.005,95	518

Fonte: ABEEOLICA. Disponível em: <http://www.abeeolica.org.br/noticias/brasil-chega-a-13-gw-de-capacidade-instalada-de-energia-eolica/>

A expansão das fontes de energia renovável no Brasil, em grande parte, foi possível a partir do apoio governamental por meio de programas oficiais que abrangem variáveis como aquisição compulsória por parte das empresas de energia elétrica locais, subsídios, tarifas especiais, desoneração fiscal ou aporte direto de recursos (ANEEL, 2008). Segundo Freitas (2012), a região Nordeste, com destaque para o Ceará, concentra o maior potencial eólico, cuja planície costeira possui condições adequadas para a instalação das usinas eólicas. Conforme o *site* da ADECE, o Estado está estabelecendo uma ambiência favorável para o segmento energético.

1.2. Energia Eólica no Ceará e a desmistificação de fonte de energia que não causa impactos.

Segundo a ADECE (2010), o primeiro parque eólico do Estado do Ceará se instituiu em 1997, o Parque Eólico do Mucuripe. Em 2000, foram construídos mais dois parques eólicos: Taíba e Prainha, sendo este último uma iniciativa da empresa alemã Wobben WindPower. “Juntos, somavam 17,4 MW de geração média de energia, ainda uma parcela muito pequena da energia consumida pelo Estado, em torno de 1200 MW médios” (ADECE, 2010, p. 07). Meireles et al. (2013), apontam que o Ceará, no Nordeste brasileiro, tem um potencial considerável para a geração de energia favorável ao meio ambiente, devido a ocorrência de ventos fortes em muitas partes da costa e em altitudes mais altas e que a expansão da energia eólica tem sido mediada pela crescente necessidade de desenvolver fontes alternativas de energia para substituir os combustíveis fósseis.

O Ceará conta com um “potencial real de geração eólica de 13,5 GW de potencial médio para instalação de novos parques eólicos no litoral (on shore), com mais 9,2 GW off shore e 3,5 GW nas áreas do interior do Estado”, o que totaliza 26,2 GW (ADECE, 2010, p. 12). Gorayeb e Brannstrom (2016), concordando com Lima (2009),

afirma que apesar da energia eólica ser considerada limpa e renovável, a instalação dos parques eólicos no Ceará está promovendo grandes impactos sobre o meio ambiente e o modo de vida tradicional dos moradores locais.

Mendes, Gorayeb e Brannstrom (2016), citando outros autores, Vasconcelos (2005); Gorayeb, Silva, Meireles (2005), relatam que os parques eólicos, no Ceará, estão sendo instalados em áreas de instabilidade ambiental acentuada, composto por complexos litorâneos com campos de dunas móveis, estuários e faixas de praias. Além disso, nesses espaços há grande concentração populacional, pois alguns estão dentro de territórios de comunidades tradicionais de pescadores, quilombolas, agricultores familiares e aldeias indígenas, impactando a dinâmica natural do meio físico e influenciando negativamente no modo de vida, principalmente, das comunidades tradicionais (MEIRELES, 2011).

De acordo com a Resolução do CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986:

Artigo 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais.

Desta forma, corroborando com Sánchez (2015), o impacto ambiental pode ser causado por ações humanas que impliquem a supressão de certos elementos do ambiente, inserção de certos elementos no ambiente e a sobrecarga (introdução de fatores de estresse além da capacidade de suporte do meio, gerando desequilíbrio).

O impacto ambiental produzido durante a geração de energia vem sendo discutido mundialmente, mediante a conscientização da gravidade da questão (INATOMI et al., 2005). Pesquisas afirmam que quando os parques eólicos são instalados sobre os ambientes da planície litorânea, acarretam diversos impactos ambientais como a remoção da vegetação das dunas fixas, a impermeabilização e compactação de solos para a construção de estradas, desmonte de dunas fixas e móveis para nivelar o terreno, soterramento de lagoas interdunares e ocupação inadequada de áreas de apicum (TERCIOTE, 2002; MEIRELES, 2011; INATOMI, UDAETA, 2005; MEIRELES et al., 2013, 2015; LOUREIRO, GORAYEB, BRANNSTROM, 2015; MENDES, GORAYEB, BRANNSTROM, 2016; VIANA et al., 2016).

A instalação e operação também podem gerar conflitos e injustiças ambientais, uma vez que é necessária a apropriação de grandes extensões territoriais (LOUREIRO; GORAYEB; BRANNSTROM, 2015). Neste sentido,

As usinas eólicas estão promovendo profundos impactos ambientais negativos ao longo do litoral nordestino. As que estão operando e as em fase de instalação nos campos de dunas revelaram que a área ocupada pelos aerogeradores é gravemente degradada – terraplenada, fixada, fragmentada, desmatada, compactada, alteradas a morfologia, topografia e fisionomia do campo de dunas (MEIRELES, 2011, p. 02).

Meireles (2011) e Freitas (2012) apontam impactos ao meio ambiente decorrente da implantação de parques eólicos em Áreas de Preservação Permanentes (APP). Meireles et al. (2013) identificam as principais consequências da instalação do parque eólico para a dinâmica e o funcionamento dos sistemas naturais da planície costeira. Freitas (2012) ressalta a preocupação da população com a erosão do solo, os impactos negativos sobre as dunas, sobre a biodiversidade (vinculada à diversidade da paisagem dunar), sobre os serviços econômicos relacionados com os atrativos naturais (turismo comunitário e ecoturismo). Terciotte (2002) considera alguns problemas para o meio ambiente como: impacto sobre a fauna, ruídos, interferência eletromagnética, uso da terra e impacto visual.

Conforme Freitas (2012), além dos impactos ambientais acima citados causados pela implantação dos parques eólicos, há também os conflitos entre as empresas eólicas e as comunidades que residem nesses locais onde as empresas desejam instalar novas torres. A implantação desses empreendimentos influencia negativamente nas comunidades tradicionais, pondo em risco o território e suas tradições, além da própria soberania alimentar da população residente (MENDES; GORAYEB; BRANNSTROM, 2016).

Assim, os parques eólicos no litoral do Ceará proporcionam alto impacto ambiental em lugares ambientalmente impróprios para sua instalação, bem como também impactos sociais quando estão próximos a comunidades tradicionais. Para Meireles et al. (2013), os procedimentos seguidos para o licenciamento ambiental da instalação e operação de parques eólicos no Brasil ignoram os princípios socioambientais. Assim, graves violações de direitos humanos são percebidos, tais como o direito à liberdade, os direitos territoriais, o direito à alimentação e ao meio ambiente saudável (FREITAS, 2012). Desta forma,

O Estado executa um papel fundamental na garantia de implantação de empreendimentos degradantes e promotores de desigualdade social, através de estratégias de flexibilização das leis e sucateamento dos órgãos fiscalizadores, no não reconhecimento dos territórios. (VIANA et al., 2016, p. 79)

2. Metodologia

A presente pesquisa, de cunho qualitativo e com perfil exploratório que busca tornar explícito as questões abordadas, aprimorar tais assuntos e estimular a compreensão dos mesmos, foi construída a partir de dois grandes momentos, trabalhos de campos e trabalhos de gabinete.

Durante os trabalhos de campo ocorridos na comunidade de Xavier entre os anos 2016 a 2018, com total de quatro idas à campo, foram realizados encontros para discussões e debates sobre a realidade socioambiental dos moradores, bem como, a análise de imagens de satélite (Google Earth), juntamente com os pescadores da comunidade (Figura 1). Tais encontros foram de suma importância para o conhecimento da realidade dos moradores, para elaboração da tabela referente as situações das principais lagoas interdunares utilizadas pelos pescadores de Xavier e para a elaboração do mapa das lagoas interdunares.

Figura 1: Análise de imagens de satélite juntamente com os pescadores de Xavier.



Fonte: TAVARES, setembro de 2016.

Nos trabalhos de gabinete foram elaborados o Mapa das Lagoas Interdunares dos anos de 2003 e 2012 em Xavier, Camocim-CE, se deu a partir da obtenção de imagens de base cartográfica do software Google Earth, utilizando imagens históricas dos anos de 2003 e 2012, tendo como fonte as imagens de satélite Landsat 5 TM. As imagens foram georreferenciadas utilizando o Sistema de Coordenadas Métricas, com Projeção

Universal Transversa de Mercator e o Datum Sirgas 2000 – Zona 24 S. Nesse processo, utilizou-se o *software QGIS 2.18 Las Palmas* para a elaboração do mapa.

O quadro intitulado “Situação das principais Lagoas Interdunares utilizadas pelos pescadores de Xavier” (Quadro 2), foi elaborado juntamente com a participação dos pescadores da comunidade, sendo esta participação fundamental para as informações contidas no quadro, de acordo com os seguintes passos: foram identificadas cada lagoa, seu principal uso, o pescado, a distância das casas às lagoas e a situação do antes e depois da instalação do parque eólico. Os dados sobre o uso, foram apontados pelos pescadores como destinados a pesca e/ou lazer e a situação do antes e depois da instalação do parque eólico foram classificadas em perenes ou intermitentes e seca ou totalmente seca.

As informações sobre a distância das casas às lagoas foram apontadas de forma empírica pelos pescadores, indicando uma aproximação da distância real percorrida. Por outro lado, os dados sobre a área das lagoas de Xavier em 2003 e 2012 foram obtidos por meio da ferramenta Calculadora de Campo do *software QGIS 2.18 Las Palmas* onde as áreas de cada lagoa foram vetorizadas, aplicando coordenadas métricas, Universal Transversa de Mercator - UTM, Datum Sirgas 2000, para a medição em metros quadrados.

Desta forma, a pesquisa foi composta pelas seguintes etapas metodológicas: (i) levantamento bibliográfico; (ii) práticas de campo para reconhecimento local; (iii) anotações de informações relevantes da área; (iv) registros fotográficos; (v) análise de imagens de satélite; (vi) rodas de conversas, a partir da execução de ações de extensão universitária na comunidade; (vii) discussões e debates sobre a realidade socioambiental da comunidade; (viii) utilização de softwares livres para elaboração de material cartográfico.

3. Resultados e Discussão

A Praia de Xavier está localizada no município de Camocim, litoral oeste do Ceará, possui 20 famílias (66 habitantes) que sobrevivem de atividades extrativistas, como a pesca artesanal e a mariscagem. Em 2009 foi implantado, a cerca de 200 metros do extremo leste do adensamento das casas, o Parque Eólico Formosa, considerado o maior centro de geração de energia eólica do Ceará com capacidade de 104,4 MW e 50

aerogeradores em uma área de aproximadamente 1.040 ha, ocasionando diversos problemas socioambientais na área (MENDES; GORAYEB; BRANNSTROM, 2016). A partir da

(...) instalação e a operação dos parques eólicos na planície costeira de Camocim, as comunidades tradicionais passaram a sofrer consequências negativas expressivas no cotidiano de suas atividades extrativistas e no domínio de seus territórios. Além disso, a instalação e operação desses parques acarretam impactos ambientais nos sistemas de preservação permanente. (MEIRELES et al., 2015, p. 160)

Dos impactos ambientais, conforme Meireles et al. (2013), as principais consequências da instalação do parque eólico para a dinâmica e funcionamento dos sistemas naturais da planície costeira do Camocim foram identificadas como: remoção da vegetação de dunas fixas; aterro de dunas fixas e móveis para nivelar o solo; impactos nos sistemas fluvial-lacustres; supressão de lagos interdunares para a construção das vias de acesso às turbinas; entrada de substratos sedimentares para a impermeabilização e compactação de solos para a construção de estradas de acesso; retenção artificial de dunas móveis para impedir a sua migração e potencial aterramento das estradas.

Dos impactos sociais, conforme Mendes, Gorayeb e Brannstrom (2016), na Praia de Xavier, destacam: controle do acesso físico a comunidade; medo constante de acidentes; ruído dos aerogeradores e conflitos internos.

3.1. Supressão de Lagoas Interdunares

Antes da instalação do parque eólico, o campo de dunas da Praia de Xavier era repleto de lagoas interdunares, como por exemplo, Lagoa do Cascalho, Lagoa da Bacia, Lagoa Profunda, Lagoa da Vaca, Lagoa da Geladeira, Lagoa da Melancia, Lagoa do Ferreira, Lagoa do Finado Santo, Lagoa do Dedé, entre outras. Aqui vamos dar destaque a quatro dessas lagoas, a Lagoa do Ferreira, a Lagoa da Geladeira, a Lagoa da Vaca e a Lagoa da Melancia, que, segundo os pescadores eram as mais importantes para o pescado e as que eles mais utilizavam.

Constatou-se que a partir da construção do Parque Eólico Formosa, e sobretudo, com o processo de abertura de vias de acesso para cada um dos pontos destinados à instalação dos geradores eólicos distribuídos sobre o campo de dunas para garantir acesso às turbinas, houve a fragmentação e o soterramento de algumas lagoas interdunares (Lagoa da Geladeira e Lagoa do Ferreira), levando à supressão e a redução

do volume de água (Lagoa da Melancia e Lagoa da Vaca), diminuindo ou retirando totalmente as áreas de pesca do peixe de água doce (Figura 2 e 3).

Desta forma, as lagoas foram soterradas pelo grande volume de areia transportado para dar acesso à rede de vias que impactou diretamente os sistemas ambientais locais, onde na fase de implantação, foram soterradas e seccionadas as lagoas interdunares (MEIRELES, 2011). Segundo Meireles (2011, p. 11) “o soterramento foi realizado através do material arenoso proveniente dos cortes realizados nas dunas fixas e móveis, através da utilização dos tratores de esteiras e das pás mecânicas” (Figura 4).

**Figura 2: Imagem de satélite de 2003
(Antes da eólica – Comparativo).**



Fonte: Google Earth, abril de 2003.

**Figura 3: Imagem de satélite de 2012
(Depois da eólica – Comparativo).**



Fonte: Google Earth, novembro de 2012.

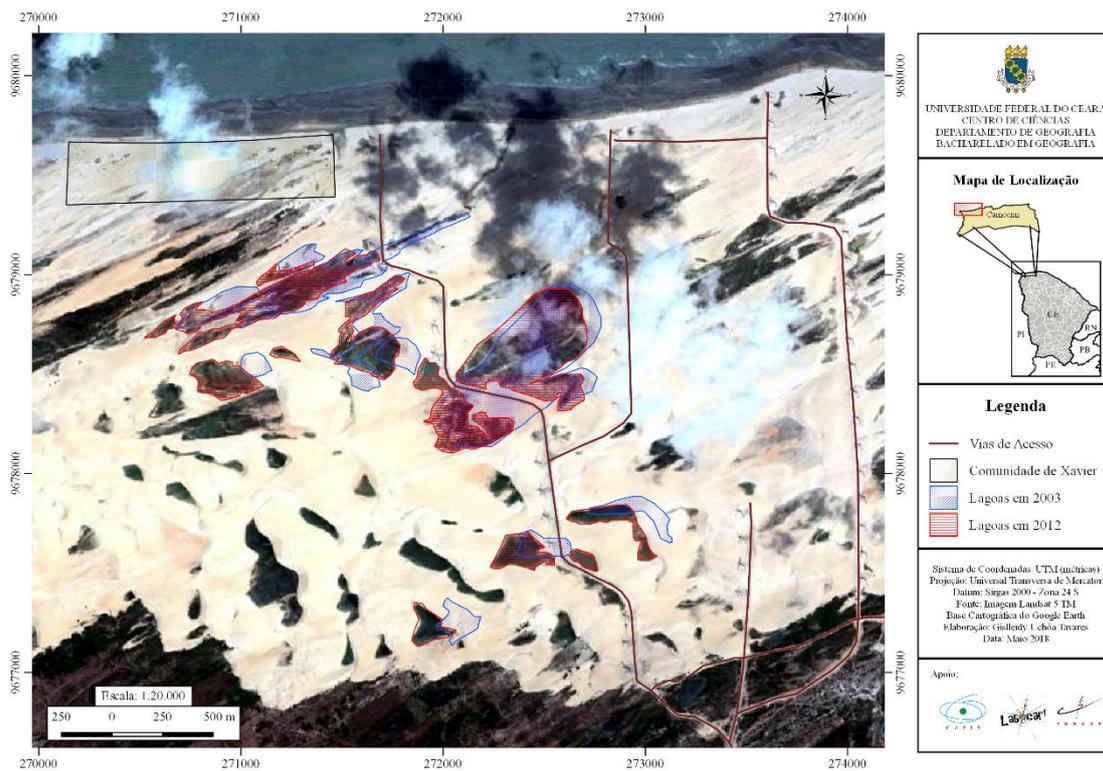
Figura 4: Abertura de vias para o acesso aos geradores eólicos.



Fonte: LOMACON, setembro de 2009.

A partir da elaboração do Mapa das Lagoas Interdunares dos anos 2003 e 2012 (Figura 5), é possível visualizar a sobreposição das áreas ocupadas por algumas lagoas interdunares em um momento anterior e posterior à instalação do empreendimento eólico na Praia de Xavier. Percebe-se que houve também uma alteração não natural das dunas, afetando suas fases de migração, levando a uma aceleração em sua dinâmica morfológica e ao soterramento das lagoas interdunares ocasionadas pela manutenção das vias de acesso.

Figura 5: Mapa das Lagoas Interdunares dos anos de 2003 e 2012 em Xavier, Camocim-CE.



Fonte: Elaboração da Autora.

O quadro abaixo (Quadro 2), mostra a situação dessas lagoas, destacando as quatro lagoas mais importantes para os pescadores e moradores de Xavier (Lagoa do Ferreira, Lagoa da Geladeira, Lagoa da Vaca e Lagoa da Melancia), onde afirmam que antes do parque eólico elas eram perenes durante o ano inteiro.

Ressalta-se a maioria das lagoas apresentam áreas significativas somente em 2003 pois após a instalação do empreendimento eólico e atualmente, segundo os pescadores de Xavier, todas essas lagoas encontram-se totalmente secas, com exceção da Lagoa da Melancia que ainda há resquícios de água no primeiro semestre do ano (período chuvoso) (Figura 6). Desta forma, há relatos que a Lagoa da Melancia, envolta a uma

duna de 40 metros de altura, possui uma carga hídrica no período de abril a junho, se houver muita chuva, os moradores conseguem utilizar para lazer e pesca, porém não é satisfatório para atender a todas as necessidades da comunidade. De acordo com os pescadores, a Lagoa da Geladeira era bastante profunda, havia bastante peixe e agora, contam que, se o inverno for bom, período da quadra chuvosa (fevereiro, março, abril e maio), uma pequena parte da lagoa enche e conseguem pescar Cará Branco.

Quadro 2: Situação das principais Lagoas Interdunares utilizadas pelos pescadores de Xavier.

Nome	Área 2003 (m ²)	Área 2012 (m ²)	Uso	Distância da Comunidade	Pescado	Situação antes do Parque Eólico	Situação depois do Parque Eólico
Lagoa do Ferreira	372.509	0	Pesca	(~2km)	Traira, Piaba, Bico Doce, Camarão Pituauçu, Cará Preto.	Perene	Totalmente seca
Lagoa da Geladeira	183.358	0	Lazer e Pesca	(~1km)	Traira, Piaba, Bico Doce, Camarão Pituauçu, Cará Preto.	Perene	Totalmente seca
Lagoa da Vaca	196.964	0	Pesca	(~2km)	Traira, Piaba, Bico Doce, Camarão Pituauçu, Cará Preto.	Perene	Totalmente seca
Lagoa da Melancia	14.473	5.588	Lazer e Pesca	(~2km)	Traira, Piaba, Bico Doce, Camarão Pituauçu, Cará Preto.	Perene	Seca

Fonte: dados da pesquisa.

Figura 6: Lagoa da Melancia.



Fonte: SOUZA, junho de 2016.

Além da supressão e do soterramento das lagoas, desde a implantação do parque eólico, diariamente é realizada a manutenção das vias de acesso, tratando-se de impacto ambiental em área de preservação permanente. A retirada da areia, advinda das dunas, é realizada com a utilização de trator, segundo os moradores de Xavier, essa retirada é feita sempre que há bastante areia na via, principalmente nos meses que o vento tem maior intensidade. Além disso o trator também é utilizado na retirada da areia da frente das casas dos moradores da comunidade, porém isso só é feito se houver o pedido dos moradores para esse trabalho.

Concordando com Meireles et al. (2015), a rede de vias pode impactar diretamente os fluxos de matéria e energia que sustentam a continuidade das lagoas interdunares. A ação antrópica indevida na planície litorânea, a utilização de materiais não pertencentes ao local e a extração de matérias, como o desmonte de dunas, comprometem as características da faixa de praia implicando no aumento de impactos. O campo de dunas é um importante retentor de água, onde se torna um excelente aquífero. Assim, qualquer alteração em dunas móveis irá alterar a dinâmica delas, bem como em ocasionar a redução da água freática.

3.2. Soberania Alimentar

Em consequência à abertura de vias de acesso, que levou a fragmentação e supressão das lagoas interdunares, a soberania alimentar da comunidade de Xavier foi comprometida com o esgotamento de uma das maiores lagoas da área (Lagoa do Ferreira), na implantação da central de energia eólica, utilizada para a pesca continental onde pescavam peixe de água doce (Traira, Cará, Pico Doce, Piaba) para consumo próprio no período em que os peixes marinhos estão escassos na região (Figura 7). Isso se dá, segundo os pescadores da comunidade, especialmente durante o segundo semestre do ano quando o vento dificulta a pesca no mar, ficando mais forte nesse período, podendo ocasionar até a virada da canoa durante a pesca.

Figura 7: Fragmentação e esgotamento da Lagoa do Ferreira.



Fonte: TAVARES, abril de 2017.

Mendes, Gorayeb e Brasnstrom (2015), confirmam que no período de entrepesca marinha, ou seja, quando o pescado marinho fica escasso, ou até mesmo no período de defeso de algumas espécies (lagosta, pargo), a lagoa era utilizada para pesca artesanal, configurando-se como atividade importante para a soberania alimentar das famílias. Além disso, constataram que em 2014 a comunidade enfrentou um déficit alimentar devido à impossibilidade da pesca lacustre.

Em relação à violação ao direito à alimentação, sabe-se que o artigo 6º, Capítulo 2 dos Direitos Sociais, da Constituição da República Federativa do Brasil de

1988, passando a vigorar com a redação da Emenda Constitucional nº 90, de 15 de setembro de 2015, afirma que

Art. 6º São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição.

Sobre a soberania alimentar, segundo o *site* do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA)

A soberania alimentar é um princípio crucial para a garantia de segurança alimentar e nutricional e diz respeito ao direito que tem os povos de definirem as políticas, com autonomia sobre o que produzir, para quem produzir e em que condições produzir. Soberania alimentar significa garantir a soberania dos agricultores e agricultoras, extrativistas, pescadores e pescadoras, entre outros grupos, sobre sua cultura e sobre os bens da natureza (MACHADO, 2017).

Desta forma, a questão da soberania alimentar está sendo comprometida e está se agravando, visto que a presente pesquisa confirma que ainda em 2018 os problemas alimentares continuam. Os moradores de Xavier relatam que, em consequência disso, eles estão tendo que comprar outros alimentos para suprir a retirada do peixe, comprometendo assim o orçamento familiar, ocasionando também um possível déficit de proteína e um aumento no consumo de produtos industrializados.

De fato, as lagoas interdunares são muito importantes para a comunidade de Xavier, isso se deve ao fato de serem fontes de recursos pesqueiros, ambientes locais usados para atividades de subsistência tradicionais e de lazer para a comunidade local, sendo também essenciais para a economia local, visto que se trata de uma comunidade que sobrevive predominantemente da pesca como fonte alimentar e fonte de renda. O soterramento e esgotamento das lagoas representa hoje um problema evidente pois faz com que os moradores da comunidade busquem outras alternativas alimentares, como, por exemplo, o frango, que os próprios moradores de Xavier apontam como uma outra alternativa alimentar impactando na própria soberania alimentar da comunidade.

4. Conclusões

Apesar de ser vista como fonte de energia limpa, os empreendimentos eólicos estão se instalando em ambientes impróprios ambientalmente, causando diversos

impactos no meio físico e ocasionando também impactos sociais quando instalados próximos as comunidades tradicionais. A instalação do parque eólico na comunidade de Xavier proporcionou impactos negativos, afetando expressivamente no cotidiano dos moradores e interferindo em seus modos de vida.

A partir dessa pesquisa, pode-se verificar que na comunidade de Xavier ocorreu o soterramento de lagoas naturais, para a construção de vias de acesso para as turbinas. Tal ação implicou na: redução do volume de água, diminuindo ou retirando totalmente as áreas de pesca do peixe de água doce que são essenciais para a região como fonte de renda e nutricional; comprometimento da soberania alimentar da comunidade; escassez dos peixes de água doce (Traira, Cará, Bico Doce, Piaba, etc.); déficit alimentar devido à impossibilidade da pesca lacustre, fazendo com que elas busquem outras alternativas alimentares (frango); e o aumento no consumo de produtos industrializados.

Ressalta-se que tais resultados são preliminares, uma vez que se foi utilizado um período relativamente curto de imagens e poucas cenas. Contudo, houve aspectos participativos na pesquisa com os moradores da comunidade de Xavier, o que reforça os indícios da existência da relação entre a instalação e operação do parque eólico e a extinção dos peixes de água doce, bem como a relação com da insegurança alimentar da comunidade.

Os moradores de Xavier, e outras comunidades onde os parques eólicos se instalam, sofrem diretamente impactos socioambientais ocasionados por sua instalação e manutenção. Tais empreendimentos se instalam em locais indevidos, proporcionando injustiças ambientais e sociais, pois agredem o modo de vida das comunidades tradicionais. Além da degradação socioambiental, percebeu-se que a implantação desses empreendimentos influencia negativamente nas comunidades tradicionais, pondo em risco o território e suas tradições, além da própria soberania alimentar da população residente, pois as famílias sobrevivem predominantemente da pesca.

Deste modo, torna-se necessário reavaliar os locais destinados a instalação de tais empreendimentos pois interferem no modo de vida das populações locais. É válido que tal avaliação seja feita juntamente com a comunidade, pois é ela quem sofre diretamente com os impactos ocasionados pela instalação dos parques eólicos, além de ser quem possui conhecimentos locais que podem ajudar a minimizar os impactos proporcionados pelos geradores eólicos.

REFERÊNCIAS

ABEEOLICA. BOLETIM ANUAL DE GERAÇÃO EÓLICA 2016. Disponível em: <http://www.abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2017/05/424_Boletim_Anuual_de_Geracao_Eolica_2016_Alta.pdf> Acesso em: 18 de Junho de 2017.

ABEEOLICA. Dados Mensais: maio de 2017. Disponível em: <<http://www.abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2017/05/Dados-Mensais-ABEEolica-05.2017.pdf>> Acesso em: 18 de Junho de 2017.

ABEEOLICA. Dados Mensais: janeiro de 2018. Disponível em: <<http://www.abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2018/01/Dados-Mensais-ABEEolica-01.2018.pdf>>. Acesso em: 12 de abril de 2018.

ABEEÓLICA. Notícias > Agencia EBEEólica. Disponível em: <<http://abeeolica.org.br/noticias/brasil-chega-a-13-gw-de-capacidade-instalada-de-energia-eolica/>>. Acesso em: 21 de junho de 2018.

ADECE. Energia. Disponível em: <<http://www.adece.ce.gov.br/index.php/energia>> Acesso em: 18 de Junho de 2017.

ADECE - Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará S.A. (2010). Atração de Investimentos no Estado do Ceará. Mapa Territorial de Parques Eólicos. Fortaleza: ENGEMEP.

AMARANTE, O. A. C.; BROWER, M.; ZACK, J. Atlas do Potencial Eólico Brasileiro, Ministério de Minas e Energia. **Rio de Janeiro**, 2001.

ANEEL. Atlas de Energia Elétrica do Brasil. Agência Nacional de Energia Elétrica. 2.ed. Brasília: ANEEL, 2005.

ANEEL. Atlas de Energia Elétrica do Brasil. Agência Nacional de Energia Elétrica. 3.ed. Brasília: ANEEL, 2008.

EPE. Balanço energético nacional 2015. **Rio de Janeiro**, 2016.

FREITAS, R. J. N. Energia Eólica: Os conflitos socioambientais gerados pela implantação dos parques eólicos no litoral do Ceará. In: Encontro Nacional da ANPPAS, 6., 2012, Belém. **Anais...Belém**: UFPA, 2012, 1 CD-ROM.

GORAYEB, Adryane. CAMINHOS PARA UMA GESTÃO PARTICIPATIVA DOS RECURSOS ENERGÉTICOS DE MATRIZ RENOVÁVEL (PARQUES EÓLICOS) NO NORDESTE DO BRASIL. **Mercator-Revista de Geografia da UFC**, v. 15, n. 1, 2016.

GWEC. Global Wind Energy Outlook 2016: energia eólica para dominar o crescimento do setor elétrico. Disponível em: <<http://www.gwec.net/publications/global-wind-energy-outlook/global-wind-energy-outlook-2016/>> Acesso em: 18 de Junho de 2017.

GWEC. Global Wind Report 2016. Disponível em: <<http://gwec.net/publications/global-wind-report-2/global-wind-report-2016/>>. Acesso em: 12 de abril de 2018.

GWEC. Global Wind Statistics 2017. Disponível em: <<http://gwec.net/global-figures/graphs/>>. Acesso em: 12 de abril de 2018.

INATOMI, Thais Aya Hassan; UDAETA, Miguel Edgar Morales. Análise dos impactos ambientais na produção de energia dentro do planejamento integrado de recursos. In: **III Workshop Internacional Brasil-Japão: Implicações Regionais e Globais em Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**. 2005.

LOMACON. *Eólica: Parque eólico de Praia Formosa – Camocim – CE*. Disponível em: <<http://www.lomacon.com.br/index.php/projetos-e-obras/item/43-parque-eolico-de-praia-formosa>> Acesso em: 01 de Novembro de 2017.

LOUREIRO, Caroline Vitor; GORAYEB, Adryane; BRANNSTROM, Christian. Implantação de energia eólica e estimativa das perdas ambientais em um setor do litoral oeste do Ceará, Brasil. **GEOSABERES-Revista de Estudos Geoeducacionais**, v. 6, n. 1, p. 24-38, 2015.

MACHADO, Renato Luiz Abreu. Conceitos. Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/consea/acao-informacao/institucional/conceitos/conceitos>> Acesso em: 30 de Outubro de 2017.

MEIRELES, A. J. A. Danos socioambientais originados pelas usinas eólicas nos campos de dunas do Nordeste brasileiro e critérios para definição de alternativas locais. **Confins. Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasileira de geografia**, n. 11, 2011.

MEIRELES, A. J. et al. Impactos socioambientais da energia eólica no litoral cearense. **Correia, LJA; Oliveira, VPV; Maia, JA Evolução das paisagens e ordenamento territorial de ambientes interioranos e litorâneos. Fortaleza: Expressão Gráfica**, p. 156-169, 2015.

MEIRELES, A. J. A. et al. Socio-environmental impacts of wind farms on the traditional communities of the western coast of Ceará, in the Brazilian Northeast. **Journal of Coastal Research**, v. 65, n. sp1, p. 81-86, 2013.

MENDES, Jociléia de Sousa; GORAYEB, Adryane; BRANNSTROM, Christian. Diagnóstico participativo e cartografia social aplicados aos estudos de impactos das usinas eólicas no litoral do Ceará: o caso da Praia de Xavier, Camocim. **GEOSABERES-Revista de Estudos Geoeducacionais**, v. 6, n. 3, p. 243-254, 2016.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. EMENDA CONSTITUCIONAL Nº 90, DE 15 DE SETEMBRO DE 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Emendas/Emc/emc90.htm> Acesso em: 06 de Novembro de 2017.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>> Acesso em: 18 de Junho de 2017.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental**. Oficina de Textos, 2015.

TERCIOTE, Ricardo. A energia eólica e o meio ambiente. **Proceedings of the 4th Encontro de Energia no Meio Rural**, 2002.

VIANA, Lígia Alves; DO NASCIMENTO, João Luís Joventino; DE ANDRADE MEIRELES, Antônio Jeovah. COMPLEXOS EÓLICOS E INJUSTIÇAS AMBIENTAIS: MAPEAMENTO PARTICIPATIVO E VISIBILIZAÇÃO DOS CONFLITOS PROVOCADOS PELA IMPLANTAÇÃO DE PARQUES EÓLICOS NO CEARÁ. **Revista Geografar**, v. 11, n. 1, p. 64-83, 2016.