

GENILSON FAGUNDES DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE MORADORES DO MUNICÍPIO
DE BODÓ-RN SOBRE OS IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS COM A
INSTALAÇÃO DO PARQUE EÓLICO CALANGO 6**

Artigo Científico apresentado ao curso de Especialização em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, como requisito parcial à obtenção do certificado de Especialista em Gestão Ambiental.

Orientador: Dr^a. Fabiola Gomes de Carvalho

NATAL

2018

GENILSON FAGUNDES DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE MORADORES DO MUNICÍPIO
DE BODÓ-RN SOBRE OS IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS COM A
INSTALAÇÃO DO PARQUE EÓLICO CALANGO 6**

Artigo Científico apresentado ao curso de Especialização em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, como requisito parcial à obtenção do certificado de Especialista em Gestão Ambiental.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado e aprovado em 14/12/18, pela seguinte Banca Examinadora:

BANCA EXAMINADORA



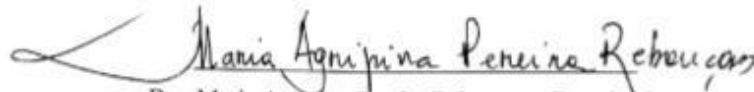
Dra. Fabi da Gomes de Carvalho – Presidente

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte



Dr. Saint Clair Lira Santos – Examinador

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte



Dra. Maria Agripina Pereira Rebouças – Examinadora

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE MORADORES DO MUNICÍPIO DE BODÓ-RN SOBRE OS IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS COM A INSTALAÇÃO DO PARQUE EÓLICO CALANGO 6

EVALUATION OF THE ENVIRONMENTAL PERCEPTION OF RESIDENTS IN THE BODÓ-RN MUNICIPALITY ON THE ENVIRONMENTAL IMPACTS GENERATED BY THE INSTALLATION OF THE CALANGO 6 WINDY PARK

Genilson Fagundes dos Santos¹
Fabiola Gomes de Carvalho²

RESUMO: O objetivo deste artigo foi avaliar a percepção ambiental dos moradores do Sítio Paraíso no município de Bodó/RN sobre os impactos ambientais gerados após a instalação do Parque Eólico Calango 6. A metodologia utilizada envolveu além de ampla revisão bibliográfica relacionada ao tema, visitas e entrevistas in loco, buscando coletar dados sobre a percepção ambiental sobre os impactos ambientais após a instalação do parque Eólico Calango 6. De acordo com a pesquisa foi possível observar e diagnosticar a insatisfação dos entrevistados com a instalação do empreendimento na comunidade, tendo a emissão de ruídos (poluição sonora) sido citada como o impacto mais prejudicial às famílias residentes. Este estudo permitiu concluir que a percepção ambiental é de fato uma ferramenta útil, capaz de contribuir de forma significativa para o diagnóstico dos impactos do Sítio Paraíso em apreço e de subsidiar propostas de ações mitigadoras relacionadas aos mesmos, minimizando a poluição sonora (ruídos) mediante a instalação de faixas de contenção com plantio de leguminosas arbóreas que além de servir de barreira à emissão dos ruídos, também poderá fornecer ração animal; revestir o teto das residências com gesso, policloreto de vinila (PVC) ou lajes pré-moldadas e implantação de um programa de monitoramento da poluição sonora.

Palavras-chave: Impactos Ambientais. Percepção Ambiental. Parque Eólico.

ABSTRACT: The objective of this article was to evaluate the environmental perception of the residents of the Paraíso Site in the municipality of Bodó / RN on the environmental impacts generated after the installation of the Calango 6 Wind Farm. The methodology used involved a wide bibliographic review related to the theme, visits and interviews in loco, seeking to collect data on the environmental perception about the environmental impacts after the installation of the Calango Wind Farm 6. According to the research it was possible to observe and diagnose the dissatisfaction of the interviewees with the installation of the project in the community, (noise pollution) has been cited as the most damaging impact to resident households. This study allowed us to conclude that environmental perception is indeed a useful tool, capable of contributing significantly to the diagnosis of the impacts of the Paraíso Site under consideration and of supporting proposals for mitigating actions related to them, minimizing sound pollution (noise) through the installation of containment strips with planting of tree legumes that besides serving as a barrier to noise emission, may also provide animal feed; roofing of homes with plaster, polyvinyl chloride (PVC) or precast slabs and implementation of a sound pollution monitoring program.

Keywords: Environmental Impacts. Environmental Perception. Wind farm.

1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento constante das cidades há o aumento da demanda do consumo e uso de energia nos diversos setores de serviços, industriais e residenciais. Dessa forma, a procura por soluções viáveis mediante a produção da energia renovável como a eólica, a qual tem exercido um importante papel como alternativa para a produção sustentável de energia.

Do ponto de vista técnico, o desenvolvimento endógeno assegura sustentabilidade local, haja vista atribuir a sociedade a capacidade de adquirir domínio sobre o seu desenvolvimento (GODARD et al 1987).

Neste sentido, torna-se fundamental para a sustentabilidade do planeta e para a qualidade de vida humana a busca de estudos que conduzam a criação de tecnologias capazes de promover o maior aproveitamento de fontes de energia são algumas das alternativas viáveis (Dias, 2004).

A produção de energia eólica é uma das alternativas que merece destaque, haja vista ser produzida através dos ventos, e conseqüentemente, não poluidora.

A energia eólica é cinética contida nas massas de ar em movimento com os ventos, seu aproveitamento ocorre através da conversão da energia cinética de translação em energia cinética de rotação, com o emprego de aerogerador, cujo eixo é acoplado a um gerador elétrico, ou através de cata-ventos e moinhos para trabalhos mecânicos, como bombeamento de água. FERREIRA (2008, P. 4).

A produção de energia eólica surge de maneira indispensáveis como infraestrutura para o desenvolvimento econômico do país e entre os investimentos crescentes em fontes renováveis de energia. Em se tratando dos benefícios que estimulam o uso da energia eólica, segundo Ferreira (2008), retrata a ocupação de pequenos espaços físicos, ininterrupção das atividades de pastagens e agricultura na área e a minimização da emissão de poluentes em comparação as outras fontes de energia.

Nesta oportunidade a inserção de parque eólicos em comunidades rurais veio como uma fonte renovadora de produção de energia limpa e renovável, todavia, a mesma traz alguns prejuízos econômicos no seguimento ambiental, os quais devem ser estudados, caso os do empreendimento eólico que está instalado no Sítio Paraíso área do estudo.

A motivação para a realização o estudo de pesquisa, visto que o Sítio Paraíso é uma comunidade rural no município de Bodó, que por sua área de elevada altitude apresentou condições favoráveis para a instalação do parque, e conhecendo algumas famílias que residem as mesmas relataram o problema que está afrontando a comunidade, e mediante visitas “in loco”, verificamos a necessidade de apurar com mais com clareza as situações de adversidades que ali está deixando inquietas as famílias que vivem há mais de trinta anos.

E nesta conjuntura que o presente artigo busca avaliar a percepção ambiental de moradores da comunidade Sítio Paraíso no município de Bodó-RN, sobre os impactos ambientais gerados com a instalação do Parque Eólico Calango 6.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Com o intuito de atingir o objetivo proposto, foi indispensável a leitura e compreensão de alguns conceitos teóricos e regulamentações legais para embasar a discussão e a problemática de pesquisa. A seguir descrevemos os conceitos e definições dos termos mais relevantes da pesquisa.

¹ Aluno do Curso de Especialização em Gestão Ambiental do Instituto Federal do Rio Grande do Norte.

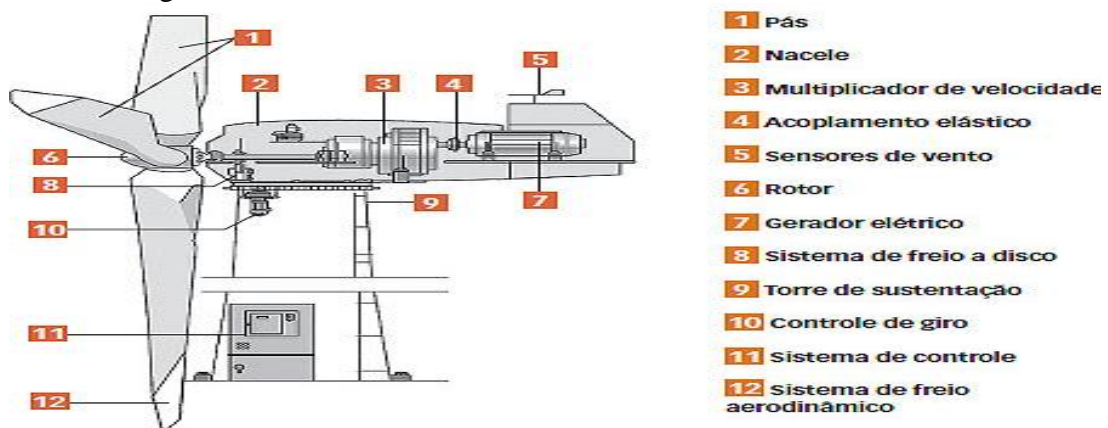
² Professora IFRN/CNAT

2.1 ENERGIA EÓLICA

Nos dias de hoje, a busca por geração de energia limpa e sustentável é de grande valia, pois, o consumo de energia elétrica vem crescendo ano a ano e, nesta conjuntura, podemos destacar-se a necessidade de suprimento desta demanda a partir de fontes sustentáveis.

Nesta oportunidade de renovações surge a energia eólica, sendo a mesma fonte produtora de energia renovável, onde a sua conversão é através da energia cinética de translação, contida nas massas de ar em movimento (vento) em energia cinética de rotação, e com o emprego de aerogerador que no mesmo é acoplado um gerador elétrico e que com os movimentos das pás (hélices) acontece a produção de energia.

Desenho técnico dos sistemas de um aerogerador responsável pela conversão de energia cinética em energia elétrica.



Fonte: Eólica Brasil, 2015.

Portanto a cada dia cresce a instalação de empreendimentos de usinas eólicas para produção desta fonte de energia, onde podemos destacar o seu surgimento no município de Bodó na comunidade Sítio Paraíso área de estudo da pesquisa. Dessa forma, vem se presenciando um elevado aprimoramento de projetos cada vez mais modernos e sofisticados, planejados para atender as várias demandas e beneficiar um maior número de pessoas em todo o mundo.

Segundo Estocolmo (1972, p.34):

O desenvolvimento tecnológico que ocorreu através da ascensão dos mecanismos de produção que surgiram durante a revolução industrial foi muito intenso, proporcionando maiores estudos no campo da tecnologia, porém sem levar em consideração a importância da sustentabilidade e da ecologia para a preservação da vida.

Sendo assim a introdução de novas tecnologias para a geração de energias renováveis, podem garantir processos produtivos sustentáveis do ponto de vista ambiental social e econômico.

Ressalta-se o compromisso de uma sociedade pró ativa e cada vez mais consciente e informada, se mantém o compromisso e a necessidade de cobrar das autoridades informações e soluções para assuntos de interesse social, econômico e ambiental. Gomes e Henkes (2014).

Dentre as fontes de energia renovável tem merecido destaque a energia eólica que pode ser definida de acordo com Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL (2003) como:

“... a energia cinética contida nas massas de ar em movimento (vento). Seu aproveitamento ocorre por meio da conversão de energia cinética de translação em energia cinética de rotação, com o emprego de turbinas eólicas, também

denominadas de aerogeradores, para a geração de eletricidade, ou cata-ventos (e moinhos) para trabalhos mecânicos como bombeamento de água”.
(ANEEL, 2003, p. 1)

Segundo Gomes e Henkes (2014) a utilização da energia eólica existe desde a antiguidade, quando as pessoas utilizavam cata-ventos para moer os grãos e bombear a água, ou mesmo para as atividades de irrigação, lá nos primórdios das civilizações.

2.1.1 Energia eólica e sua distribuição territorial

Para enriquecer o estudo realizado da pesquisa, foi necessário buscar conhecimentos informações já expostas em livros, revista publicadas, informações sobre a distribuição de energia renovável em vários aspectos mediante alguns conceitos teóricos, técnicos, que embasassem essa discussão territorial. Portanto relatamos as informações pertinentes ao conhecimento e fortalecimento do estudo da pesquisa.

2.1.1.1 Energia eólica no mundo

Segundo a Associação Mundial de Energia Eólica (2011), as primeiras experiências para geração de eletricidade por meio dos ventos surgiram no século XIX. Em 1976, menos de um século após o início dos estudos, foi instalada na Dinamarca, a primeira turbina eólica comercial ligada à rede elétrica pública. Atualmente, existem mais de 30.000 MW de capacidade instalada no mundo. A maioria dos projetos está localizada na Alemanha, Dinamarca, Espanha e nos Estados Unidos. (WWEA, 2011).

Ao serem somadas todas as turbinas eólicas instaladas até o final de 2010, tem-se a capacidade mundial de geração de 430 Terawatt-hora (TWh) anuais, mais que o total da demanda de eletricidade do Reino Unido, 6º economia do mundo. (WWEA, 2011).

Para se ter uma ideia da magnitude da expansão desse tipo de energia no mundo, em 2007 a capacidade mundial foi de cerca de 59 GW, em 2008 cerca de 120 GW e, em 2009, 158 GW. (WWEA,2011).

Os dois últimos estudos realizados de acordo com Associação Mundial de Energia Eólica mostram um crescimento do uso de energia eólica no mundo. Os trabalhos, que avaliaram os anos de 2010 e o primeiro semestre de 2011, revelam que, ao todo, 86 países já utilizam essa fonte renovável para a produção de energia elétrica, entre eles, destaca-se a China, que se tornou o país com maior capacidade instalada, acrescentando 18.928 Megawatt (MW) em sua matriz em um ano, bem como o centro da indústria eólica internacional. (WWEA, 2011).

2.1.1.1.1 A energia eólica no contexto nacional e regional estudados

A primeira turbina de energia eólica do Brasil foi instalada em Fernando de Noronha em 1992. Dez anos depois, o governo criou o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa) para incentivar a utilização de outras fontes renováveis, como eólica, biomassa e as pequenas centrais hidrelétricas. (ANELL, MME, 2003).

Contribuindo ainda com as informações, a cerca da produção de energia eólica no Brasil, segundo a Associação Brasileira de energia eólica (ABEE, 2017), em 2003 o Brasil produzia somente 22 MW (megawatts) de eletricidade a partir de fontes eólicas, valor que aumentou para 602 MW em 2009 e aproximadamente 1 GW (gigawatts) em 2011. Recentemente, no ano de 2014, o país atingiu algo em torno de 5 GW, com a expectativa de elevação para 13 GW até 2018. Apesar de relevantes, esses números ainda são muito pequenos perante o potencial que o território nacional possui, que é calculado em aproximadamente 140 GW.

De acordo com o Centro de Estratégias em Recursos Naturais e Energia (CERNE, 2016), há boas chances de o Brasil figurar entre os oito países que mais produzem energia eólica no mundo. O ranking global, realizado anualmente pelo Global Wind Energy Council (GWEC), deverá ser divulgado ainda no primeiro trimestre de 2017. Atualmente, o país está posicionado entre as 10 nações que mais geram energia eólica.

Segundo a Operação Nacional do Sistema Elétrico (ONS, 2018), o Brasil acaba de ultrapassar a expressiva marca de 14 GW (gigawatts) de capacidade instalada de energia eólica. Já são 14,34 GW de capacidade instalada em 568 parques eólicos e mais de 7.000 aerogeradores em 12 estados: Rio Grande do Norte, Bahia, Ceará, Rio Grande do Sul, Piauí, Pernambuco, Santa Catarina, Maranhão, Paraíba, Sergipe, Rio de Janeiro e Paraná.

Em se tratando da produção de energia eólica na região nordeste, segundo a (ONS, 2018), a região é referência na produção de energia eólica no Brasil, produzindo 85% da energia eólica. No último dia 23 de junho de 2018, cerca de 70% da energia consumida na região veio dos ventos, com geração média de 7.062 MW, sendo este percentual considerado um recorde histórico no abastecimento energético oriundo dessa fonte.

Descrevendo esta produção de Energia eólica no estado Rio Grande do Norte e no município de Bodó, relatamos que segundo o (CERNE, 2016), o estado do Rio Grande do Norte fechou o ano de 2016 com 122 parques eólicos em operação comercial, atingindo a expressiva marca de 3,311GW de produção de energia. O resultado equivale a 32,57% de toda a capacidade nacional em operação. (CERNE, 2016).

Estes parques estão instalados na região litorânea e próxima dela nos municípios de João Câmara e Parazinho, Rio do Foco, Areia Branca, Guamaré, Serra do Mel, São Miguel do Gostoso e na região chamada de Serra de Santana, onde estão as cidades de Lagoa Nova, Bodó, Santana do Matos, Florânia e Tenente Laurentino Cruz. (CERNE, 2016).

No ano de 2012, devido estudos anteriores aplicados na região da serra de Santana, onde se localiza o município de Bodó, pela sua elevada altitude, esses estudos comprovaram o potencial de ventos produzidos. Região essa que possui um platô com aproximadamente 700m de altitude acima do nível do mar, a qual veio o interesse pela mesma das empresas instalarem seus empreendimentos.

Segundo Centro de Estratégias em Recursos Naturais e Energia (2016), dentre alguns parques eólicos em operação comercial no estado, destaca-se o parque Eólico Calango 6, com quinze aerogeradores instalados, quinze turbinas, apresentando uma capacidade instalada de 30 MW de potência, sendo de propriedade da Força Eólica do Brasil (Neo Energia/Iberdrola Renováveis do Brasil), instalado na comunidade ora objeto de estudo do presente artigo.

3 IMPACTOS AMBIENTAIS DE USINAS EÓLICAS

Embora tendo a certeza da total importância para o mundo da produção de energias renováveis é de suma importância às discussões sobre a forma de instalação, o tipo de impactos para a comunidade e para o meio ambiente que essa tecnologia vem causando.

Conforme resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente [CONAMA] 01/86, publicada no diário oficial da união (DOU) de 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, páginas 2548-2549, impacto ambiental é definido como:

“... 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; e V – a qualidade dos recursos ambientais”. (CONAMA,1986).

Alguns impactos ambientais podem ser observados na instalação e funcionamento de qualquer empreendimento, onde podemos observar em uma usina de energia eólica, como podemos observar no Quadro 1.

Quadro 1: Alguns impactos importantes na instalação e funcionamento de uma usina eólica.

Fase	Implantação	SISTEMA IMPACTADO	IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL
		Ar	Alteração na qualidade do ar ocasionada pela circulação de veículos, movimentos de terra e operação de máquinas.
Fase	Implantação	Solo	Alteração da camada superficial do solo ocasionada pela retirada da vegetação. A supressão vegetal resultará diretamente em prejuízo à cobertura vegetal e a diminuição da biodiversidade local, poluição atmosférica.
Fase	Implantação	Água	Alteração na recarga do aquífero pelo aumento do escoamento superficial ocasionada pela supressão da vegetação.
Fase	Implantação	Flora e Fauna	A ação de desmatamento resultará em alteração da paisagem pela perda do potencial biótico. Afugentamento temporário da fauna, pela emissão de ruídos.
Fase	Operação	Fauna	Riscos de choque de aves e morcegos com os aerogeradores, Migração de animais.
Fase	Operação	Pessoas	Emissão de Ruídos, Poluição visual.

FONTE: Geo consult (2016).

Segundo Gomes e Henkes (2014) para se construir um parque eólico/usina eólica, faz-se necessário seguir várias etapas, que se iniciam com escolha do local, seguida da medição dos ventos, estudos técnicos, e das condições de viabilidade econômica.

Podemos observar que nestas etapas elas se configuram dentro dos estudos de impactos ambientais (EIA), sendo realizado previamente e utilizado como ferramenta para dar o início as instalações de um empreendimento como é o caso de uma usina de energia eólica.

Nesta oportunidade, podemos citar como principais atividades neste estudo de impactos ambientais as informações gerais, caracterização, áreas de influências do empreendimento, fatores que envolva o meio ambiente, a qualidade e análise ambiental, e tudo isso propondo ações de mitigação para minimizar os impactos identificados e quantificados como adversos, geralmente de natureza preventiva e corretiva., que possibilite a sustentabilidade ambiental.

4 PERCEPÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA PARA ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Segundo Pinheiro (2004), a percepção ambiental é o elo inicial da sequência de processos psicológicos presentes nas interações do ser humano com o ambiente. Ela é um processo onde a realidade adentra no mundo de cada ser humano, através dos órgãos sensoriais (cinco sentidos: visão, audição, tato, paladar e olfato) e proporcionam sensações com o acervo os diversos materiais de pesquisas.

Em pesquisas realizadas sobre percepção ambiental nas mais diversas áreas e tendo como referência a publicação de FAGIONATO (2009), citando que cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente frente às ações sobre o meio. Pois suas respostas ou ações

são resultado das percepções, julgamentos e esperanças de cada indivíduo. Vale ressaltar que nem todas as manifestações são claras, na maioria das vezes, são inconscientes e passam a fazer parte do nosso dia-a-dia, aceitando-as ou não.

Os casos citados são exemplos de que estudos de percepção ambiental apresentam caráter interdisciplinar sempre buscando compreender a relação homem-ambiente. Estes estudos são importantes na medida em que é por esse meio que se toma consciência do mundo, estando relacionado à aprendizagem e a sensibilização envolvida, podendo influenciar no modo de agir, pensar, no desenvolvimento e nas crenças do ser humano (BRAGA; MARCOMIN, 2008).

Para Magalhães, Bononi e Mercante (2010), a percepção ambiental se constitui como ferramenta prévia da educação ambiental, como um mecanismo hábil de formar cidadãos, garantindo que os mesmos sejam capazes de enfrentar problemas socioambientais, por meio do diagnóstico de seus valores éticos, culturais e políticos, e o fazendo compreender sua importância como um ator ativo na defesa do meio em que vive.

Esses diagnósticos contribuem para a obtenção de informações que serão usados na construção de planos de trabalhos, projetos, com a participação de todos os atores que opinaram que se dispuseram passando informações de seus costumes, potenciais, saberes.

Carvalho e Rodrigues (2015) ressaltam a importância da utilização da percepção ambiental como um instrumento na elaboração de medidas de conservação, dada à possibilidade de se obter um conhecimento prévio sobre as relações entre o ser humano e a natureza, acarretando melhores resultados no desenvolvimento socioambiental.

5 MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa de estudo foi realizada através de visitas e entrevista qualitativa com os moradores, mediante aplicação de um questionário elaborado com questões abertas relacionadas ao tema proposto, onde os entrevistados responderem e apontaram o seu ponto de vista sobre os assuntos relacionados com o objeto de estudo da pesquisa.

Os estudos e os análises de obras e autores, contribuiu também para o início desta pesquisa, onde foi possível identificá-la como bibliográfica. Utiliza-se para efeitos de maior compreensão a vertente de pesquisa denominada qualitativa.

Uma pesquisa qualitativa, ao valorizar os aspectos descritivos e as percepções pessoais, procura compreender os sujeitos envolvidos e, por seu intermédio, avaliar também o contexto em que vivem (BOGDAN; BIKLEN, 1994), através de valores, crenças, atitudes, representações, significados, opiniões e visões de mundo expressos na linguagem comum e na vida cotidiana dessas pessoas. Uma pesquisa qualitativa “trabalha” com informações subjetivas de locais e de fatos, fornecidas pelos sujeitos envolvidos.

Como as pessoas vivem, também, em função de suas percepções, crenças, sentimentos e valores, suas visões de mundo têm sempre um sentido, um significado, que não são revelados de imediato, mas precisam ser desvelados. Para Alves-Mazotti (2001), esta é a principal característica da pesquisa qualitativa, a qual ele adota como um termo para distinguir pesquisas, cuja ênfase recai sobre a compreensão das intenções e do significado dos atos humanos.

Minayo (1994, p. 21-22) concorda com Alves-Mazotti ao escrever que:

“...A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa [...] com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”.

Portanto com estas discussões realizadas anteriormente por estes autores, foi possível também utilizar para consulta as bases científicas: Scopus, Scielo, as quais possuem trabalhos produzidos por autores relevantes como Pinheiro (2004), Del Rio e Oliveira (1996), Carvalho e Rodrigues (2015), Magalhães, Bononi e Mercante (2010), Braga e Marcomin, 2008), com temas trabalhados anteriormente, os quais contribuiriam com as ações propostas no estudo, como também acervos da comunidade e informações populares com o saber local de pessoas que possuem vivências.

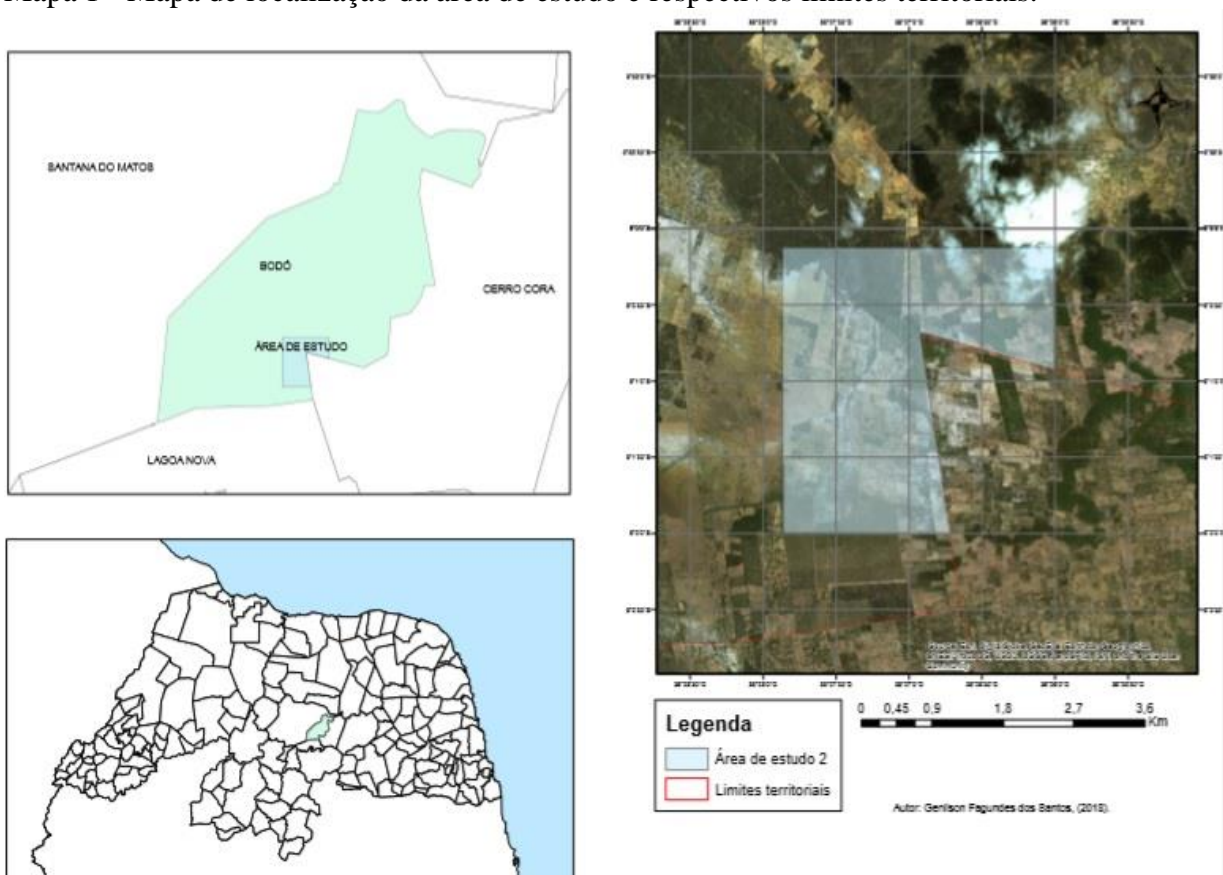
5.1 LOCAL DE ESTUDO

A área de estudo, Parque Eólico Calango 6, está situada onde no município de Bodó – RN, mais precisamente no Sitio Paraíso, comunidade rural habitada por famílias de moradores enquadrados como agricultores familiares, que vivem da agricultura de subsistência, fruticultura, de programas sociais como Garantia Safra e Pronaf (programa nacional da agricultura familiar).

Essas famílias vivem na comunidade há mais de trinta anos, possuem suas culturas já definidas, seus costumes e tradicionalmente realiza suas atividades agropecuárias para o seu desenvolvimento social e econômico.

Para este desenvolvimento econômico, os trabalhadores cultivam como as principais culturas de importância econômica a do cajueiro (*Anacardium occidentale*), da Pinha (*Annona squamosa L.*), executam também o plantio de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*), todas estas culturas são de cultivo de sequeiro. Com isso esta comunidade na realidade é o habitat destas famílias que estão ali sobrevivendo de suas próprias iniciativas e algumas políticas públicas dos governos municipal, estadual e federal.

Mapa 1 - Mapa de localização da área de estudo e respectivos limites territoriais.



FONTE: Elaboração própria em 2018.

O município de Bodó, pertence a mesorregião central potiguar e microrregião da Baixa Verde, mais precisamente a 05° 59' 18" de latitude Sul e 36° 24' 47" de longitude Oeste, com uma altitude de 560m acima do nível do mar. Possui uma área de 253,51 km², equivalente a 0,48% da superfície do estado. Limitando-se com os municípios de Santana do

Matos ao Norte, com Cerro Corá e Lagoa Nova ao Sul, com Cerro Corá a Leste e com Santana do Matos ao Oeste, de acordo com o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente, (IDEMA,2008).

A distância aproximada entre os municípios de Bodó e Natal, capital do estado, é de aproximadamente 188 km e a rota de acesso entre estes municípios dá-se através das rodovias BR 226 e a RN 203, conforme o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte, (DNIT,2009).

5.1.1 Caracterização da pesquisa

Segundo Desandes (2013), a pesquisa se justifica pela sua relevância temática e metodológica, além de se constituir em um estudo original e aplicado pela construção de subsídios para modificar a realidade em foco.

Segundo Gil (2002), pode-se definir pesquisa como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos [...] A pesquisa é desenvolvida mediante o concurso dos conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos. No entanto, para nortear ponderou-se a literatura de acordo com os assuntos que serão realizados como as visitas para realizar as entrevistas por amostra casual com os moradores, atingindo os objetivos, caracterizando o referido estudo como de caráter exploratório e descritivo.

Nesta oportunidade após consultas nas pesquisas através das análises de obras e autores, que nos norteassem para o desenvolvimento desta caracteriza, podendo identificar a mesma como bibliográfica, utilizada para efeitos de maior compreensão a vertente da pesquisa.

Para o estudo de percepção ambiental foram realizadas visitas e entrevistas “in loco” na comunidade, nos dias nos dias 25 e 26 do mês de setembro de 2018. Foram selecionadas 17 pessoas, que se dispuseram a colaborar após lhes ser repassada a finalidade da pesquisa e a relevância do estudo para própria comunidade. O questionário utilizado para caracterizar o estudo de percepção ambiental abrangeu a caracterização do perfil dos entrevistados e sua percepção sobre as mudanças proporcionadas após a instalação do parque eólico.

Os resultados obtidos foram planilhados e subsidiaram a construção de gráficos e as discussões elaboradas no estudo.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos, dentre os entrevistados 71% correspondem às pessoas do sexo masculino e 29% ao sexo feminino, sendo as faixas etárias presentes entre os moradores de 57% entre 25 a 35 anos, 17% entre 18 a 25 anos, 13% para a faixa etária de menos de 18 anos ou acima de 35 anos.

Dentro destes dados obtidos podemos observar a sua importância para o estudo, onde a comunidade está homonegisada, há uma distribuição populacional com pessoas adultas, jovens, idosas, mulheres. Essas classes de pessoas, ambas contribuem de formas variadas cada qual com a sua visão e contribuição para o estudo. Há participação feminina que por sua vez possuem uma percepção importante, onde as mesmas ficam parte do dia em sua residência em atividade doméstica, observando os ruídos que assolam o ambiente.

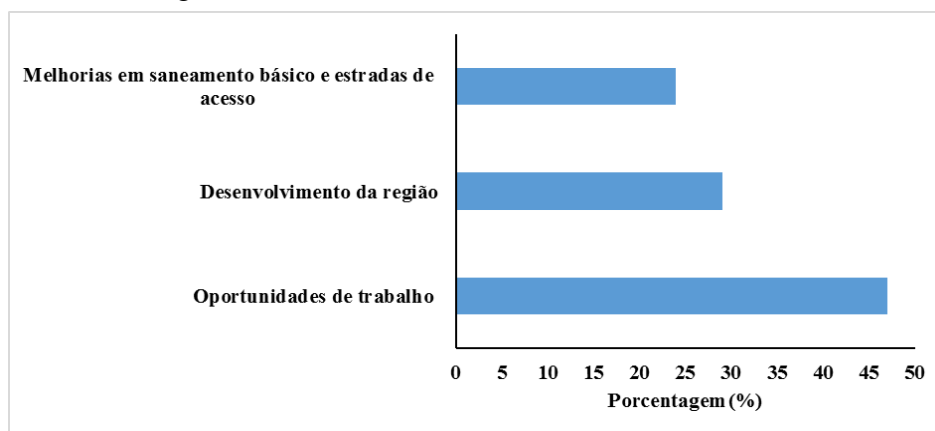
Dentre os entrevistados o grau de escolaridade foi variável, tendo 70% ensino fundamental incompleto, 18% ensino médio completo, 12% para pós-graduados, sendo 50% com nível de doutorado.

Podemos observar também que a comunidade estudada, há pessoas que procuram estudar, buscando novas oportunidades na vida e podemos demonstrar isso com os dados acima descritos, sendo motivo de grande orgulho para as famílias, pois, dentro dos 12% para os pós graduados, 6% são para mestrados e 6% para doutorado.

De acordo com Lermen e Fisher (2010), o grau de escolaridade tem papel determinante nesse aspecto, pois eles verificaram que os entrevistados com menor nível de instrução se veem menos responsáveis pelo meio ambiente. Neste sentido, podemos observar que as pessoas que possuíam um grau mais elevado de escolaridade, apresentaram maior capacidade de compreensão sobre os impactos ambientais decorrentes da instalação do Parque Eólico Calango 6. Nesta oportunidade percebe-se que estas pessoas absorveram estes esclarecimentos mediante seus estudos na sua vivência escolar, e com isso contribuiu para uma maior facilidade nesta compreensão.

No gráfico 1 podemos observar as vantagens citadas e esperadas pelos entrevistados a partir implantação do Parque Eólico Calango 6. Para 47% dos entrevistados havia expectativas de que fossem geradas mais oportunidades de trabalho, 29% responderam que esperavam um maior desenvolvimento da região, enquanto 24% acreditam em melhorias relacionadas ao saneamento e estradas na região.

Gráfico 1. Vantagens citadas e esperadas pelos entrevistados a partir implantação do Parque Eólico Calango 6.



FONTE: Elaboração própria em 2018.

Com a instalação deste empreendimento a comunidade esperava algumas vantagens com implantação do Parque Eólico, ato este que geralmente acontece em outras comunidades que foram implantados outros empreendimentos. Todavia isso acontece quando os moradores são convocados para discutir com antecedência o projeto. E segundo relato dos moradores da comunidade área do estudo, podemos citar a seguinte explanação: “só fomos chamados para uma audiência no município vizinho de Lagoa Nova a respeito do projeto, mas, devido ao horário da reunião que era à noite, era impossível de ir e nunca mais veio ninguém aqui para chamar a gente”. Nesta ocasião o projeto veio para ser implantado, e nenhuma vantagens esperadas citadas no gráfico 1 foi atendida.

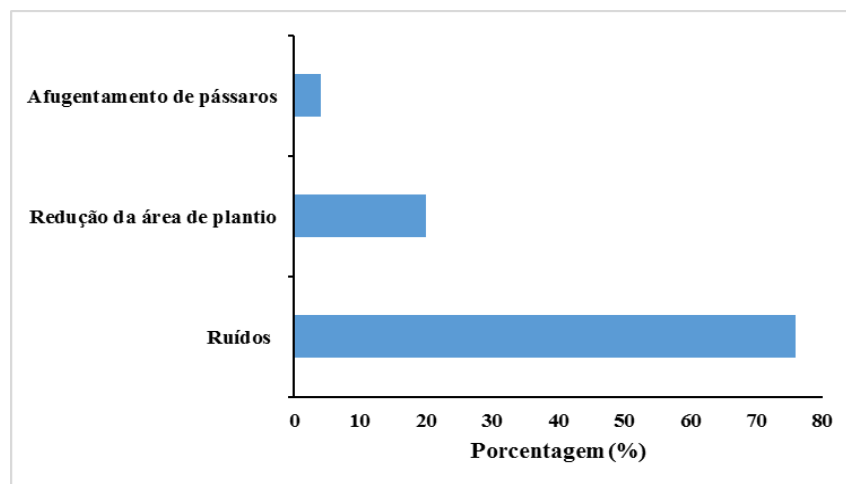
Em relação ao questionamento sobre o grau satisfação dos entrevistados depois da implantação da energia eólica na comunidade foi observado que 82% apresentam insatisfação e apenas 18% se declararam satisfeitos, sendo atribuída como uma das causas desta

expressiva insatisfação o sentimento de não terem sido convocados para as reuniões preliminares a instalação do empreendimento.

Com relação aos impactos ambientais identificados efetivamente após a instalação do Parque Eólico, 100% dos entrevistados responderam que existem sim impactos decorrentes da implantação. Sendo a poluição sonora, afugentamentos dos pássaros e a redução da área de plantio, os quais os mesmos foram identificados mediante o surgimento dos ruídos, desaparecimentos dos pássaros da área que está implantada o parque e as áreas de plantio sofreu redução, onde não se pode plantar no local que está implantada o aerogerador.

Observamos que 76% dos entrevistados identificaram os ruídos (poluição sonora), como o maior problema relacionado e segundo relatos, os mesmos são intensos durante o dia e se intensificam a noite quando o vento é mais forte. Outros impactos ambientais também foram mencionados pelos entrevistados tendo 20% afirmado que ocorreram reduções da área de plantio e 4% que houve “afugentação dos pássaros”, sobretudo para pássaros como azulão (*Cyanoloxia brissoni*), galo de campina, (*Paroaria dominicana*), rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*) e as rolinhas-cinzentas (*Columbina passerina*) (Gráfico 2).

Gráfico 2. Impactos ambientais identificados efetivamente após a instalação do Parque Eólico Calango 6.



FONTE: Elaboração própria em 2018.

De acordo com resultados obtidos em diversos estudos na Europa e na comunidade Sitio Paraíso, existe sim risco de mortalidade de aves, devido a colisões com aerogeradores, estando este frequentemente associado a condições de fraca visibilidade nos corredores migratórios, tendo as aves de rapina e os passeriformes referências habituais entre os grupos de aves mortas por colisão com os aerogeradores (MENDES; COSTA; PEDREIRA, 2002).

Corroborando ainda com o estudo, segundo European Wind Energy Association AWEA, (2000), a área ocupada por aerogeradores em uma fazenda eólica típica embora fisicamente disponível para uso, apresenta limitações sobretudo ao uso agrícola, pois no momento em que são instalados os aerogeradores são realizados serviços de terraplanagem e compactação da fundação, sendo necessário realizar a supressão vegetal e compactação da área, ficando o solo inadequado para o cultivo, pois, está impermeável tornando o solo impróprio para o cultivo.

Colaborando com este entendimento sobre este impacto ambiental, segundo Montzano, (2012), os ruídos produzidos pelo aerogeradores costumam ser classificados em

dois tipos: ruído mecânico proveniente das caixas de engrenagens e gerador, e ruído aerodinâmico proveniente das pás. Os aerogeradores modernos tem praticamente eliminado o ruído acústico através do isolamento acústico da nacela (estrutura onde o gerador fica localizado no alto da torre de um aerogerador), portanto o ruído aerodinâmico é o maior contribuinte.

A European Wind Energy Association (EWEA) realizou um estudo revelando que, com uma distância de 350 m da turbina, o ruído é próximo de 35 a 45 decibéis, inferior ao ruído observado em ambientes de escritório (Ricosti, 2011).

No parque eólico calango 6 instalado na comunidade paraíso, os seus aerogeradores, estão distantes das residências a 340 metros, acarretando problemas sendo que a poluição sonora o principal impacto ambiental para as famílias.

Foto 1 - residências de moradores próximo aos aerogeradores.



FONTE: Elaboração própria em 2018.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo permitiu concluir que a percepção ambiental é de fato uma ferramenta útil e capaz de contribuir de forma significativa para o diagnóstico dos impactos na área em apreço e para subsidiar as propostas de ações mitigadoras relacionadas aos mesmos.

De acordo com o estudo foi possível observar e diagnosticar a insatisfação dos entrevistados com a instalação do empreendimento na comunidade, tendo a emissão de ruídos (poluição sonora) sido citada como o impacto mais prejudicial às famílias residentes. Ameaças a diversidade de pássaros também foram citadas dentre os impactos, pois os relatos atestam que pássaros como azulão (*Cyanoloxia brissoni*), galo de campina, (*Paroaria dominicana*), rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*) e as rolinhas-cinzentas (*Columbina passerina*) abandonaram a rota migratória na área, devido a instalação do Parque Eólico.

No âmbito da Gestão Ambiental as ações necessárias propostas para minimização dos impactos dos ruídos sob a comunidade compõe a instalação de faixas de contenção com plantio de leguminosas arbóreas que além de servir de barreira à emissão dos ruídos também poderá fornecer ração animal em virtude do alto teor de proteínas a ela associado; o revestimento do teto das residências com gesso, policloreto de vinila (PVC) ou lajes pré-moldadas e implantação de um programa de monitoramento da poluição sonora.

REFERÊNCIAS

ALVES-MAZOTTI, A. J. O Método nas Ciências Sociais. In: ALVES-MAZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O Método nas Ciências Naturais e Sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2ª ed. São Paulo: Pioneira, 2001. p. 109-188.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – **Artigo Energia Eólica**, Brasília, 2003. <[http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/06-energia_eolica\(3\).pdf](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/06-energia_eolica(3).pdf)>. Acesso em 27 de set 2018.

ABEE – associação brasileira de energia eólica. **Relatório anual de energia eólica 2017**. Disponível <<http://abeeolica.org.br/agencia-abeeolica/>>. Acesso em 22 de dez 2018.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.

BRAGA, R. N.; MARCOMIN, F. E. Percepção ambiental: uma análise junto a moradores do entorno da lagoa Arroio Corrente em Jaguaruna, Santa Catarina. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 21, p. 236–257, jul./dez. 2008.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte. **Mapa Multimodal do Rio Grande do Norte**, 2009.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/web/ac-a-informacao/acoes-e-programas/programas/proinfra/o-programa/tecnologias-contempladas#wrapper>>. Acesso em 25 out. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente (1992). **Resoluções CONAMA nº 1986/1991**. Brasília, DF: IBAMA, 1992. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 25 out 2018.

CARVALHO, A. D. P.; RODRIGUES, M. A. N. Percepção ambiental de moradores no entorno do açude Soledade no estado da Paraíba. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 19, n. 3, p. 25–35, set./dez. 2015.

Centro de Estratégias em Recursos Naturais e Energia 2016. Disponível em: <<http://www.cerne.org.br/3467-2/>>. Acesso em 25 out 2018.

COSTA, R. F. **Ventos que transformam?** Um estudo sobre o impacto da instalação dos parques eólicos no Rio Grande do Norte. 2015. 144 f. Dissertação (Mestrado em estudos urbanos e regionais) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

DIAS, G. F. (2004). **Educação ambiental:** princípios e práticas. 9. ed. São Paulo: Gaia. Dissertação (Mestrado em Energia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

EUROPEAN WIND ENERGY ASSOCIATION. **Wind Energy and the Environment 2000** Disponível < <http://www.ewea.org/src/environment.htm>>. Acesso em 13 dez 2018.

FERREIRA, H. T. **Energia Eólica:** Barreiras e sua participação no setor elétrico Brasileiro. 2008.p.24.

FAGIONNATO, Sandra. **Percepção ambiental.** In: Educação ambiental através da visão integrada de bacia hidrográfica via internet. Disponível em: < http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt4.html >. Acesso em: 1 abr. 2009.

GIL, A. C. **Metodologia da Pesquisa.** 8 ed. São Paulo. Atlas, 2002.

GODARD, O. et al. Desarrollo endogeno y diferenciacion de espacios de desarrollo: um esquema de analisis para el desarrollo local. **Estudios Territoriales**, n.24, p.135-147, 1987.

GOMES, L. E. B. HENKES, J. A. Análise da energia eólica no cenário elétrico: aspectos gerais e indicadores de viabilidade econômica. **R. gest. Sust. Ambient.**, Florianópolis, v. 3, n. 2, p.463 - 482, out. 2014/mar.2015.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RN. **Perfil do Seu Município – Bodó.** Natal: IDEMA, 2008.

LERMEN, H. S.; FISHER, P. D. Percepção ambiental como fator de saúde pública em área de vulnerabilidade social no Brasil. **Revista APS**, Juiz de Fora, v. 13, n. 1, p. 62–71, jan./mar. 2010.

MAGALHÃES, H.; BONONI, V. L. R.; MERCANTE, M. A. Participação da sociedade civil na gestão de unidades de conservação e seus efeitos na melhoria da qualidade ambiental da região Sudeste do Estado do Mato Grosso do Sul. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 183– 192, 2010.

MENDES, L.; COSTA, M.; PEDREIRA, M. J. **A energia eólica e o ambiente: guia de orientação para a avaliação ambiental.** Alfragide: Instituto do Meio Ambiente, 2002. 66 p.

MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa social: teoria método e criatividade.** 17ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994. 21-22 p.

MONTEZANO, B. E. M. **Estratégias para identificação de sítios eólicos promissores usando sistema de informação geográfica e algoritmos evolutivos.** 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

ONU. **Declaração de Estocolmo de 1972.** Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/estocolmo.doc>. Acesso em: 27 set 2018.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO, **Diretoria de Operação – DOP, Gerência de Pós-Operação do CNOS e COSR-NCO – NCP,** Boletim Mensal de Geração Eólica setembro/2018, págs. 25, 75.

PINHEIRO, J. Q. Experiência “ambiental” de ambientes representados.; In: GÜNTHER, H; PINHEIRO, J.; GUZZO, R. S. L. **Psicologia ambiental: entendendo as relações do homem com seu ambiente.** Campinas, SP: Alínea, 2004, p.166 – 180.

RICOSTI, J. F. C. **Inserção da energia eólica no sistema hidrotérmico Brasileiro.** 2011.

WORLD WIND ENERGY ASSOCIATION, **World Wind Energy Report 2010.** Disponível em: <http://www.wwindea.org/webimages/WorldWindEnergyReport2012_final.pdf> Acesso em: 15 set, 2018.