



remaea

Os impactos socioambientais das fontes geradoras de energia alternativa nas comunidades do entorno dos parques eólicos da Serra da Babilônia e da Força Eólica do Brasil

Flávia Ottoni da Silva Menezes¹

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Florestas, RJ

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7198-8499>

Marcelo Alencar Guimarães Duncan²

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Florestas, RJ

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4540-5696>

RESUMO: A implantação de parques eólicos provocam impactos socioambientais diretos e indiretos, positivos e negativos. O objetivo deste trabalho é avaliar e discutir estes impactos. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre a geração de energia eólica no Brasil e os principais impactos ambientais relacionados a esta atividade. Em seguida, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os atores sociais atingidos por esses impactos e com os gestores das obras situadas no Rio Grande do Norte e na Bahia. Assim, conclui-se que a implantação de parques eólicos no Brasil é importante, pois expande e enriquece a matriz energética do país. No entanto, apesar de esta energia renovável ser considerada verde e limpa, existem impactos positivos e negativos, que interferem diretamente na qualidade de vida da comunidade, localizada próxima ao empreendimento.

PALAVRAS-CHAVE: Energia Eólica, Impactos Socioambientais, Educação Ambiental.

¹Mestre em Sustentabilidade pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Pós Graduada em Planejamento e Gestão Ambiental pela Universidade Veiga de Almeida (UVA) e Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Santa Úrsula (USU). Analista Ambiental da PETROBRAS e Professora de Ciências do Colégio Liessin. E-mail: ottoniflavia@gmail.com

²Engenheiro Florestal, Mestre e Doutor em Ciências Sociais de Desenvolvimento Agricultura e Sociedade (CPDA/UFRRJ). Atuou nas organizações públicas de Assistência Técnica e Extensão Rural (ACAR-MG; EMATER-MG/DF; EMBRATER), na Agência das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), no Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), no Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), na Agência Brasileira de Cooperação (ABC), no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e no Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). E-mail: marceloduncan.rural@gmail.com

**Los impactos socioambientales de las fuentes generadoras de energía alternativa
en las comunidades de las instalaciones eólicas de Serra da Babilônia
y de la Fuerza Eólica de Brasil**

RESUMEN: La implementación de parques eólicos genera impactos socioambientales directos e indirectos, positivos y negativos. El objetivo de este trabajo es evaluar y discutir estos impactos. Para ello, se realizó una revisión bibliográfica sobre la generación eólica en Brasil y los principales impactos ambientales relacionados con esta actividad. Luego, se realizaron entrevistas semiestructuradas con los actores sociales afectados por estos impactos y con los gerentes de las obras ubicadas en Rio Grande do Norte y Bahía. Así, se concluye que la implementación de parques eólicos en Brasil es importante, ya que expande y enriquece la matriz energética del país. Sin embargo, aunque esta energía renovable se considera verde y limpia, existen impactos positivos y negativos, que interfieren directamente con la calidad de vida de la comunidad, ubicada cerca del proyecto.

PALABRAS CLAVE: Energía Eólica, Impactos Sociales y Ambientales, Educación Ambiental.

**The socio-environmental impacts of alternative energy generating sources
in the communities surrounding the wind facilities at Serra da Babilônia
and the Força Eólica do Brasil**

ABSTRACT: The implementation of wind farms causes direct and indirect, positive and negative socio-environmental impacts. The objective of this work is to evaluate and discuss these impacts. For this, a bibliographic review was carried out on wind power generation in Brazil and the main environmental impacts related to this activity. Then, semi-structured interviews were carried out with the social actors affected by these impacts and with the managers of the works located in Rio Grande do Norte and Bahia. Thus, it is concluded that the implementation of wind farms in Brazil is important, as it expands and enriches the country's energy matrix. However, although this renewable energy is considered green and clean, there are positive and negative impacts, which directly interfere with the quality of life of the community, located close to the project.

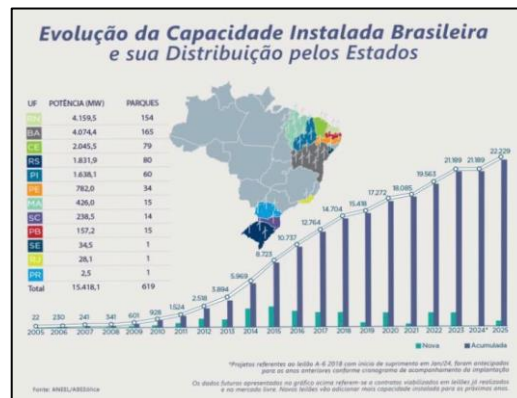
KEY-WORDS: Wind Energy, Social Environmental Impacts, Environmental Education

Introdução

A energia elétrica é um elemento fundamental para o desenvolvimento econômico e social para os países³. Em especial, o Brasil possui um sistema nacional de geração e transmissão de energia que é o Sistema Integrado Nacional (SIN), fiscalizado e regulado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e operado pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), composto por diversas fontes de energia elétrica. Destaca-se o crescimento da geração de energia eólica nos últimos 20 anos (Fig. 1), que oferece vantagens por ser fonte inesgotável e não emitir gases poluentes, considerando-se ainda que o potencial que complementa à disponibilidade hídrica.

³ (OHUNAKIN; OJOLO, AJAYI, 2011; TIAGO FILHO; BARROSA; SILVA, 2012).

Figura 01: A distribuição dos Parques Eólicos no Brasil - ANEEL/ABEEólica - 2019



Fonte: ANEEL/ABEEólica (2019).

Para a determinação da melhor alternativa locacional deste tipo de empreendimento, são avaliados critérios socioambientais, tais como: interferência em áreas de importância biológica - prioritárias para a conservação da biodiversidade (MMA) e legalmente protegidas - , afetação de áreas úmidas e recursos hídricos superficiais, envolvendo aspectos de assoreamento, alteração de qualidade da água, do fluxo e morfologia dos corpos hídricos, dentre outros; localização ou interferência em áreas urbanas; interferência em terras indígenas, projetos de assentamentos, comunidades quilombolas e tradicionais e a supressão de vegetação.

Durante o planejamento, diversas ações são previstas para reduzir de maneira significativa os impactos ambientais e otimizar a relação custo/benefício socioeconômico-ambiental. São levantadas e mapeadas as interferências com restrições legais relacionadas aos meios físico, biótico, socioeconômico e cultural, garantindo, dessa maneira, a minimização dos impactos negativos atribuíveis à sua implantação.

Nesta pesquisa, foram estudados os complexos eólicos situados na Serra da Babilônia, nas regiões de Bodó e de Areia Branca, no estado do Rio Grande do Norte, e na Força Eólica do Brasil, nas regiões de Ouroândia e de Morro do Chapéu, localizados na Bahia, no contexto da implantação de Programas de Educação Ambiental (PEA) no âmbito do licenciamento ambiental.

A Educação Ambiental é importante, pois visa à construção de relações sociais, econômicas e culturais entre as comunidades impactadas e os complexos eólicos, a fim de que se respeite e incorpore as diferenças (étnicas e populações tradicionais) (MEDINA, 1999). Segundo Guimarães (1995) existe necessidade de fortalecer o exercício da *práxis* na educação ambiental, pois a “ação” provoca um ativismo ilusório e superficial, enquanto que a “reflexão” aguça a imobilidade que não cumprirá com a possibilidade transformadora da educação. Assim, a solução mais adequada é realizar um diálogo apropriado e coerente entre a atitude reflexiva e a ação prática, ou seja, a reflexão-ação-reflexão, fortalecendo os atores envolvidos.

No âmbito do Licenciamento ambiental, a educação ambiental e a comunicação social são sinérgicas e atuam de forma integrada, com a finalidade de incentivar atividades de caráter educativo e dialógico. Segundo Freire (1983, p. 14), *“A educação é comunicação, é diálogo, na medida em que não é transferência de saber, mas um encontro de sujeitos interlocutores, que buscam a significação dos significados”*.

Dessa maneira os PEA no contexto do licenciamento têm como fim a promover processos educativos, fundamentados na gestão dos conflitos de uso dos recursos e na apropriação pública dos meios de participação na gestão local.

Essa ideia encontra o Componente I da Instrução Normativa nº 2 do IBAMA, que estabelece que o PEA deva ser direcionado aos grupos sociais da área de influência da atividade do empreendimento por ter como objetivo a promoção e a disseminação de informações ambientais, proporcionando esclarecimentos e orientações à população quanto às condições da instalação do mesmo.

Objetivo Geral

Este estudo tem como objetivo principal avaliar e discutir os impactos socioambientais causados pela construção de Parques Eólicos.

Objetivos específicos

Analisar os impactos socioambientais que afetam as populações que estão na área de influência direta; compreender a visão dos moradores das comunidades do entorno acerca

dos problemas socioambientais e refletir sobre a visão que os gestores dos empreendimentos eólicos possuem dos problemas socioambientais na construção e gestão desses empreendimentos.

Hipótese

A construção de grandes empreendimentos, como os Parques Eólicos, provoca impactos socioambientais nas comunidades locais. Neste sentido, a adequada execução dos PEA's podem contribuir para o debate sobre as comunidades locais e seus impactos, bem como fomentar o surgimento de iniciativas sociais e econômicas que contribuam melhor qualidade na vida.

A matriz elétrica brasileira

Na última década, a fonte eólica demonstrou um acentuado crescimento no Brasil. Por isso, até 2019 a produção de energia através do vento deixou de ser considerada como fonte de energia alternativa para assumir o papel de fonte fundamental na matriz elétrica brasileira (ABEEÓLICA, 2019). Segundo a ABEEÓlica (2019), para que se tenha produção de energia eólica com qualidade é necessário ter ventos estáveis e com intensidade.

Além disso, o aumento da geração de energia eólica no país deve-se ao crescente debate sobre o aquecimento global e mudanças climáticas no planeta, exigindo imediata mudança na matriz energética e se transformando em matriz de fontes renováveis. Com a ampliação da geração de energia elétrica eólica, tornam-se necessárias algumas perguntas e reflexões: qual seria a percepção das comunidades do entorno dos empreendimentos diante da empresa que se instala no local? A instalação de parques eólicos gera problemas ou conflitos socioambientais no entorno de sua área de implantação e operação? Qual a contribuição da educação ambiental para a superação dos conflitos e aproveitamento dos benefícios trazidos pelos parques eólicos?

O foco no crescimento de fontes de energia mais sustentáveis está balizado pelas atuais discussões internacionais sobre as mudanças do clima, conforme evidenciado na conferência de Copenhague (COP-15). Em âmbito nacional, a questão climática teve sua relevância reiterada pela promulgação da lei 12.187/09 e do Decreto 7.390/10, que

regulamenta essa lei. Esse novo arcabouço legal, que instituiu a Política Nacional sobre Mudança do Clima e estabeleceu a meta de redução das emissões de gases de efeito estufa em 36,1 a 38,9% em relação a um cenário de referência para 2020, desloca as discussões sobre mudanças climáticas no Brasil para novo patamar institucional.

Caracterização da Problemática

Diversos autores revelam que as instalações dos empreendimentos eólicos impactos tais como: ruído, processos erosivos, interferência eletromagnética, perda e alteração de habitat, perturbação nas comunidades faunísticas, desmatamento, interferência eletromagnética, mudança na paisagem local e impactos econômicos nas microrregiões onde estes se localizam. Logo, a implantação de um parque eólico deve levar em consideração os principais impactos gerados, sejam eles diretos ou indiretos, positivos ou negativos.

No entanto, Simas e Pacca (2013) afirmam que a energia eólica é limpa e têm trazido diferentes benefícios socioeconômicos e ambientais a nível mundial, como a geração de empregos na construção civil durante e na implantação do empreendimento. Segundo Pasqualetti (2011) com a construção de um parque eólico existe uma série de problemas que podem ser manifestados a curto, médio e longo prazo. Estes podem ser divididos em: alteração da paisagem e mudança do modo de vida da comunidade. Para Meireles (2011), ter uma usina eólica significa gerar impacto ambiental negativo, no litoral nordestino, o que afetando o setor turístico pela paisagem artificial.

Em alguns trabalhos analisados, autores como Brown (2011), Araújo e De Moura (2017), Moreira (2013) e Mendes (2015), apontam que a instalação dos parques eólicos no litoral nordestino brasileiro vem causando insatisfação entre as comunidades locais no período de construção, pois estradas são bloqueadas e a população deixa de ter livre acesso, o que torna um impeditivo para exercerem suas atividades cotidianas.

Impactos Socioambientais causados pela construção de Parques Eólicos

De acordo com a Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986, 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, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

A implantação de um empreendimento eólico provoca impactos econômicos e ambientais nas microrregiões. Desta maneira, durante o processo de instalação de um parque eólico devem ser avaliados os impactos socioambientais, a fim de potencializar os efeitos positivos de modo a proporcionar benefícios para a comunidade e de amenizar os efeitos negativos devido à montagem da usina (TENDERO, 2013).

Do ponto de vista socioeconômico, a geração de empregos e o aumento da renda em regiões em situação de vulnerabilidade social demonstram ser impactos positivos. O pagamento do arrendamento é feito aos proprietários das áreas, representando geração e injeção de renda por, no mínimo, vinte anos em regiões carentes (MELO, 2010).

Lima *et al.* (2017) diz que os impactos mais prejudiciais estão ligados à avifauna, pois o local de pouso, reprodução, alimentação e de rotas migratórias são alteradas pela degradação do seu habitat.

Como medida mitigadora, a execução de Programas Ambientais como o Programa de Comunicação Social (PCS) é um importante instrumento de gestão ambiental nas áreas de influência, devido ao seu caráter informativo, pois é necessário um diálogo transparente e constante entre o empreendedor e as comunidades das áreas de influência do empreendimento. Segundo CAMPOS (2007), a comunicação socioambiental pode ser entendida como o processo de compartilhar informações sobre temas ambientais entre organizações e suas partes interessadas, visando construir confiança, credibilidade, parcerias e cooperação, dando oportunidade aos envolvidos de utilizar as informações obtidas em processos decisórios.

O PCS funciona como apoio a todos os demais programas ambientais desenvolvidos no âmbito do empreendimento, divulgando-os e garantindo que as demais ações a eles referentes ocorram de maneira integrada. Normalmente o público local é a população residente próxima ao empreendimento. No entanto, também são beneficiados pelo programa os representantes do Poder Público local, instituições da sociedade civil,

lideranças, comunidade escolar e o corpo técnico associado ao projeto (órgão licenciador, consultoria ambiental e empreendedor).

Outro Programa igualmente importante para os atores envolvidos ao longo da implantação de um Parque Eólico é o PEA, pois legitima a responsabilidade socioambiental do empreendedor - prevista na legislação do país, além de contribuir com a gestão ambiental do empreendimento, desenvolvendo a prática da Educação Ambiental, sobretudo nas localidades diretamente impactadas pelo empreendimento, difundindo conhecimentos e hábitos sustentáveis entre a população local. A partir do estabelecimento de espaços de diálogos, nos quais o público identificado como prioritário possa construir coletivamente conhecimentos sobre a dinâmica socioambiental local, pretende-se corroborar a participação efetiva desses atores na gestão ambiental do empreendimento, minimizando os eventuais conflitos. O PEA possui como meta firmar parcerias com instituições públicas da sociedade civil e privada, para viabilizar o programa e disseminar atitudes sustentáveis, além de desenvolver atividades educativas participativas (oficinas, palestras e reuniões) com a população das áreas de influência do empreendimento.

De acordo com o artigo 5º da Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9.795/99), os objetivos fundamentais da Educação Ambiental são: o Inciso III - o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social e o Inciso IV - o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania. Nesse sentido, o Componente I do IBAMA é adotado e pretende realizar ações educativas periódicas que considerem, sobretudo, os temas socioambientais identificados como relevantes pelo público prioritário do programa. A metodologia prevê que as ações desenvolvidas pelos PEAs e PCS estejam associadas e sejam complementares, visando à sustentabilidade dos mesmos.

Material e Métodos - Planejamento e coleta de dados

Para compreender melhor os conflitos que podem emergir a partir da instalação de um empreendimento de geração de energia eólica, identificou-se a necessidade preliminar para captar percepções de agentes envolvidos na cadeia produtiva, como os gestores e os

moradores que vivem na área de influência direta por meio de entrevistas semiestruturadas. O perfil socioeconômico dos entrevistados foi elaborado a partir da coleta inicial das informações básicas no início da entrevista. De um modo geral, os moradores possuem níveis de escolaridade diferentes. Também foram realizadas entrevistas aos gestores das obras dos empreendimentos participaram da pesquisa são todos graduados, além de possuírem pelo menos 05 (cinco) anos de experiência neste setor.

No total foram realizadas 11 (onze) entrevistas entre janeiro e março de 2020, sendo 05 (cinco) para os gestores e 06 (seis) para os moradores do entorno.

O eixo metodológico foi elaborar e estruturar a lógica qualitativa de pesquisa, que se caracteriza em um estudo de cunho exploratório-descritivo, no qual a fonte de dados foi obtida por intermédio da bibliografia e do campo (SANTOS, 2007). A linha investigativa realizou a abordagem qualitativa e corroborou com o entendimento de que o objeto não é um dado neutro.

Destaca-se que as respostas para as questões neste estudo foram obtidas a partir da interpretação de entrevistas semiestruturadas, como recurso de investigação das contradições encontradas ao longo da avaliação documental. A entrevista representa um dos instrumentos básicos para a coleta de dados, na pesquisa qualitativa, capaz de permitir a compreensão das motivações, atitudes, valores e crenças dos sujeitos.

Neste estudo, a entrevista teve como objetivo capturar informações, opiniões, sentimentos e reações do entrevistado sobre a sua visão a partir da construção de empreendimentos como Parques Eólicos. O número de entrevistas realizadas foi adotado com base no critério de saturação, suspendendo a inclusão de novos participantes, quando os dados obtidos pelo pesquisador passam a representar repetição.

As entrevistas foram interpretadas através do método de Análise do Discurso (AD), segundo Eni Orlandi (2005, 2009). Nesta proposta, a forma como o indivíduo apreende a realidade e a qualifica é fortemente influenciada pelo contexto sócio ideológico no qual se encontra imerso.

A entrevista semiestruturada é um dos métodos utilizados para a coleta e obtenção de dados qualitativos em uma pesquisa. A partir de um roteiro prévio o pesquisador elabora o questionário com as perguntas seguindo uma evolução de raciocínio. Este método permite

respostas livres e espontâneas por parte do entrevistado, sendo possível obter suas visões e perspectivas do objeto do estudo (TRIVIÑOS, 2008).

Pesquisa bibliográfica

Na primeira fase do estudo foi realizada revisão bibliográfica, com base em publicações no campo de Fontes de Energia Alternativa, Problemas Socioambientais, Educação e Educação Ambiental, como vistas a estabelecer o momento e o cenário sócio econômico cultural no que tange a fontes geradoras de energia alternativa.

Análise das entrevistas e interpretação dos dados

Foram elaborados roteiros com perguntas abertas para cada uma das partes interessadas no licenciamento ambiental. A elaboração do roteiro foi desenvolvida com cuidado para que as perguntas tivessem cadência e sentido lógico ao longo da leitura do questionário, lançando-se mão do *método do funil* (GIL, 1992).

Para os moradores do entorno, a entrevista contou com questões a respeito da sua receptividade e visão pelo empreendimento, a potencialidade e/ou problemas sobre as mudanças na vida com relação à construção de um Parque Eólico no “*quintal de casa*”. Já para o gestor, o questionário teve foco para a identificação do tipo de impactos diagnosticados ao longo do processo de construção do Parque, nas Licenças de Prévia (LP) / Licença de Instalação (LI) / Licença de Operação (LO), se já houve reclamação por parte da comunidade, qual a classificação desta reclamação e sobre as medidas educativas para minimizar os impactos gerados.

Os entrevistados foram selecionados com base na função exercida dentro das empresas construtoras e operadoras, valendo-se de sua experiência no ramo. Para chegar até as lideranças das comunidades, buscou-se por meio de uma visita de campo e procedeu-se com a busca de seus endereços nas escolas e nos postos de saúde, gerando uma rede pessoal. Foi explicada a importância desta pesquisa, os objetivos e a sua relevância para a localidade ao contribuir com a discussão. Enfatizou-se também o anonimato dos interlocutores, quando da transcrição e análise dos dados.

O material bruto coletado possui caráter distinto e polissêmico o que mostra a importância do resultado ser tratado com transparência na compreensão. Uma vez que a interpretação dos elementos garanta conclusões de forma coerente, honesta e concreta.

Para iniciar a classificação dos dados, foram ressaltadas as regras básicas definidas por Selltiz *et al.* apud Gil, 1992: a) O conjunto de classificação deve ser derivado de um único princípio de categorização; b) O conjunto de classificação deve ser exaustivo; e c) As classificações do conjunto devem ser mutuamente exclusivas.

Finalizada a criação das ideias-centrais, optou-se por elaborar uma representação gráfica para dispor as peças do *quebra cabeça* da pesquisa (ZANELLI, 2002), de forma sistemática, por meio de um diagrama no modelo de mapa mental.

O uso desta ferramenta possibilitou aglutinar espacialmente os principais atores envolvidos no estudo deste trabalho, estabelecendo uma síntese dos pontos críticos associados a cada um, sob o ponto de vista dos demais interlocutores.

Resultados e discussão

Esse estudo teve como objetivo analisar os impactos sofridos nas populações que estão na área de influência direta da construção do Parque Eólico, compreender a visão dos moradores das comunidades do entorno acerca dos problemas socioambientais e refletir sobre a visão que os gestores do parque possuem dos problemas socioambientais na construção e gestão deste empreendimento.

Os empreendimentos estudados seguem os próprios órgãos ambientais estaduais e não IBAMA, explica parte dos protestos dos gestores ao afirmarem que não existe a perspectiva em agregar a cumulatividade da sinergia ao longo dos processos do licenciamento ambiental e de haver ruído entre as etapas e os projetos, principalmente no alcance do PEA e do PCS, pois em sua maioria exigem que estes programas sejam realizados apenas durante a LP e LI, sendo temporário, enquanto que o IBAMA exige vincular tais projetos a LO por garantir a continuidade do processo educativo.

A Instrução Normativa nº 2 de 2012, informa que o programa deve permanecer enquanto o IBAMA entender como necessário continuar. Por isso, nascem os conflitos

(1) a apropriação pública de informações pertinentes; (2) a produção de conhecimento e valores que permitam o posicionamento responsável e qualificado dos agentes sociais envolvidos no licenciamento e na gestão pública; (3) ampla participação e mobilização dos grupos afetados em todas as etapas do licenciamento e nas instâncias públicas decisórias; (4) o apoio a movimentos e projetos de cunho cultural e econômico que atuem na reversão; (5) o estímulo a práticas culturais que reforcem identidades dos sujeitos do processo educativo. (LOUREIRO, 2009).

Já o PCS apresenta ações e estratégias de comunicação sugeridas para estreitar o relacionamento entre o empreendedor e o público interessado. Normalmente são usadas as diretrizes estabelecidas pelo órgão ambiental federal - IBAMA para a Educação Ambiental, assim como o PEA e o PCS devem "(...) garantir a participação dos diferentes atores sociais afetados direta ou indiretamente pela atividade objeto do licenciamento, em todas as etapas do processo" (BRASIL - IBAMA, 2012).

O PCS responde ao princípio constitucional da garantia ao direito do cidadão de acesso a informações de atividades que, potencialmente, podem implicar em danos ambientais. Tais ações são importantes, pois visa levar informações ao público através de diferentes meios e formatos, utilizando linguagem adequada e uma comunicação dialogada, em um processo que não deve finalizar na entrega da informação, mas sim oferecer instrumentos para que os atores principais possam apresentar suas questões.

A avaliação de Impacto Ambiental, propriamente dita, constitui na análise de atributos qualitativos e/ou quantitativos dos impactos. Este conjunto de atributos visa expressar o grau de efeito de cada impacto, por meio da relevância relativa de cada um. A lista dos impactos é o resultado da avaliação técnica da interação entre a ação geradora e os fatores/componentes socioambientais afetados. Os impactos são avaliados quanto à sua capacidade de afetar o meio onde se inserem, portanto, sua presença e relevância são dependentes tanto da ação geradora do empreendimento em foco, quanto dos fatores/componentes socioambientais da região.

Ao analisar os impactos sofridos nas populações que estão na AID da construção do Parque Eólico, percebe-se que apesar de existir impactos positivos como a melhoria da qualidade de vida, a geração de novos empregos e o incremento do desenvolvimento local, as preocupações são diversas como a modificação da paisagem com a alteração da

biodiversidade local, a saúde e o bem-estar de quem moram na região por causa do efeito estroboscópio, além do ruído e da emissão de particulados.

A leitura que os moradores das comunidades do entorno realizam acerca dos problemas socioambientais são a de que ter um parque eólico está associada, em primeiro lugar, à geração de emprego e ao aquecimento da economia da região, trazida pela crescente movimentação da moeda. Se por um lado, a empresa danifica os acessos pelo constante tráfego de veículos pesados, por outro, realiza constantes serviços de manutenção, melhorando não só os acessos, como a estrada principal da comunidade.

Além disso, a região teve que se adaptar ao grande fluxo de pessoas e promoveu a abertura de restaurantes, pois com a instalação do parque eólico na região, despertou a curiosidade de comunidades vizinhas. Outra vantagem apontada pelos moradores é o fato de a energia ser limpa e de causar na comunidade um sentimento de orgulho.

A reação dos moradores também é de tristeza e descontentamento, pela inexistência de vaga feminina, pela poluição sonora, visual e principalmente pelo aumento de doenças respiratórias devido à poeira do intenso fluxo de máquinas pesadas. Além disso, dada à pobreza da região e a escassez de oportunidades de emprego, a implantação de um empreendimento como o parque eólico, acabou por atrair muitos trabalhadores de diversas regiões do país, o que gerou também graves problemas, como o aumento expressivo da venda de drogas e de prostituição de jovens, muitas vezes, menores de idade. Além do crescente número de pessoas infectadas por doenças sexualmente transmissíveis (DSTs) e o aumento considerado de jovens grávidas.

Assim como o grande número de trabalhadores vindos de outras regiões, ocorre uma superlotação na cidade, o sistema de saúde local incha e não suporta receber a quantidade de pacientes que existe, em especial na fase de instalação do parque, provocando um caos no sistema público de saúde.

Refletir sobre a visão que os gestores do parque possuem dos problemas socioambientais na construção e na gestão de empreendimentos de fontes geradoras de energia alternativa também é importante. Eles apontam que é importante aumentar o desenvolvimento do país e diversificar a matriz energética e o Parque Eólico é um empreendimento que apesar de ser considerado limpo, gera sim impactos negativos. No

entanto, causa menor impacto socioambiental, se formos comparar com empreendimentos como hidrelétricas, PCH's e termoeletricas. Dentre os problemas enfrentados os mais comuns estão relacionados a impactos socioambientais como a emissão de particulado (poeira), impacto visual, sonoro e sombreamento (efeito estroboscópico). Além disso, está se tornando frequente o surgimento de rachaduras nas casas, uma vez que muitas não possuem alicerce e tampouco revestimento. Isto acontece devido ao fluxo de máquinas pesadas que se intensifica com a construção, o que acaba movimentando o solo e provocando danos nas residências.

Outro impacto relevante é o fato dos motoristas não respeitarem a velocidade limite, deixam porteiros abertas (causando a fuga dos animais), sem falar no prejuízo da avaria das cercas. Com o avanço da obra a supressão vegetal se intensifica impactando a biodiversidade local com a perda da cobertura vegetal. E por fim, os gestores do empreendimento demonstraram preocupação com a alteração eletromagnética na região.

O licenciamento ambiental de Parques Eólicos no Brasil é um processo complexo, que pode ser trifásico (no caso da exigência do EIA/RIMA, com procedimentos separados para cada uma dessas fases) ou simplificado, que pode gerar um alto grau de incerteza, potencializando os conflitos ambientais.

A fragilidade do processo do licenciamento ambiental tem origem, principalmente, no fato de que o seu arcabouço jurídico-regulatório é constituído, basicamente, por resoluções, portarias e instruções normativas, ou seja, por regras desprovidas de funções regulatórias na sua genuína acepção. Assim, são facilmente criadas e alteradas, provocando, interpretações equivocadas, não só pelos postulantes de licenças ambientais, mas pelos próprios órgãos licenciadores.

Entende-se que a legislação e a regulação ambiental devem evoluir, mas desde que fundadas em um maior rigor técnico, com clareza de normas e dentro da ideia de integração sistêmica, de modo a retratarem fielmente o setor regulado e a evolução da sociedade, incorporando, as inovações tecnológicas, que são inerentes ao setor elétrico.

Desta forma, o desafio para essa nova sistematização normativo-regulatória é incorporar os elementos regulatórios de todos os sistemas e subsistemas envolvidos no processo de

licenciamento ambiental, o que não é tarefa fácil de compatibilizar, face às diferentes variáveis envolvidas e os interesses aparentemente conflitantes.

Considerações Finais

A pesquisa teve como objetivo principal avaliar e discutir sobre os impactos socioambientais causados nas comunidades, pela construção de parques eólicos nos estados da Bahia e do Rio Grande do Norte.

A hipótese apontada foi que a partir da construção de grandes empreendimentos, como parques eólicos, provoca impactos socioambientais nas comunidades locais, para o meio ambiente e para a administração das políticas de energia, mesmo sendo considerada uma energia limpa e de fonte renovável.

Para a implantação de parques eólicos, a pesquisa vislumbrou uma sequência de fases de como deve ser implementada, como por exemplo, o desenvolvimento dos projetos que serão elaborados para minimizar os impactos negativos e para potencializar os impactos positivos, além da fase de implantação e de operação.

O processo de geração de energia eólica está crescendo a nível mundial. No Brasil, após uma política de incentivos, a tecnologia ganhou mais espaço, tornando-se uma das tecnologias de geração de energia mais competitiva. No entanto, este aumento demanda longa discussão voltada para os impactos socioambientais.

A partir do levantamento bibliográfico realizado ao longo do trabalho clarificou-se a ideia de que o Nordeste, em especial o estado do RN, se destaca pela capacidade de geração de energia e hoje é o maior produtor de energia elétrica proveniente do vento.

Desta maneira o debate aberto para as questões ligadas aos impactos socioambientais gerados pela implementação de parques eólicos torna-se a necessidade para que seja possível realizar a melhoria dos pontos positivos desta fonte e de minimizar os efeitos negativos, que esta tecnologia pode gerar.

O efeito socioeconômico que a instalação de um complexo eólico gera para uma região apresenta-se como um ponto positivo, visto que há uma injeção de dinheiro proveniente de empregos diretos gerados no período de construção. Destacam-se os

empregos indiretos, decorrente das melhorias estruturais da cidade, em virtude do aumento da rede hoteleira e do acréscimo no número de restaurantes.

Um problema relacionado à geração de emprego durante a fase de construção são os contratos temporários, o que leva a um aumento do padrão de vida da população, por um curto período, acarretando a circulação de dinheiro na economia local, gerando também investimentos realizados por empresários na melhoria dos seus serviços. No entanto, o aquecimento econômico permanece apenas por um curto período, causando esfriamento econômico e prejuízo em um futuro não muito longe.

Vale ressaltar que os projetos sociais realizados pelas empresas, onde estão sendo construídos os parques eólicos, são importantes para melhorar o dia a dia da comunidade, pois trazem mais informações, educação e acesso à cultura. Desta maneira, tais projetos ajudam a supor a ineficiência do Estado e a parte da carência da região.

A educação ambiental aplicada ao licenciamento busca promover processos educativos que facilite e alcance um papel de mediação junto aos grupos e movimentos sociais impactados pelos empreendimentos licenciados, contribuindo para que o Estado amplie o seu papel de mediador de conflitos e de promotor de políticas socioambientais de caráter público. Para isso, os projetos desenvolvidos devem estar pautados nas diretrizes que preconizam a consideração dos impactos socioambientais dos empreendimentos e dos conflitos gerados, priorizando-se os grupos mais vulneráveis e das áreas de influência direta, do ponto de vista socioambiental. Nesse sentido, busca-se desenvolver ações educativas que valorizem a participação social, o espírito coletivo, a sustentabilidade socioambiental e econômica das ações promovidas.

Com isso, torna-se claro que o desenvolvimento da energia eólica é de vital importância para a diversificação da matriz energética brasileira, principalmente por não emitir gases de efeito de estufa. Todavia, a implantação e a operação de parques eólicos não estão isentos de provocarem impactos ao meio ambiente, e, com o ritmo espacial de expansão da energia eólica no Brasil, sem que se tenha uma percepção dos riscos, torna-se um motivo de preocupação em nível regional e global.

A grande maioria dos impactos do Parque Eólico inicia-se na fase de instalação do empreendimento, o que reforça a necessidade do acompanhamento da gestão ambiental do

empreendimento desde o início das obras. E outros se mantêm durante a fase de operação. Por isso, torna-se necessário que determinadas ações continuem sendo realizadas ao longo da vida útil do empreendimento.

Os atores envolvidos utilizam os indicadores dos impactos socioambientais para categorizar os problemas na região. Dentre os 36 (trinta e seis) impactos identificados, 11 (onze) foram considerados positivos, e referem-se ao desenvolvimento da região, à geração de empregos, ao aumento da arrecadação tributária, ao aumento da confiabilidade do sistema, maior circulação da moeda, desenvolvimento do comércio e da rede hoteleira, geração de expectativas na população, implementação de cursos para a comunidade, realização de palestras sobre o meio ambiente nas escolas, realização de projetos ambientais voltados para a comunidade e o crescimento de visitantes na região.

Os outros 25 (vinte e cinco) impactos foram avaliados como negativos, e se referem à perda da cobertura vegetal, à poluição sonora (ruídos), efeito estroboscópico, alteração da paisagem local, aumento da movimentação de veículos de grande porte, conflito com os trabalhadores de fora, alteração na qualidade do ar (poeira), má condição dos acessos, interferência no solo (patrimônio paleontológico e arqueológico), alteração do número de indivíduos da fauna, quebra de cercas, rachaduras e danos à infraestrutura das casas, interferência eletromagnética, colisão de aves com as pás dos aerogeradores, acidente de trânsito, mudança no clima, perda da vida tranquila, alteração da rota de migração das aves, a não oferta de vagas feminina de emprego, inchaço no sistema de saúde local, surgimento da prostituição, aumento da gravidez na adolescência, surgimento de DSTs e o aparecimento de drogas na região.

Pode-se concluir que o número de entrevistados foi satisfatório, pois a partir da fala dos residentes do território tanto dos moradores, como a dos gestores, elucidou a ideia de que a implantação de um parque eólico no Brasil é extremamente importante, pois expande, aperfeiçoa e enriquece a matriz energética do país. No entanto, apesar desta energia alternativa ser considerada verde e limpa, existe diversos impactos. Alguns são positivos, mas em sua maioria o impacto é negativo. Desta maneira, interfere e modifica diretamente a qualidade e a estrutura da vida da comunidade, que se localiza na área de influência direta do empreendimento.

Porém, estas pessoas são beneficiárias de programas ambientais como o PCS e o PEA e no momento em que participam ativamente, estão realizando o exercício da cidadania. Entende-se que a cidadania não é algo pronto e sim uma construção política. Este movimento que gira em torno da temática socioambiental é uma problematização da realidade a partir da questão ambiental e traz a dimensão dos direitos e deveres, além de embasar todas as premissas da educação ambiental.

A problematização da realidade, ajuda no processo de organização social e ao fortalecer o exercício da cidadania para a organização social, fundamenta o Programa de Educação Ambiental na gestão ambiental pública, nos ajuda a construir intervenções qualificadas no território e potencializa o que já existe a partir de diálogos, reflexões críticas, interações, alianças e tessituras das redes do território.

O processo de licenciamento é destinado ao empreendimento que tem o potencial de causar impactos ambientais e consomem recursos e bens ambientais que são coletivos. Essa política pública garante a regulamentação, a instalação e a operação de empreendimentos. E oportuniza por uma exigência legal a execução dos programas de educação ambiental. O estado na figura do órgão ambiental media e regulamenta os interesses e o uso de políticas ambientais coletivas, que pertencem a toda à sociedade. Mas é importante relatar no sentido de alertar sobre o que está acontecendo na atual conjuntura política que envolve o licenciamento ambiental e as políticas ambientais como um todo, pois é necessário que se realize um debate do marco regulatório do licenciamento que visa flexibilizar ações voltadas para esta ação. Esta circunstância influencia no sentido de vulnerabilizar ainda mais as populações que já se encontram vulneráveis assim como o de fragilizar a conjuntura ambiental a nível Brasil.

Os programas educativos são espaços férteis para a construção e para a criação de um processo de intervenção socioambiental coletivo. E a educação ambiental é um direito conquistado através de lutas de movimentos sociais e ambientalistas. É uma garantia de que processos críticos serão conduzidos e de que o próprio processo de educação ambiental será observado e debatido em conjunto com a sociedade.

O processo de licenciamento ambiental exige e vincula a realização de programas de comunicação e educativos, sendo uma conquista para a sociedade. Hoje percebe-se que a

população desconhece os seus direitos e o processo de licenciamento ambiental. Essa reflexão sobre as instâncias de participação da sociedade nas políticas públicas é sem dúvida o principal ganho para a educação ambiental.

Referências

ABEEOLICA (**Associação Brasileira de Energia Eólica**). (2016a). Boletim de Dados: Agosto de 2016. São Paulo, 2016. 7p. Disponível em: <<http://www.portalabeeolica.org.br/images/pdf/Boletim-de-Dados-ABEEolica-Agosto-2016-Publico.pdf>>. Acesso em: 10/09/2019.

ABEEÓLICA (**Associação Brasileira de Energia Eólica**) (2017). Boletim anual de geração eólica. Disponível em <<http://www.abeeolica.org.br>>. Acesso em 25/05/2019.

ARAÚJO, Amanda Alves; MOURA, Geraldo. MOURA, Jorge Barbasa de. Literatura científica sobre os impactos causados pela instalação de parques eólicos: análise cienciométrica. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 13, n. 28, 2017.

BRASIL. **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)**. Instrução Normativa nº 2 de 27 de março de 2012. Estabelece as diretrizes e os procedimentos para orientar e regular a elaboração, implementação, monitoramento e avaliação de programas e projetos de educação ambiental a serem apresentados pelo empreendedor no âmbito do licenciamento ambiental federal. Diário oficial da União (D. O. U.), Brasília, Seção 1, nº62, p. 130-132, 29 de março de 2012.

BROWN, Keith. Wind power in northeastern Brazil: Local burdens, regional benefits and growing opposition. **Climate and Development**, v. 3, n. 4, p. 344-360, 2011.

CAMPOS, M. K. S. **A Comunicação Ambiental no Brasil e o Potencial de Aplicação da Norma ISO 14063**. FIESP, São Paulo. 2007.

CONAMA - **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE** – IBAMA. Ministério do Meio Ambiente. 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 25/09/2019.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. Coleção Educação e Mudança vol.1.9ª ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1983.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 1992.

GUIMARÃES, Mauro. **Dimensão Ambiental na Educação**. Campinas. Ed. Papirus, 1995.

IBAMA. **Como o IBAMA exerce a Educação Ambiental**. Brasília: Edições IBAMA. 2002.

LIMA, L. O. **Impactos Ambientais na Instalação de Parques Eólicos no Nordeste Brasileiro.** Brasil windpower, Rio de Janeiro. 2017.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Educação ambiental no licenciamento: aspectos legais e teórico-metodológicos.** In: Carlos Frederico B. Loureiro (org). Educação Ambiental no contexto de medidas mitigadoras e compensatórias de impactos ambientais: a perspectiva do licenciamento. Salvador: IMA, Série Educação Ambiental v.5. 2009.

MEDINA, Naná Mininni. **Formação de Multiplicadores para Educação Ambiental.** In Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental - FURG. Vol. 1. Out. - Dez/1999.

MEIRELES, Antônio Jeovah Andrade. **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.

MELO, Elbia. An evaluation of the regulation of incentives for alternative electricity sources in Brazil. In: **8th Bie Academic Conference in Association With uk Energy Research Centre.** St John's College Oxford, England, September 22nd e 23rd 2010.

MENDES, Josicléia de Sousa Mendes; 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. 243-245, 2015.

MOREIRA, Roseilda Nunes; VIDAL, Francisco Antonio Barbosa; VIANA, Andson Freitas; OLIVEIRA, Daniele Adelaide Brandão de. Energia eólica no quintal da nossa casa?! Percepção ambiental dos impactos socioambientais na instalação e operação de uma usina na comunidade de sítio do Cumbe em Aracati-CE. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 2, n. 1, p. 45-73, 2013.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (BRASIL). **Programa Nacional de Capacitação de gestores ambientais: licenciamento ambiental.** Brasília: MMA, 2009. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/ultimo_caderno_pnc_licenciamento_caderno_de_licenciamento_ambiental_46.pdf. Acesso em: 12/11/2018.

OHUNAKIN, Ohunakin; OJOLO, Sunday; AJAYI, Oluseyi. SMALL hydropower (SHP) development in Nigeria: na assessment. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, New York, v. 15, p. 2006-2013, May 2011.

ORLANDI, Eni. **A análise do discurso: Princípios e procedimentos.** 8 ed. São Paulo: Pontes, 2005.

PASQUALETTI, Martin James. Social barriers to renewable energy landscapes. **Geographical Review**, v. 101, n. 2, p. 201-223, 2011.

SANTOS, Antônio Raimundo. **Metodologia Científica: a construção do conhecimento**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2007.

SIMAS, Moana; PACCA, Sergio. **Energia eólica, geração de empregos e desenvolvimento sustentável. Estudos avançados**, v. 27, n. 77, p. 99-116, 2013.

FILHO, Tiago; LÚCIO, Geraldo. Trends in the growth of installed capacity of Small Hydro Power (SHP) in Brazil, based on Gross Domestic Product (GDP). **Renewable Energy**, Oxford, v. 37, n. 1, p. 403-411, Jan. 2012.

TENDERO, Suzie. **Parques eólicos e impactos socioeconômicos e ambientais na percepção de agricultores em Osório-RS**. 2013. 80 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Desenvolvimento Rural, Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

TRIVIÑOS, Augusto; SILVA, Nivaldo. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas. 2008.

ZANELLI, José Carlos. Pesquisa qualitativa em estudos da gestão de pessoas. **Estudos de psicologia**, v. 7, pp. 79-88, 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-294X2002000300009. Acesso em: 22/08/2018.

Submetido em: 31-03-2021

Publicado em: 14-04-2022