

## ESTUDO DOCUMENTAL DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DE UM PARQUE EÓLICO NO MUNICÍPIO DE CAMPO FORMOSO-BA

**Livia Silva Dantas<sup>1</sup>**

*Universidade Federal do Vale do São Francisco*

**Sarah Andrade Sampaio<sup>2</sup>**

*Universidade do Estadual de Campinas*

**Sirius Oliveira Souza<sup>3</sup>**

*Universidade Federal do Vale do São Francisco*

### Resumo

Como citar:

DANTAS, L. S., SAMPAIO, S. A., & SOUZA, S. O. Estudo documental dos impactos ambientais de um parque eólico no município de Campo Formoso - BA. *Revista Geografia em Atos* (Online), v. 6, Ano 2022, p. 1-26.

DOI:

<https://doi.org/10.35416/geoatos.2022.8852>

**Recebido em:** 2021-07-26

**Devolvido para correções:** 2021-10-29

**Aceito em:** 2022-10-10

**Publicado em:** 2022-11-26

A gradativa busca por fontes renováveis de energia tem estimulado uma alarmante corrida pela instalação de parques eólicos no Estado da Bahia, e em especial no Semiárido baiano. Ao considerar as dialéticas relações de uso e ocupação do território, esta pesquisa objetiva analisar teoricamente os impactos ambientais referidos nos documentos do processo de licenciamento ambiental do parque eólico Ventos do Sertão, no município de Campo Formoso-BA. Para isso, realizou-se uma pesquisa de abordagem qualitativa, tendo como técnica a análise documental das licenças, pareceres e demais relatórios técnicos do referido empreendimento, com foco nos impactos ambientais. Os resultados indicam o cumprimento de determinadas condicionantes e a não descrição de alguns impactos ambientais negativos na documentação analisada. Ao final, os resultados encontrados sugerem um maior cuidado na instalação de parques eólicos no Semiárido baiano e indicam a necessidade da implementação de instrumentos de ordenamento ambiental mais rigorosos.

**Palavras-chave:** Energia Eólica; Licenciamento Ambiental; Impactos Ambientais.

<sup>1</sup>Licenciada em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) Campus Senhor do Bonfim.

E-mail: liviadantas21@hotmail.com

Orcid iD: <http://orcid.org/0000-0002-8525-2359>

<sup>2</sup>Discente do Programa de Pós-Graduação em Geografia, no nível de Doutorado Acadêmico, pelo Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas –IG/ UNICAMP

E-mail: sarahandradegeo@gmail.com

Orcid iD: <http://orcid.org/0000-0002-1302-7064>

<sup>3</sup>Professor Adjunto do Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) Campus Senhor do Bonfim.

E-mail: sirius.souza@univasf.edu.br

Orcid iD: <http://orcid.org/0000-0001-8831-5709>

## DOCUMENTAL STUDY OF THE ENVIRONMENTAL IMPACTS OF A WIND FARM IN THE MUNICIPALITY OF CAMPO FORMOSO-BA

---

### Abstract

The gradual search for renewable energy sources has stimulated an alarming rush for the wind farms installation in Bahia, and especially in the Bahian Semi-Arid. Considering the dialectical relations of use and occupation of the territory, this research aims to theoretically analyze the environmental impacts mentioned in the documents of the environmental licensing process of the wind farm Ventos do Sertão, in the municipality of Campo Formoso-BA. For this, a qualitative research was carried out, using as a technique the documentary analysis of the licenses, opinions and other technical reports of the referred enterprise, focusing on environmental impacts. The results indicate the fulfillment of certain conditions and the non-description of some negative environmental impacts in the analyzed documentation. In the end, the results found suggest greater care in the installation of wind farms in the semiarid region of Bahia and indicate the need for the implementation of more stringent environmental planning instruments.

**Keywords:** Wind energy; Environmental licensing; Environmental impacts.

## ESTUDIO DOCUMENTAL DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE UN PARQUE EÓLICO EN EL MUNICIPIO DE CAMPO FORMOSO-BA

---

### Resumen

La búsqueda paulatina de fuentes de energía renovable ha estimulado una carrera alarmante para la instalación de parques eólicos en el Estado de Bahía, y especialmente en el Semiárido bahiano. Al considerar las relaciones dialécticas de uso y ocupación del territorio, esta investigación tiene como objetivo analizar teóricamente los impactos ambientales mencionados en los documentos del proceso de licenciamiento ambiental del Parque Eólico Ventos do Sertão, en el municipio de Campo Formoso-BA. Para ello, se realizó una investigación cualitativa, utilizando como técnica el análisis documental de las licencias, dictámenes y demás informes técnicos de la referida empresa, con foco en los impactos ambientales. Los resultados indican el cumplimiento de determinadas condiciones y la no descripción de algunos impactos ambientales negativos en la documentación analizada. Al final, los resultados encontrados sugieren un mayor cuidado en la instalación de parques eólicos en la región semiárida de Bahía e indican la necesidad de la implementación de instrumentos de planificación ambiental más estrictos.

**Palabras clave:** Energía eólica; Licencia ambiental; Impactos ambientales.

## Introdução

As revoluções técnico-científicas, nos últimos dois séculos, atribuíram aos ambientes novas características, alterando seu equilíbrio dinâmico, ao passo que as sociedades humanas expandiram suas interferências em busca de territórios, patrimônios, comodidade e lazer. Tais aspectos associados à especulação de recursos naturais e ao aumento demográfico alteram gradativamente os ambientes naturais, em prol do desenvolvimento econômico (ROSS, 2006; SOUZA, 2017).

Desta forma, a necessidade de ampliação do uso de energia pela sociedade correlaciona-se com a história da própria humanidade. Atualmente, a matriz energética do mundo é originada a partir de fontes não renováveis, em particular os combustíveis fósseis. Por este tipo de produção apresentar uma certa finitude e ocasionar inúmeros impactos ambientais negativos, pensou-se em alternativas que propiciassem a geração de energia de uma forma economicamente factível e que causassem o mínimo de impactos ambientais (RIBEIRO, 2013).

Na busca por formas de energia alternativas, a energia proveniente dos ventos se destacou e, atualmente, é considerada uma das formas de geração de energia mais limpa. Originalmente renovável, a energia eólica ocasionaria um número menor de impactos ambientais negativos quando comparada a outras fontes de energia, sendo assim uma das alternativas para suprimir a necessidade energética e a diminuição de utilização de recursos não renováveis (RIBEIRO, 2013).

Para a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2005) intitula-se energia eólica a energia cinética contida nos fluxos de movimento do ar (vento). Seu aproveitamento ocorre por meio do emprego de turbinas eólicas, cognominadas por aerogeradores, os quais realizam a conversão da energia cinética de translação em energia cinética de rotação.

Em termos tecnológicos, a energia eólica apresenta baixo risco de insegurança de fornecimento (VRIES, VUUREN e HOOGWIJK, 2007), além de ser compatível com a produção em larga escala, ter modesto consumo de água e não produzir gás carbônico e/ou resíduos radioativos (SAIDUR et al., 2011). Para Gorayeb e Brannstrom (2016) levando em comparação outras fontes energéticas, a instalação do empreendimento eólico é rápida, visto que os aerogeradores são produzidos em escala industrial e podem ser velozmente instalados e conectados à rede elétrica.

Segundo dados do boletim InfoMercado Mensal da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica disponibilizados pela Associação Brasileira de Energia Eólica, a Matriz Elétrica Brasileira finalizou o ano de 2019 com uma capacidade eólica instalada de 15GW, com 601 parques eólicos instalados no país e mais de 7.000 aerogeradores funcionando em 12 estados (ZAPAROLLI, 2019).

Dentre estes estados produtores, o Estado da Bahia apresentou, em 2019, um crescimento em 59% de produção de energia eólica, tornando-se o maior produtor de energia eólica no país. Tal fato decorre das condições climáticas e geográficas, tais como velocidade média anual do vento, altitude média do relevo, número de dias com estiagem e dias úmidos, dentre outros (ABEEOLICA, 2019). Nesse contexto, segundo o Atlas Eólico da Bahia (BAHIA, 2013), o potencial de geração eólica do Estado da Bahia é de 70 GW, na altitude de 100 metros, para as áreas com ventos superiores a 7,0 m/s, e poderá ser utilizado gradualmente nos limites de inserção do Sistema Elétrico do país, cuja características de recursos eólicos abundantes, com ventos regulares, estão distribuídos principalmente no semiárido baiano.

Diante dessa problemática, tornou-se imperativo realizar um trabalho que produza informações e conhecimento sobre os parques eólicos instalados no semiárido baiano, ao relacionar as abordagens teóricas e a prática dos processos de licenciamento ambiental, com vistas a contribuir para um melhor entendimento dos potenciais impactos ambientais associados à implantação dos empreendimentos eólicos.

Dentre os diversos parques eólicos instalados no semiárido baiano, optou-se por estudar o parque Ventos do Sertão, que está localizado próximo às comunidades Tradicionais de Fundo de Pasto Borda da Mata e Fazenda Quinas, território pertencente ao município de Campo Formoso (BA). Dado o exposto, o trabalho se justifica primeiramente, pela importância da temática energia frente ao desenvolvimento e as demandas da sociedade moderna, ao passo que também se legitima ante a necessidade em se refletir, amparado por pressupostos teóricos, sobre os impactos ocasionados pela construção de parques eólicos em ambiente semiáridos tropicais, com foco na área de estudo.

Além disso, a possibilidade de colaborar com a conservação e preservação da biodiversidade ecológica da área focal, atestada por autores como Ramalho (2009), Porto et al (2010), Silva, Dantas e Araújo (2017), dentre outros, aliada à possibilidade de cooperar

com a manutenção cultural das comunidades tradicionais que convivem no Piemonte Norte do Itapicuru, também constitui uma das grandes justificativas do presente trabalho.

## **Materiais e Métodos**

### ***Caracterização da área em estudo***

O município de Campo Formoso com 7.161,827 km<sup>2</sup> de área, localiza-se na Mesorregião Centro-Norte da Bahia, entre os paralelos 10°16'29"S e 10°33'12"S e os meridianos 40°17'22"O e 40°46'1"O de Greenwich, compondo um dos nove municípios do Território de Identidade Piemonte Norte do Itapicuru (TIPNI) (IBGE, 2010). Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística o município de Campo Formoso abriga uma população de 70.912 habitantes e densidade demográfica de 9.18 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2019).

Dada a sua ampla extensão territorial, este município faz divisa a norte, com os municípios de Sobradinho e Juazeiro, a sul com o município de Mirangaba e Antônio Gonçalves, a leste com os municípios de Jaguarari e Senhor do Bonfim e a oeste com os municípios de Sento Sé e Umburanas (SEI, 2018).

No que se refere às características climáticas, o município de Campo Formoso possui características do clima semiárido, com períodos de estiagem e queda de temperatura no inverno e com aumento de temperaturas e possíveis precipitações no verão (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2015).

Quanto às características hidrográficas, o município de Campo Formoso está inserido entre duas bacias hidrográficas heterogêneas, a Bacia Hidrográfica do Rio Salitre (BHRS) e a Bacia Hidrográfica do Rio Itapicuru (BHRI). No que concerne às dimensões territoriais, a BHRI está localizada no norte do município, compreendendo uma área aproximada em 333,24 km<sup>2</sup>, enquanto a BHRS compreende o trecho sul e sudeste, com uma extensão total de 38.664 km<sup>2</sup> (INEMA, 2019).

Tais drenagens percorrem ambientes assentados em ambientes geológicos complexos, marcados pela orogênese na Era Paleoproterozoica, onde os litotipos conglomeráticos, areníticos e pelíticos se metamorfizaram (ASSUNÇÃO et al., 2017). Quanto aos aspectos físicos do município, cabe ainda mencionar que, entre outras, essas formações geológicas contribuíram para a ocorrência de diversas classes de solo, com

destaque para o Cambissolo Háplico, o Neossolo Litólico e o Latossolo Vermelho-Amarelo (RADAMBRASIL, 1983).

O relevo de Campo Formoso se distingue pela presença de sub-unidades geomorfológicas da depressão do rio Salitre e rio Itapicuru. Nessa macrounidade associam-se relevos de inselbergues, pediplanos, pedimentos, planícies fluviais, terraços e colinas suaves. Com destaque para os depósitos de tálus, cones de dejeição e rampas de colúvio, depositados por sedimentos transportados por diferentes ações erosivas e modelados nos sopés das serras (RADAMBRASIL, 1983).

Diante das características supracitadas, o Atlas Eólico do Estado da Bahia afirma que o município de Campo Formoso apresenta um elevado potencial eólico, legitimado pela crescente expansão de parques eólicos no município, muitos deles, instituídos próximos às comunidades tradicionais da região (BAHIA, 2013), justificando a escolha desse município como um estudo de caso. Nesse contexto, inserido no território municipal de Campo Formoso, esta pesquisa tem como área de estudo o parque Ventos do Sertão, conforme representado na Figura 1.

**Figura 1.** Localização do Parque Ventos do Sertão



Fonte: DANTAS; SAMPAIO; SOUZA, 2020.

Cabe ressaltar que o parque Ventos do Sertão se localiza na zona rural do município de Campo Formoso, a 40 km da sede municipal, próximo às comunidades Tradicionais Borda da Mata e Fazenda Quinas. Ademais, ambas as comunidades supracitadas são corpos sociais de Fundo de Pasto, estando a comunidade tradicional Borda da Mata, localizada na Área Indiretamente Afetada (AID) e Fazenda Quinas localizada na Área Diretamente Afetada (ADA) (RENOVÁVEIS, 2017).

Sobre as comunidades, a comunidade Borda da Mata foi fundada em 09 (nove) de agosto de 1987 e é composta por 64 famílias com renda baseada no artesanato, apicultura, criação de animais e agricultura (CENTRAL DAS ASSOCIAÇÕES AGRO-PASTORIS DE FUNDO DE PASTO DA REGIÃO DE SENHOR DO BONFIM, 2017). Já a comunidade Fazenda Quinas foi fundada na década de 1990 e atualmente é composta por 21 residências com renda da fundamentada na caprinocultura e na agricultura familiar (ASSOCIAÇÃO DA COMUNIDADE TRADICIONAL DE FUNDO DE PASTO DA FAZENDA QUINA, 2017).

No que concerne ao potencial de geração energética, o parque Ventos do Sertão iniciou sua operação no ano de 2015 sendo composto por 15 aerogeradores com capacidade energética total de 30 megawatts (MW) de potência. É um dos parques do Complexo de Morrinhos, composto por seis parques eólicos, os quais totalizam 90 aerogeradores e possuem capacidade de 180 megawatts (MW) de potência (RENOVÁVEIS, 2017).

### **Procedimentos Metodológicos**

Para alcançar os objetivos propostos neste trabalho, este foi dividido em três etapas principais: A primeira etapa foi composta pela aquisição do acervo bibliográfico, documental e legislativo que amparou o desenvolvimento da pesquisa; a segunda etapa, de pré-análise e análise documental, foi composta pela apreciação dos documentos; enquanto a terceira etapa consolidou a comparação dos dados relatados nos documentos com a literatura de referência, assim como o que está previsto no arcabouço legal ambiental brasileiro, a integração das informações e redação final do texto. O detalhamento dos principais procedimentos relativos às três etapas supracitadas apresenta-se a seguir.

A etapa de análise documental efetuada foi instrumentalizada por meio de uma adaptação da técnica de análise de conteúdo proposta por Bardin (1977). Desta forma, cabe

esclarecer inicialmente que a técnica de Bardin não foi aplicada *stricto sensu*, a mesma serviu de plataforma para adaptação e ajustes frente ao objetivo do trabalho.

A análise de conteúdo é entendida neste trabalho enquanto um conjunto de procedimentos voltados a descrição, reflexão e entendimento do conteúdo do objeto estudado. Nesse sentido, o enfoque da análise de conteúdo tem por finalidade sistematizar e explicar o conteúdo do objeto em estudo e o significado deste conteúdo, pautando-se em reflexões lógicas e justificadas (BARDIN, 1977).

Tendo em vista o exposto, após a etapa de pré-análise, na qual foram elencados os materiais por grau de relevância e importância para a análise de conteúdo, a etapa seguinte deste trabalho foi baseada no entendimento de documentos internos e externos, no qual os documentos internos pertenciam às organizações privadas e os externos concerniam as instituições públicas governamentais (ZANELLA, 2011). Portanto, a análise de conteúdo contribui nesta pesquisa, ao fortalecer a possibilidade de utilizar uma rica fonte de dados de custo benefício relativamente baixo e contribuir com o amadurecimento da temática e dos pesquisadores envolvidos (GIL, 2002).

Deste modo, para se ter acesso aos documentos necessários a esta pesquisa, os mesmos foram solicitados por meio de um ofício institucional endereçado a unidade regional do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA. Após o recebimento do ofício e criação de um protocolo de requerimento, esta solicitação foi analisada pelos setores responsáveis. Ao final desta análise, obteve-se o acesso as cópias dos documentos analisados nesta pesquisa que estão detalhados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Relação dos documentos analisados.

<b>Documentos analisados</b>	<b>Fonte, ano</b>
Licença de Instalação	INEMA, 2014
Licença de Operação	INEMA, 2015
Parecer Técnico de Licença de Operação	INEMA, 2015
Plano de Desmatamento da Vegetação	ATLANTIC, 2014
Relatório dos Dados de Monitoramento da Avifauna	ATLANTIC, 2014
Relatório do Programa de Contratação e Capacitação da Mão de Obra	ATLANTIC, 2014
Relatório do Programa de Controle e Monitoramento de Ruído	ATLANTIC, 2014
Relatório do Programa de Sinalização e Controle do Tráfego	ATLANTIC, 2014

**Fonte:** Organizado pelos autores (2019).

Assim, a análise de conteúdo seguiu as fases indicadas por Bardin (1977), sumariamente sintetizadas aqui em: pré-análise, exploração do material e interpretação e análise dos resultados. Durante a pré-análise os documentos supracitados foram lidos,

relidos, organizados em níveis hierárquicos de pertinência, representatividade e correlação com o tema. Nesta etapa também se formulou questionamentos a serem debatidos na interpretação e correlação dos documentos.

Posteriormente, seguiu-se a exploração dos documentos. Nesta fase, realizou-se a codificação e categorização do material. A codificação ocorreu pela definição das unidades de registro, que neste trabalho foram palavras relacionadas aos impactos ambientais positivos e negativos relacionados a atividade eólica no parque estudado. Após a codificação seguiu-se a categorização, pautada na descrição analítica dos conteúdos encontrados em fichamentos enumerados.

Em seguida, realizou-se a fase de interpretação e análise dos resultados por meio da inferência dos conteúdos encontrados nos relatórios, planos e parecer. Nesta fase, atentou-se para a interpretação e comparação entre os principais instrumentos normativos e os conteúdos dos documentos, levando-se em conta os emissores das mensagens, os receptores, os textos em si e a estrutura e padrão da mensagem. Ao final, seguiu-se a escrita do texto final, relacionando-se as constatações baseadas na fundamentação teórica que abarca o tema proposto e a simetria documental das licenças, pareceres e demais relatórios técnicos do referido empreendimento, com foco nos impactos ambientais.

## Referencial Teórico

### A energia eólica no Brasil: breves considerações

O conceito de energia associa-se à capacidade de realizar uma ação que movimenta objetos e/ou a capacidade de realizar um trabalho. Desta forma, a produção de energia tem sido realizada de acordo com diferentes fontes geradoras. Dentre essas fontes geradoras, a literatura aponta a existência de fontes de energia renováveis e não renováveis, nesta classificação as fontes de energia renováveis, são aquelas que na escala do tempo humano não apresentam possibilidade de esgotamento. Por outro lado, as fontes de energias não renováveis têm recursos esgotáveis, limitados (GOLDEMBERG e LUCON, 2007).

Dentre as fontes de energia renováveis, a energia eólica é a energia gerada através de processos físicos, onde a energia cinética de translação é convertida em energia cinética de rotação, considerada uma fonte de energia limpa (ALVES, 2010; SOUZA et al., 2015). Este processo de conversão de energia é realizado por aerogeradores, onde a força do vento é obtida por hélices ligadas a uma turbina que acionam o gerador elétrico. A quantidade de

energia captada é definida através da densidade do ar e a velocidade dos ventos da área de cobertura das hélices (SOUZA et al., 2015).

Assim, um conjunto de aerogeradores dispostos adequadamente em uma mesma área configura um parque eólico (SILVA, 2006; SOUSA, 2010). No que concerne à estrutura que compõe tais aerogeradores (Figura 2), estes são formados por dois tipos de modelos, as turbinas de eixo vertical e as turbinas de eixo horizontal, no presente são implantados apenas os aerogeradores de modelo horizontal, por sua vez, dividido em três partes, a torre, as hélices e a nacelle (STAUT, 2011).

**Figura 2.** Aerogeradores de eixo horizontal



**Observações:** I) Estrutura de um aerogerador de eixo horizontal; II) Complexo Eólico Morrinhos, Campo Formoso-BA. **Fonte:** ANEEL (2019); Atlantic Energias (2020).

Quando o local é definido para a construção de um futuro parque eólico algumas etapas devem ser cuidadosamente estudadas. A primeira é a qualificação dos ventos, onde é avaliado a velocidade média dos ventos e o nível de geração elétrica. Pertencentes ainda à primeira etapa, realizam-se estudos de avaliação topográfica e viabilidade da área, onde o parque eólico será instalado. A segunda etapa consiste na construção dos acessos internos e o desflorestamento da área para que o maquinário possa se locomover para iniciar a terceira e última etapa. Na etapa posterior são edificadas fundações para a instalação das torres eólicas (PEREIRA, 2016).

Historicamente, o império Pérsia (atual Irã) foi o primeiro a utilizar a energia eólica através de cata-ventos com eixo vertical para a moagem de grãos e o bombeamento de água. Em julho de 1887, foi construído pelo engenheiro e professor James Blyth (1839-1906) o primeiro moinho de vento para gerar energia elétrica. No ano seguinte nos Estados Unidos

Charles Francis Brush (1849-1929) construiu o primeiro cata-vento com eixo horizontal e composto por 144 pás, tornando sua residência a primeira do país a obter eletricidade. Após a segunda guerra mundial, o engenheiro dinamarquês Johannes Juul (1887-1969) construiu na Dinamarca em 1957, a primeira turbina eólica de 200 megawatts (MW) de potência, composta por três hélices, tornando-se assim um dos pioneiros da era moderna na construção das torres eólicas (PINTO, 2013).

Desde então, o primeiro aerogerador instalado na América do Sul foi em território brasileiro, no arquipélago de Fernando de Noronha, em 1992. Com o tempo, a atuação da geração de energia eólica na matriz energética brasileira foi incentivada pelo Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA) que tem como objetivo incentivar a geração de energias renováveis (BRASIL, 2002; 2003) e a participação competitiva de empreendimentos nos leilões de compra de energia realizados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (PINTO; MARTINS; PEREIRA, 2017).

Dentre o território nacional, os estados do Nordeste brasileiro são considerados os ambientes mais propícios para a geração de energia eólica, por possuírem ventos regulares com altas velocidades e baixas turbulências (RIBEIRO, 2013). Desta forma, os estados do Ceará e Rio Grande do Norte foram pioneiros na instalação e gerenciamento de complexos eólicos em solo nacional (MOREIRA et al., 2013).

No que se refere ao Estado da Bahia, este tornou-se em 2019 o maior produtor de energia eólica do país. Possuindo hoje 161 parques eólicos em operação distribuídas em 20 municípios, com a capacidade total de gerar 4.128,3 megawatts (MW) de potência (ABEEOLICA, 2019). Tal fenômeno, decorre do fato de que parte da Bahia está localizada na região chamada de zona de convergência, onde as mudanças da massa de ar na atmosfera são constantes. Estas mudanças acontecem entre 800 m e 1,2 mil metros de altura, tornando assim o interior do estado, em especial a região do semiárido uma área de elevado potencial eólico (GUIMARÃES, 2013).

O primeiro parque eólico construído na Bahia foi no município de Brotas de Macaúbas, na região da Chapada Diamantina em 2012, onde foram instaladas 57 torres eólicas em três regiões licitadas com a capacidade de geração de 30 megawatts (MW) de potência em cada uma. Atualmente, a Secretaria de Desenvolvimento Econômico do estado da Bahia prevê que, até 2024, o governo do estado irá acrescentar mais de 1,5 GW na sua

capacidade instalada, multiplicando o número de parques eólicos em funcionamento (SDEBAHIA, 2019).

Diante desses números, ao considerar as potencialidades de geração de energia eólica, torna-se evidente que os empreendimentos devam analisar os impactos que podem ser provocados aos meios físicos, biológicos e socioeconômicos onde o parque será instalado. Para os empreendimentos que já estão em funcionamento, esses devem estipular medidas mitigadoras corretivas, com procedimentos de erradicação ou diminuição do fator provocador do impacto (STAUT, 2011). Nesse âmbito, a Resolução de nº 001 de 23 de agosto de 1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), define o conceito de Impacto Ambiental adotado neste trabalho:

[...]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 [...] (BRASIL, 1986).

Com base no conceito supracitado, os impactos ambientais ocasionados pelas construções dos parques eólicos são abordados em dois aspectos, os positivos e os negativos, onde esses são categorizados em três grupos, o meio físico, meio biótico e o socioeconômico (ARAÚJO, 2017).

Dentre os impactos ambientais positivos, a literatura aponta o arrendamento da terra e a geração de empregos (LOPES, 2017). O arrendamento de terra é efetuado por meio de um acordo entre a empresa responsável pelo empreendimento e o proprietário da terra onde o parque será instalado. No primeiro momento da negociação do arrendamento a empresa apresenta ao proprietário o projeto e as condições para o arrendamento. Em meio às condições são determinados os valores a serem pagos ao proprietário, nas etapas de pré-operação e operação, esses valores costumam variar de R\$1,00 a R\$ 3,00 por hectare mês na fase de pré-operação é de R\$1.000,00 a R\$2.000,00 por mês por aerogerador instalado na fase de operação (STAUT, 2011).

Quanto à geração de empregos, verifica-se que os empregos gerados nas instalações de usinas eólicas são classificados em diretos e indiretos, nos quais os empregos diretos são associados à mão de obra de operação e a manutenção do parque e os empregos indiretos

são de caráter temporário que normalmente permanecem entre seis a nove meses e estão correlacionadas à construção e instalação do parque eólico (DANTAS et al, 2016).

A geração de empregos temporários favorece principalmente à população da área onde o complexo será instalado, visto que estas vagas são direcionadas as pessoas que vivem em comunidades próximas as obras eólicas. Os parques eólicos além de ofertar a geração de empregos trazem consigo outros benefícios que estão relacionados ao consumo de bens e serviços, em particular a alimentação e hospedagem que são fornecidos pela população aos trabalhadores ligados ao empreendimento (SIMAS; PACCA, 2013).

No entanto, nem todos os impactos gerados por este empreendimento são positivos. No conjunto de impactos ambientais negativos, encontra-se na literatura, referência aos ruídos, sombreamento, impactos sobre a avifauna, alterações nas paisagens e impactos relacionados as ondas eletromagnéticas. O impacto de ruído se relaciona à velocidade e ao atrito entre as hélices e o vento. Além disso, os ruídos das turbinas são originados de duas formas, a mecânica e a aerodinâmica, onde a mecânica está relacionada à caixa de engrenagem, e a aerodinâmica está ligada diretamente à rotação das hélices do gerador (RIBEIRO, 2013).

O impacto visual de paisagens é referente a uma mudança significativa no local onde o complexo eólico foi instalado. Além da alteração na paisagem natural, os aerogeradores geram o efeito chamado sombreamento, que acontecem em alguns momentos do dia quando as hélices das turbinas sombreiam o solo (STAUT, 2011).

O impacto sobre a avifauna está relacionado à colisão de aves e mamíferos voadores (quirópteros) nas hélices das turbinas eólicas, ocasionando o aumento da mortalidade desses animais. O acréscimo desta letalidade é referente a instalação indevida dos aerogeradores na rota migratória de aves e morcegos daquela região (PINTO; MARTINS; PEREIRA, 2017).

Quanto aos impactos eletromagnéticos, os aerogeradores eólicos podem refletir em algumas áreas ondas eletromagnéticas causando interferências. Esta interferência pode ser produzida por três elementos da turbina eólica, a torre, o gerador e as hélices. Normalmente as ondas eletromagnéticas interferem na radiocomunicação móvel e nos sinais de televisão em áreas muito próximas da torre. As interferências eletromagnéticas podem ser isoladas pelo funcionamento adequado da nacelle e pela substituição das hélices compostas de metal por hélices construídas por material sintético (INATOMI; UDAETA, 2005; PINTO; MARTINS; PEREIRA, 2017).

Portanto, para atenuar os impactos ambientais negativos causados pelos parques eólicos foram criadas leis e resoluções direcionadas aos empreendimentos eólicos, onde as mesmas estão relacionadas aos impactos causados por esses empreendimentos e seus devidos licenciamentos (STAUT, 2013).

A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) criada pela Lei de nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 tem por objetivo preservar, melhorar e recuperar a qualidade do ambiente propício a vida, tendo em vista garantir conjunções ao crescimento socioeconômico, a conveniência da segurança nacional e o paládio da vida humana. Além disso, tem como alguns dos seus mecanismos determinar os protótipos de qualidade ambiental, a delimitação ambiental, o parecer de impactos ambientais, o licenciamento e a revisão de práticas ativas ou potencialmente poluidoras. A correlação dos empreendimentos eólicos e a PNMA está associada diretamente aos licenciamentos ambientais que deverão ser emitidos após a análise rigorosa de estudos de baixo, médio e alto impacto ambiental que poderão ser causados por esses empreendimentos nas suas devidas instalações (BRASIL, 1981).

Ademais, segundo a Resolução CONAMA de nº 462 de 24 de julho de 2014, competirá ao órgão ambiental responsável o enquadramento dos empreendimentos de geração de energia eólica, no qual terá que considerar o porte, o local e a baixa capacidade poluidora. Para os empreendimentos apontados como de baixo impacto ambiental dispensa-se as exigências do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Estes deverão elaborar relatórios de diagnóstico ambiental, onde o mesmo terá que constar, a região de inserção do empreendimento, sua definição, o reconhecimento dos impactos ambientais e as ações mitigatórias (BRASIL, 2014).

Para os empreendimentos considerados de alto impacto, estes necessitarão de EIA/RIMA contemplando o levantamento de dados dos reais impactos, constatados na medida em que apontem novos recursos possíveis para sua mitigação. A apresentação desses estudos e do relatório de impactos para o órgão ambiental revela o rigor de promover audiências públicas com a comunidade onde o parque ou o complexo eólico será instalado (BRASIL, 2014).

De acordo, com a Resolução CONAMA de nº 462 de 24 de julho de 2014, o licenciamento ambiental para os empreendimentos eólicos é composto por três fases, o licenciamento prévio, o licenciamento de instalação e o licenciamento de operação, ambos

concedidos pelo órgão ambiental competente de âmbito estadual e/ou federal (BRASIL, 2014).

O Estado da Bahia faz uso da Resolução CONAMA de nº 4.636 de 28 de setembro de 2018, a qual estabelece critérios e procedimentos simplificados para o licenciamento de empreendimentos voltados à geração de energia por fontes eólicas no estado, seguindo alguns parâmetros da Resolução CONAMA de nº 462 de 24 de julho de 2014. Desta forma, com base na resolução do Conselho Estadual do Meio Ambiente, o licenciamento ambiental dos empreendimentos eólicos classificados como de pequeno ou médio impacto são condicionados à avaliação de relatórios simplificados, os quais devem conter informações relativas ao diagnóstico ambiental da área focal do empreendimento, além de aspectos quanto à sua caracterização, à identificação dos impactos ambientais referentes à implantação e operação, além das medidas de controle, mitigadoras e compensatórias. Ademais, a resolução estabelece que o Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) poderá, mediante decisão motivada, emitir concomitantemente a Licença Prévia (LP) e a Licença de Instalação (LI) (BAHIA, 2018).

Além disso, o decreto de nº 14.024 de 06 de junho de 2012 estabelece em seu anexo o porte dos empreendimentos eólicos baseado no número de aerogeradores instalados, sendo considerado de pequeno porte o empreendimento com até 30, médio porte de 31 a 120 e grande porte o empreendimento com mais de 121 aerogeradores instalados (BAHIA, 2012).

Nesse contexto, torna-se evidente que o arcabouço legal ambiental brasileiro é satisfatório, por seu respectivo conjunto de instrumentos jurídicos que instruem o delineamento, direção e inspeção do meio ambiente (ARAÚJO, 2017). No entanto, a simplificação do licenciamento em escala estadual, somada ao reduzido número de recursos humanos dos órgãos ambientais fiscalizadores podem proporcionar o surgimento de fragilidades e deficiências frente ao cumprimento das normas, visando o estabelecimento de empreendimentos em consonância com a potencialidade e fragilidade do ambiente.

### **Resultados e Discussões**

A aquisição ou geração de energia, seja ela advinda de fontes renováveis ou não, sempre gera impactos ambientais positivos e negativos, de grande ou pequena escala (STAUT, 2011). Para a análise de tais impactos, foi realizada uma comparação dos

documentos referentes aos Relatórios de Execução dos Planos e Programas Ambientais da Central Geradora Eólica Ventos do Sertão e o parecer Técnico de Licença de Operação, iniciando pelos principais impactos positivos relatados na documentação analisada, que são a contratação de mão de obra e a criação de estradas.

De acordo, com Simas e Paccas (2013), a geração de empregos em empreendimentos eólicos favorece principalmente as comunidades circunvizinhas ao empreendimento. Esses empregos gerados direcionados as comunidades são de caráter temporário e estão relacionados apenas à construção e instalação do parque eólico.

Segundo o relatório do Plano de Contratação e Capacitação de Mão de Obra, os programas de contratação e capacitação objetivaram a criação de oportunidade de formação profissional para população adjacente ao parque, concretizados através de cursos de qualificação, com destaque para a área de construção civil (SERTÃO ENERGIAS RENOVÁVEIS, 2014).

Conforme o relatório supracitado, a contratação de mão de obra direcionada às comunidades foi desenvolvida através de ações que se antecederam ao início das obras de instalação do empreendimento. Essas ações foram realizadas através de mobilizações e implantações de oficinas e cursos, no qual os trabalhadores adquiriram conhecimentos técnicos necessários para a operação do parque. Segundo o relatório, os cursos ofertados ocorreram em duas etapas, o treinamento teórico e o treinamento prático.

Nesta oportunidade, foram ofertados os seguintes cursos de treinamento: Brigada de Incêndio; Segurança em Operação de Máquinas e Equipamentos (NR-12); Noções Básicas de Primeiros Socorros; Trabalhos em Altura (NR-35); Direção Defensiva; e Vibração de Concreto em Bases de Torres Eólicas (SERTÃO ENERGIAS RENOVÁVEIS, 2014). Portanto, o Parecer Técnico do INEMA salienta que a contratação de mão de obra realizada pela empresa atende a condicionante exigida. Em que a empresa promoveu para os trabalhadores contratados das comunidades cursos de formação e capacitação profissional (INEMA, 2015).

Entretanto, cabe elencar que com base na bibliografia a maioria dos empregos gerados através das instalações dos parques eólicos apresentam caráter temporário, pouco contribuindo para a economia local das comunidades. Desta forma, percebe-se a necessidade de políticas públicas voltadas para a ampliação do número de contratados locais e principalmente voltadas para a efetivação de um percentual de trabalhadores da comunidade,

que poderiam ser contratados nos inúmeros projetos relacionados a manutenção do empreendimento.

Ainda se referindo aos impactos positivos, cabe elencar a criação de vias de acesso ao parque eólico, que por sua vez favorece as comunidades, tornando possível o transporte pessoal e do maquinário relacionado ao empreendimento. Nesse sentido, de acordo com o relatório do Programa de Sinalização e Controle do Tráfego do empreendimento, além da criação de vias de acesso, houve a instalação de placas de sinalização e redutores de velocidade em todas as vias de acesso ao parque através das comunidades, segundo o empreendimento, estas instalações não estavam previstas no plano inicial enviado ao órgão responsável, sendo assim uma atividade extra direcionada as comunidades (SERTÃO ENERGIAS RENOVÁVEIS, 2014). Porém, o parecer técnico do INEMA cita que foi enviado uma notificação à empresa responsável pelo empreendimento solicitando da mesma a adequação do programa às novas mudanças de acesso (INEMA, 2015).

Sabe-se que a construção de estradas de acesso pode facilitar a vida da comunidade ao permitir por meio das vias, o contato com outras comunidades, cidades e centros regionais. Fator que impacta positivamente nos aspectos sociais e econômicos da comunidade. Entretanto, cabe elencar que a construção de vias de acesso também elenca impactos ambientais negativos, relacionados ao desmatamento da área, compactação do solo e bloqueio de determinados fluxos de matéria e energia, tais como os cursos fluviais e fluxos gênicos. Desta forma, reitera-se a necessidade do estabelecimento de possíveis corredores ecológicos, em áreas estrategicamente identificadas, com vistas a contribuir para o equilíbrio ambiental e hídrico da área em estudo.

Sobre os impactos ambientais negativos dissertados na literatura e relatados por meio da documentação analisada, inicia-se a discussão pelo impacto sonoro. De acordo com o Relatório do Programa e Monitoramento de Ruído a medição dos ruídos na área de atuação do parque eólico Ventos do Sertão foi realizada apenas na fase de instalação do empreendimento, ou seja, apenas na construção da obra, onde esses eram originados a partir do maquinário. Segundo o relatório supracitado o monitoramento foi realizado durante cinco meses no período diurno e noturno em três áreas: Canteiro de obras, praça dos aerogeradores e nas comunidades vizinhas ao empreendimento. Segundo o próprio relatório, foram encontrados níveis de ruídos que variam de 37db e 67db durante o dia e 34db e 53db durante a noite, com base na NBR 10.151 (SERTÃO ENERGIAS RENOVÁVEIS, 2014).

Nesse contexto, cabe ressaltar que a emissão de ruído no Brasil deve seguir as exigências da Resolução CONAMA nº 001 de 08 de março de 1990, esta designa que são nocivos à saúde e a tranquilidade da comunidade, os ruídos em níveis acima do padrão estabelecido pela NBR 10.151 (ABNT, 2000). Nesta norma técnica, os valores de aceitabilidade do ruído em áreas rurais são de 40 decibéis em período diurno e 35 decibéis em período noturno (ABNT, 2000). Ou seja, alguns dos valores monitorados pelo empreendimento no período de implantação do parque eólico, ultrapassam os valores de ruídos aceitáveis para o bem-estar da população residente na área rural circunvizinha ao parque.

Conforme, o parecer Técnico de Licença de Operação, o relatório de monitoramento de ruído foi reapresentado em conformidades com a condicionante ambiental imposta. Segundo o parecer foi acatado como essenciais fontes de ruídos as atividades ocorridas no canteiro de obras e o tráfego de veículos nas vias de acesso ao parque, que se tratam de atividades transitórias (INEMA, 2015). Entretanto, cabe elencar que o ruído dos aerogeradores após a sua implantação ainda não foi medido ou monitorado. Deve-se cogitar o impacto causado pelo ruído da rotação das hélices as comunidades vizinhas ao empreendimento. A literatura analisada indica que um aerogerador emite um ruído equivalente a 40 decibéis, podendo ocasionar aos moradores das comunidades próximas efeitos fisiológicos como náuseas e dores de cabeça (STAUT, 2011; RIBEIRO, 2013; PINTO, 2013).

Sobre o impacto na avifauna, Pinto, Martins e Pereira (2017) relatam que a presença das torres eólicas pode gerar impacto nas aves e nos quirópteros, por meio da colisão de ambas as espécies nas hélices dos aerogeradores, onde as mesmas podem ser inadequadamente instaladas em locais onde há rotas migratórias das espécies citadas.

Segundo o relatório de Monitoramento de Avifauna foram empregados dois tipos de técnicas para inspecionar as aves pertencentes a área de implantação do empreendimento, a técnica de captura com rede de neblina e a técnica de ponto fixo de escuta. De acordo com este relatório durante o período de inspeção das aves, não houve registro de espécies migratórias, somente de espécies residentes e endêmicas (SERTÃO ENERGIAS RENOVÁVEIS, 2014). Em sequência, o parecer Técnico de Licença de Operação relata que o empreendimento seguiu a condicionante ambiental exigida.

Entretanto, o parecer Técnico de Licença de Operação informa que a área onde o empreendimento está localizado, está no limite Leste da rota migratória do Nordeste, podendo existir registros de espécies migratórias (INEMA, 2015). Nessa sequência, o parecer relata inúmeras espécies de aves migratórias que podem ser encontradas na rota migratória em que o parque está localizado.

Sob essa perspectiva, evidencia-se certo equívoco por parte da empresa responsável pelo empreendimento e contata-se que determinadas espécies de pássaros migratórios poderão se chocar com os aerogeradores, ocasionando possíveis fatalidades. Sobre esse tema, sugere-se a utilização de ações mitigadoras para o impacto em questão tais quais, ampliação da visibilidade das hélices, realocação dos aerogeradores conflitantes, suspensão da atividade no decorrer dos períodos de migração das aves e atenuação da velocidade das hélices ao longo dos períodos críticos (PINTO; MARTINS; PEREIRA, 2017).

No que se refere aos quirópteros, que são uma ordem que compreende mamíferos caracterizados pela adaptação ao voo, sabe-se que estes também fazem parte do grupo de espécies voadoras atingidas pela existência de um parque eólico. Além disso, por possuírem hábitos noturnos, estes são uma ordem de difícil visualização. Segundo o Relatório de Monitoramento de Avifauna, o processo de supervisionamento dos quirópteros ocorreu durante três meses e foi realizado através do método de rede de neblina e do método acústico, no qual este último foi executado com a utilização do aparelho de identificação de ultrassons (SERTÃO ENERGIAS RENOVÁVEIS, 2014).

O relatório analisado indica a identificação de espécies pertencentes à família Phyllostomidade. Entretanto, com o início das obras no empreendimento o documento indica a redução de morcegos na área, associada a alterações na propriedade do ar e a emissão de ruídos originados do maquinário (SERTÃO ENERGIAS RENOVÁVEIS, 2014).

O relatório supracitado faz menção a eco localização das espécies de quirópteros, no qual os indivíduos são capazes de detectar a distância e/ou posição de objetos e/ou animais por meio de emissão de ondas ultrassônicas. Entretanto, o documento não menciona a interferência das ondas eletromagnéticas originadas nos aerogeradores na eco localização destes indivíduos. Sobre este tema, Coutinho (2012) afirma que as ondas eletromagnéticas geradas pelos elementos dos aerogeradores podem confundir os quirópteros, propiciando colisões. Tendo em vista o exposto, sugere-se que os empreendimentos voltados para a energia eólica realizem o monitoramento da avifauna por um período mínimo de um ano,

iniciando-se antes do início da obra, registrando as possíveis alterações e efetuando medidas mitigadoras.

No que se refere ao impacto na flora, cabe elencar que a região onde o parque eólico está instalado é composta por cobertura vegetal pertencente ao domínio da Caatinga, onde a mesma é mesclada por remanescentes florestais de Caatinga Arbustivo-arbórea e Caatinga Arbustiva. Nesse contexto, segundo o Plano de Desmatamento da Vegetação, o desflorestamento ocorreu no mês de maio (2014), onde foi suprimida uma área aproximada de 76,6 hectares, através de supressões vegetais manuais e mecânicas. No qual a supressão manual foi realizada com auxílio de motosserras e a supressão mecânica obteve-se através de tratores esteiras (SERTÃO ENERGIAS RENOVÁVEIS, 2014).

Ademais, o plano supracitado informa que durante a supressão vegetal foram encontradas espécies ameaçadas de extinção, tais como: Quiabeto (*Quiabentia zehntneri*), Ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*) e Madeira-nova (*Pterogyne nitens*). Enquanto compensação proposta pelo INEMA, o plano afirma que a empresa responsável pelo empreendimento realizou o plantio de 741 espécies e a produção de mudas para reposição de indivíduos suprimidos (SERTÃO ENERGIAS RENOVÁVEIS, 2014). De acordo, com o parecer técnico do INEMA o empreendimento realizou as mitigações citadas sobre o impacto florístico, visto que foi apresentado o relatório das atividades relacionadas a mitigação do desmatamento de vegetação no decorrer da implantação do empreendimento (INEMA, 2015).

Quanto aos impactos ambientais negativos referentes as interferências eletromagnéticas, atmosféricas e de sombreamento, os mesmos não foram abordados nos relatórios referentes as condicionantes no processo de licença de instalação (LI) do empreendimento. Tal evidência sugere certa negligência frente ao levantamento dos impactos relacionados ao empreendimento em questão.

O impacto da interferência eletromagnética relaciona-se as alterações locais do campo eletromagnético, podendo ocasionar certa deficiência no funcionamento de dispositivos eletrônicos em áreas circunvizinhas ao parque. Sobre esse impacto, sugere-se enquanto medida de mitigação a instalação de antenas e amplificadores de sinais de comunicação (SOUZA et al., 2015).

O impacto atmosférico ocorre quando a agitação provocada pelos rotores dos aerogeradores mescla as camadas do ar troposférico, alterando sua composição natural e ocasionando possíveis inversões térmicas. Para Roy e Traiteur (2010) este impacto pode ser

minimizado com a redução da velocidade dos rotores dos aerogeradores em horários específicos.

Ao final, o impacto do sombreamento, também conhecido como *Shadow Flicker*, incide quando as pás do rotor projetam sombras que se movimentam velozmente através da área do solo próxima à torre. Este efeito origina distúrbios quando a sombra das pás atinge áreas ocupadas, com maior impacto em residências com portas e janelas orientadas na direção da torre eólica. Sobre esse impacto Gipe (1995) acrescenta que os efeitos na saúde da população exposta ao sombreamento vão desde a desorientação ao aumento dos casos de epilepsia.

### Conclusões

Os resultados dispostos neste trabalho demonstram que a implantação de Parques Eólicos no município de Campo Formoso, Estado da Bahia, tem ocorrido sem o devido diagnóstico dos impactos ambientais negativos relacionados ao empreendimento.

Deste modo, a utilização do método da análise documental proporcionou a identificação de lacunas no processo de licenciamento e operação do empreendimento, com base em uma literatura de referência acerca do tema. Assim como aponta alguns critérios necessários para a melhor reflexão e construção de instrumentos de gestão que deem suporte ao planejamento do uso e ocupação da terra, visando a utilização adequada dos recursos naturais e a conservação dos ecossistemas presentes.

Um estudo como este, torna-se importante na medida em que pode ser utilizado como um norteador das políticas de gestão para esta parte do território baiano e contribuir para que novas implantações de parques eólicos sejam compatibilizadas com a preservação ambiental em todo o semiárido brasileiro. Almejando, atender às necessidades do homem e à manutenção dos recursos naturais. Ademais, pode-se destacar a necessidade do desenvolvimento de novas pesquisas nessa área, com foco na conservação e preservação dos ambientes naturais e dos patrimônios histórico-culturais, amparadas por instrumentos que contribuam na minimização dos efeitos negativos da ação antrópica.

## Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA - ABEEOLICA. **Notícias sobre a energia eólica no Brasil**. 2019. Disponível em: <http://abeeolica.org.br/noticias/ccce-geracao-de-energia-por-usinas-eolicas-aumenta-147/> Acesso em: 10 de nov. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10.151: Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas Visando o Conforto da Comunidade**. Rio de Janeiro. 2000.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. **Atlas da Energia Elétrica do Brasil**. 2ª ed. Brasília, 2005.
- ALVES, J. J. A. Análise regional da energia eólica no Brasil. **G&Dr**, Taubaté-SP, v. 6, p.165-188, abr. 2010.
- ARAÚJO, C. da S. **Os impactos socioambientais do empreendimento eólico em Comunidades de Fundo de Pasto no município de Campo Formoso-BA**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Direito, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017. 87 p.
- ASSOCIAÇÃO DA COMUNIDADE TRADICIONAL DE FUNDO DE PASTO DA FAZENDA QUINA. **Levantamento Socioeconômico da comunidade**. 2017.
- ASSUNÇÃO, H.; COSTA, S.; DANTAS, L.; GÓES, V.; RAMOS, C. **Mapeamento Geomorfológico de semidetalhe da região entre Antônio Gonçalves e Campo Formoso, Bahia, Brasil**. In: Anais do 27º SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, Recife, 2017.
- BAHIA. **Decreto Estadual nº 14.024, de 06 de junho de 2012**. Disponível em: <http://www.legislabahia.ba.gov.br/documentos/decreto-no-14024-de-06-de-junho-de-2012> Acesso em: 11 abr. 2019.
- BAHIA. **Atlas Eólico da Bahia**. Curitiba: Camargo Schubert. Salvador: SECTI, SEINFRA, CIMATEC/SENAI, 2013. Disponível em: [http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas\\_eolico/atlaseolicobahia2013.pdf](http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas_eolico/atlaseolicobahia2013.pdf) f. Acesso em: 13 abr. 2019.
- BAHIA. **Resolução n. 4.636/ 2018**. Diário Oficial do Estado de 28 de setembro de 2018.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BRASIL. **Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm) . Acesso em: 11 maio 2019.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA n° 20, de 18 de junho de 1986.** Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil, 1986.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA n.1 de 08 de março de 1990.** Brasília (DF), 1990.

BRASIL. **Lei n. 10.438, de 26 de abril de 2002.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/2002/L10438.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2002/L10438.htm) . Acesso em: 11 maio 2019.

BRASIL. **Lei n. 10.762, de 11 de novembro de 2003.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/2003/L10.762.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.762.htm) . Acesso em: 11 maio 2019.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA n. 462 de 24 de julho de 2014.** Brasília (DF), 2014.

CENTRAL DAS ASSOCIAÇÕES AGRO-PASTORIS DE FUNDO E FECHO DE PASTO DA REGIÃO DE SENHOR DO BONFIM. **Levantamento Socioeconômico.** 2017.

COUTINHO, J. R. V. **Aspectos analíticos no estudo de impactos gerados por ruídos e estruturas de aerogeradores.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Física, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2012.

DANTAS, A.L.F.; DANTAS, E.R.; CARDOSO, J.V.G.; SANTOS, I.D.J.; CRUZ, K.D.B. **O impacto da energia eólica na geração de emprego e renda: Um estudo de caso no parque eólico da microrregião da Serra de Santana/RN.** In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO GESTÃO ESTRATÉGICA: DA CRISE À OPORTUNIDADE, Natal - Rio Grande do Norte, 2016. Disponível em: <http://www.admpg.com.br/2016/download.php?id=2229&q=1> . Acesso em: 15 mar. 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

GIPE, P. **Wind Energy Comes of Age.** Editora: John Wiley & Sons, Inc., USA, New York, 1995.

GOLDEMBERG, J.; LUCON, O. Energia e meio ambiente no Brasil. **Estudos avançados**, v. 21, n. 59, p. 7-20, 2007.

GORAYEB, A, BRANNSTROM, C. Toward Participatory Management Of Renewable Energy Resources (Wind-Farm). **Northeastern Brazil.** Mercator, 15 n.1, 101-115. 2016.

GUIMARÃES, R. M. **Empregos verdes: O caso do parque eólico na Bahia.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Economia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013. 72 f.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades IBGE**. 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/campo-formoso/panorama>. Acesso em: 15 jul. 2019.

INATOMI, T. A. H.; UDAETA, M. E. M. **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, Campinas - Brasil. Anais do III Workshop Internacional Brasil - Japão: Implicações Regionais e Globais em Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2005.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - INEMA. **Parecer Técnico Licença de Operação**. Salvador- Bahia, 2015.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - INEMA. **Planos de Bacias**. 2019. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/planos-de-bacias/>. Acesso em: 26 jun. 2021.

LOPES, T. S. A. **Impactos negligenciados da hidroeletricidade e energia eólica no Brasil**. 2017. 126 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Energia e Meio Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2017.

MOREIRA, R. N. et al. 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**, São Paulo, v. 2, p.45-79, jun. 2013.

PEREIRA, P. B. A. **Planejamento e controle na construção civil de parques eólicos: proposta exploratória de uma abordagem híbrida de gerenciamento de projetos**. 2016. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

PINTO, M. O. **Fundamentos da Energia Eólica**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

PINTO, L. I. C.; MARTINS, F. R.; PEREIRA, E. B. O mercado brasileiro da energia eólica, impactos sociais e ambientais. **Ambiente & Água**, Taubaté, v. 6, p.1083-1100, dez. 2017.

PORTO, T. J.; BRAZIL, T. K.; LIRA-DA-SILVA, R. M. Scorpions, State of Bahia, North Eastern Brazil. **CheckList**, [S.l.], v. 6, n. 2, p. 292-297, maio 2010.

RADAMBRASIL, Projeto. **Folhas SC 24/25 - Aracaju/Recife**. Rio de Janeiro: MME/SG. Projeto RADAMBRASIL, 1983.

RAMALHO, C. I. et al. Flora arbóreo-arbustiva em áreas de Caatinga no Semi-Árido baiano, Brasil. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 3, 2009.

RENOVÁVEIS, Atlantic Energias. **Complexo Eólico de Morrinhos**. 2017. Disponível em: <<http://atlanticenergias.com.br/parques-eolicos/complexo-eolico-morrinhos/28>>. Acesso em: 28 maio 2019.

RIBEIRO, G. L. **Parques eólicos: Impactos socioambientais provocados na região da praia do Cumbe, no município de Aracati Ceará**. 2013. 154 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro-SP, 2013.

ROSS, J. L.S. **Ecogeografia do Brasil: Subsídios para planejamento ambiental**. 1ª ed. Editora Oficina de Textos, São Paulo 2006.

ROY, S. B.; TRAITTEUR, J. J. Impacts of wind farms on surface air temperatures. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 107, n. 42, p. 17899-17904, 2010.

SAIDUR, R.; RAHIM, N. A.; ISLAM, M. R.; SOLANGI, K. H. Environmental impact of wind energy. **Renewable and Sustainable. Energy Reviews**, v. 15, p. 2423-2430, 2011.

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO ESTADO DA BAHIA – SDE Bahia. **Bahia se consolida na liderança da geração de energia eólica e solar no país**. 2019. Disponível em:

<http://www.sde.ba.gov.br/index.php/2021/01/05/bahia-se-consolida-na-lideranca-da-geracao-de-energia-eolica-e-solar-no-pais/>. Acesso em: 25 jun. 2021.

SERTÃO ENERGIAS RENOVÁVEIS (Brasil). **Plano de Desmatamento da Vegetação**. Campo Formoso, 2014.

SERTÃO ENERGIAS RENOVÁVEIS (Brasil). **Relatório de Execução do Contratação e Capacitação da Mão de Obra**. Campo Formoso, 2014.

SERTÃO ENERGIAS RENOVÁVEIS (Brasil). **Relatório de Execução do Programa de Controle e Monitoramento de Ruído**. Campo Formoso, 2014.

SERTÃO ENERGIAS RENOVÁVEIS (Brasil). **Relatório dos Dados de Monitoramento da Avifauna**. Campo Formoso, 2014.

SERTÃO ENERGIAS RENOVÁVEIS (Brasil). **Relatório do Programa de Sinalização e Controle do Tráfego**. Campo Formoso, 2014.

SILVA, L. A.; DANTAS, M. A. T.; ARAÚJO, A. V. **Registro e análise tafonômica de pequenos e médios mamíferos em cavernas na Bahia**. In: RASTEIRO, M.A.; TEIXEIRA-SILVA, C.M.; LACERDA, S.G. (orgs.). ANAIS DO IV CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 34, 2017. Ouro Preto. Campinas: SBE, 2017. p.575-579.

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

SOUZA, L. L. de et al. Análise do impacto ambiental causado pela geração de energia eólica. **Brasil Engenharia**, São Paulo, n. 625, p.79-82, 2015.

SOUZA, S. O. **Proposta de zoneamento geoambiental como subsídio ao planejamento do uso e da ocupação na Região Costa das Baleias (Bahia)**. Tese (Doutorado em Geociências). UNICAMP – Campinas, 2017.

STAUT, F. **O processo de implantação de parques eólicos no Nordeste brasileiro**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Ambiental Urbana, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS - SEI. **Perfil dos Territórios de Identidade, Volume 3**. Série territórios de identidade da Bahia, Salvador, 2018.

VRIES, B. J. M; VUUREN, D. P. V.; HOOGWIJK, M. M. Renewable energy sources: Their global potential for the first-half of the 21st century at a global level: An integrated approach. **Energy policy**, v. 35, n. 4, p. 2590-2610, 2007.

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia da Pesquisa**. 2. ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2011. 134 p.

ZAPAROLLI, D. **Ventos promissores a caminho**. Edição 275, 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/ventos-promissores-a-caminho/>. Acesso em: 28 abr. 2021.