

ENERGIA EÓLICA - RIO GRANDE DO NORTE COMO MAIOR PRODUTOR NACIONAL - UM ESTUDO DOS FATORES AMBIENTAIS, POLÍTICOS, SOCIAIS QUE ENVOLVEM ESSA NOVA MATRIZ ENERGÉTICA (2020).

Larissa Alves Dantas de França¹
Mayara de Oliveira Lemos²
Talita de Oliveira Lima³
Ana Karla Costa de Oliveira⁴

RESUMO

A energia eólica é uma fonte renovável e limpa com princípio de funcionamento gerada pela ação dos ventos, e, uma vez que apresenta localização geograficamente favorável, o RN apresenta muitas vantagens em relação aos ventos geradores dessa energia, significando renda para os proprietários da terra onde os parques são implantados, dentre outras, como o fato de adquirir uma energia de fonte mais limpa. Assim, o estado do Rio grande do Norte, passados 10 anos de implantação do primeiro aerogerador (2009), tem se despontado como liderança nacional na produção de energia eólica no país. Nesse contexto, através de pesquisas periódicas em órgãos locais responsáveis pelo acompanhamento dos parques, informativos jornalísticos relacionados e entrevistas com moradores dos locais com aerogeradores, esse trabalho foi realizado fazendo-se um balanço dos fatores positivos e negativos que têm impactado a região em seus aspectos ambientais, políticos e sociais. Concluiu-se que estudos e pesquisas dessa nova matriz energética devem ser sistematicamente realizados periodicamente para proporcionar conhecimento do processo de funcionamento, atualização de informações, minimização de impactos, prevenção de danos ambientais e melhorias no processo de implantação dos aerogeradores.

Palavras-chave: Energia eólica, Rio Grande do Norte, Impactos Ambientais.

INTRODUÇÃO

A energia elétrica tornou-se essencial para os seres humanos, sendo indispensável nas mais diversas atividades cotidianas. Porém, o alto consumo confronta o conceito de desenvolvimento sustentável existente desde 1972. A importância de economizar e buscar novas alternativas de produção de energia está ligado não apenas a termos econômicos (usando menos, logo gastará menos), mas também à preservação dos recursos naturais, visto que para produzir energia elétrica a exploração desses recursos é excessiva, Baú et al (2019).

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – DIAREN – IFRN/CNAT; e-mail: larissa.a@escolar.ifrn.edu.br;

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – DIAREN – IFRN/CNAT; e-mail: lemos.mayara@escolar.ifrn.edu.br;

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – DIAREN – IFRN/CNAT; e-mail: talita.lima@escolar.ifrn.edu.br;

⁴Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – DIAREN – IFRN/CNAT; e-mail: karla.costa@ifrn.edu.br.

De acordo com Cisco et al, 2020, com o contínuo desenvolvimento tecnológico mundial, a demanda por energia tem crescido cada vez mais, logo, se exige ainda maior exploração dos recursos renováveis e não renováveis para atender a alta produção de energia. Dados da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) expõe que no Brasil aumentou 3,3% de consumo de energia em dezembro de 2020. Conforme dados da Cosern (2018), o Rio Grande do Norte (RN) registrou um crescimento de 2,2% entre 2017 e 2018 no consumo de energia elétrica. Segundo Carnaúba et al (2020), para atender essa demanda cresceu também a preocupação da sociedade com o meio ambiente, o aquecimento global e as mudanças climáticas, impulsionando o setor de energia a investir em fontes de energias limpas, principalmente aquelas que não emitem poluentes, como a energia solar.

Conforme Ferreira et al, (2019), devido as características físicas favoráveis– estratégica localização geográfica, alta incidência de ventos fortes e constantes, o estado do Rio Grande do Norte (RN) tem investido ao longo de 10 anos (após 1º leilão de energia eólica no RN) na implantação de parques de energia eólica, principalmente nos municípios situados na zona costeira. O Brasil tem 600 parques eólicos e 7.500 aerogeradores (turbinas eólicas), segundo a Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica, 2019). Sendo 150 desses parques distribuídos no Rio Grande do Norte, e o Nordeste, sozinho, é responsável por cerca de 80% da energia eólica gerada em todo país, tornando o RN no principal produtor de energia eólica do país, alcançando a capacidade instalada de 4Gwatts de produção em 2019 (G1).

Desse modo, a presente pesquisa busca avaliar os fatores que evidenciam os benefícios que a geração de energia eólica proporcionou ao estado do RN, desde sua 1ª implantação em 2009 em Macau-RN, bem como as principais mudanças que a implantação e a operacionalidade dessa energia trouxeram para as comunidades envolvidas e para o meio ambiente relacionado; o trabalho mostra ainda uma visão dos impactos positivos ou negativos dessa implantação que tornou o estado do Rio Grande do Norte liderança nacional de produção dessa matriz energética.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado com dados obtidos nas pesquisas bibliográficas (em materiais publicados em revistas e jornais digitais, artigos produzidos por organizações e institutos, relatórios técnicos, teses etc.), as informações foram colhidas, de forma periódica, com intuito

de relatar o histórico da instalação dos aerogeradores nos últimos dez anos no estado do RN, bem como foram considerados depoimentos de moradores locais para enumeração dos fatores positivos e negativos que podem ser melhorados em novas instalações.

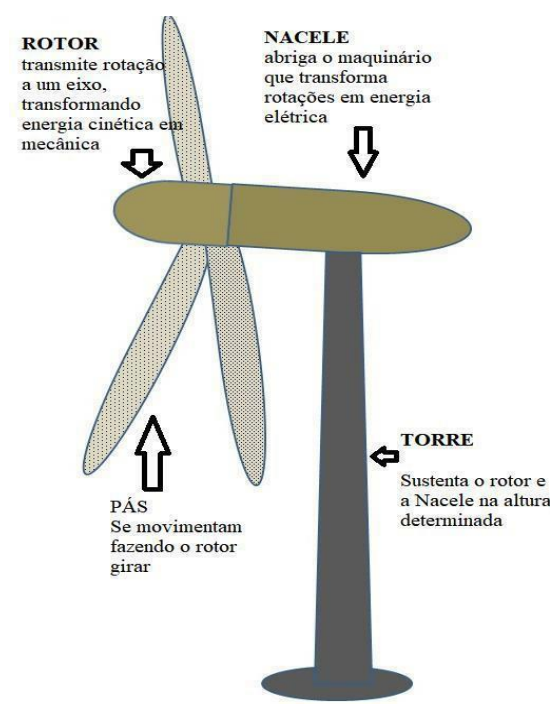
RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos estudos realizados, foram obtidos os seguintes resultados relacionados: descrição e funcionamento dos aerogeradores, impactos políticos, sociais, ambientais.

ENERGIA EÓLICA

O processo da energia eólica é obtido pela força dos ventos. Os aerogeradores, que ficam na parte superior das torres eólicas, captam a energia cinética de uma ventania para depois as turbinas eólicas converterem em eletricidade (Figura 01). Essa energia é abundante, renovável, pode ser obtida em vários locais do mundo e pode ser instalada no mar ou em terra, desde que os lugares tenham abundância em ventos fortes. Sendo assim, ela impacta o meio ambiente menos que as demais formas de energia limpa (Torinelli, Silva, & Andrade, 2018).

Figura 01 – Partes de um aerogerador



Fonte: Autoria própria

PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

A força do vento gira as pás que propulsionam o rotor que está conectado a um eixo principal que move um gerador (dentro da NACELE). Na nacele, há um multiplicador de velocidade (1500 giros por minuto), permitindo que o gerador produza eletricidade. A eletricidade então é enviada por cabos que descem por dentro da torre e se conectam a uma rede de energia (Meyer, 2018). Segundo CERNE, 2014, quanto maior a altura, maior o potencial eólico em locais com maior incidência de ventos. Assim, o estado do RN se destaca na área litorânea e na área interiorana, apresentando potencial produtor.

IMPLANTAÇÃO DOS PARQUES

No Rio Grande do Norte, Parazinho e João Câmara se destacam com a maior densidade de aerogeradores do país. Para a implantação de parques eólicos no RN é preciso de licenciamento do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), pois é necessária a fiscalização de possíveis danos ao meio ambiente. Segundo o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), foi aprovado, em 2020, um financiamento de longo prazo para a implantação do parque eólico em Ventos de Santa Martina 14, localizado nos municípios de Caiçara do Rio do Vento e Riachuelo, no RN. O apoio estimula a diversificação da matriz energética brasileira através de fonte limpa e renovável. O BNDES entende que investimentos em projetos de infraestrutura serão fundamentais para a retomada econômica após a epidemia de coronavírus.

As cidades contempladas com os aerogeradores (Figura 02) são: Areia Branca, Baía Formosa, Brejinho, Bodó, Caiçara do Norte, Galinhos, Tibau, Guamaré, Jandaíra, Jardim de Angicos, Pedra Preta, João Câmara, Macau, Mossoró, Parazinho, Rio do Fogo, Pedra Grande, Santana dos Matos, São Bento do Norte, São Miguel do Gostoso, Serra do Mel e Touros (Figueiredo e Costa, 2019).

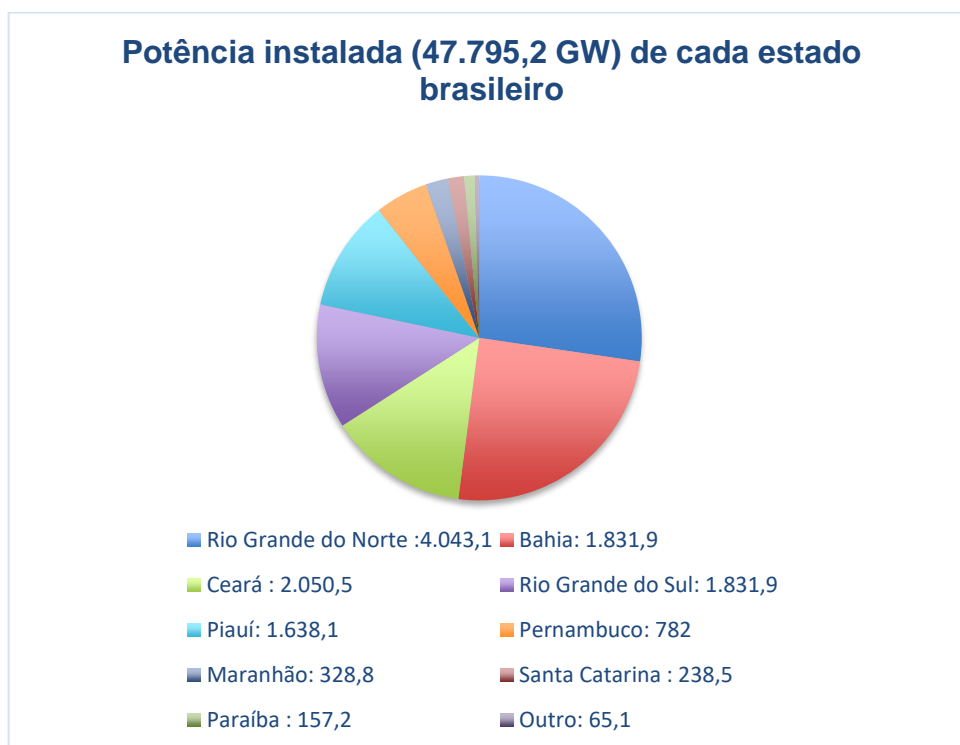
Figura 02 – Locais no RN com aerogeradores



Fonte: Autoria própria
 Informações: ABEEOLICA 2020

O Brasil ocupa 8º lugar em produção dessa energia no ranking mundial, estando o Rio Grande do Norte na liderança atual de produção e com potencial de mais implantações de parques eólicos, concentrando 156 usinas no litoral e interior, atualmente (G1, 2020) Figura 03;

Figura 03 - Energia eólica no Brasil



Fonte: ABEEOLICA 2020

Segundo Macedo (2015), são regiões com ventos médios anuais mais intensos e constantes, posição estratégica favorável, próximo a outros pontos de instalação do Nordeste, tendo-se apoio e manutenção. Dessa forma, atualmente, o setor movimenta 15 bilhões, alcançando a capacidade instalada de 4GWatts, à frente da Bahia com 3,6GWatts e Ceará 2GWatts (G1,2019).

Além disso, o Rio Grande do Norte apresenta cursos profissionalizantes na área em João Câmara (IFRN) e Natal (UFRN/IFRN).

ASPECTOS POLÍTICOS

Segundo Oliveira, 2019, os aspectos políticos estão relacionados ao desenvolvimento de energias limpas ou renováveis tendo em vista a segurança no abastecimento e o enfrentamento das mudanças climáticas no intuito de reduzir a emissão de gases do efeito estufa na atmosfera. O primeiro programa de larga escala para incentivo ao desenvolvimento da energia eólica no Brasil foi o PROEÓLICA (Programa Emergencial de Energia Eólica) iniciado em 2001 como resposta do governo à crise energética que o país vinha enfrentando em razão do reduzido regime pluviométrico registrado e baixo armazenamento de água nos reservatórios das hidroelétricas nacionais. Outro fator preponderante para incentivos do governo foi o apagão de 2001. Posteriormente, houve entrada de capital de empresas em energia do setor privado.

O PROINFA em 2002 tinha como objetivo diversificar a matriz energética através de programa de incentivo a fontes alternativas pelo governo federal a partir do decreto 10438/2002. Segundo a ANEEL, o 1º parque a entrar em operação no RN foi em Macau em 2004. Após o PROINFA, o sistema foi substituído por leilões de energia e o crescimento da produção de energia eólica no país e RN foi efetiva (Zanferdini, 2016). Segundo Figueiredo e Costa (2019), esses leilões são realizados pela Câmara de Comércio de Energia Elétrica (CCEE), onde concessionárias, permissionárias e autorizadas de serviço público de distribuição de Energia Elétrica do Sistema Interligado Nacional (SIN) garantem o atendimento à totalidade de seu mercado. O leilão que define as empresas vencedoras é realizado com base num sistema “cap price”, onde o preço teto é fornecido pelo governo e interessados dão lances abaixo daquele preço. Vence o melhor lance.

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), em 2020, aprovou financiamento para a implantação de seis parques eólicos, e subestação associada, no

Rio Grande do Norte, com capacidade instalada de 319,2 MW – o suficiente para abastecer cerca de 800 mil residências (G1, 2020).

IMPACTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS

Segundo Meyer, 2018, a instalação dessas empresas possibilita muitos ganhos e melhorias para as regiões onde estão instaladas, como: emprego e renda para a população, possibilidade de expansão da energia para lugares que ainda não possuem energia elétrica, arrendamento de terras para colocação das torres. Além disso, esse tipo de implantação permite que o proprietário da terra siga com suas plantações e criações de animais, já que ocupa 3% a 5% de área efetiva, trazendo aumento de renda para os pequenos proprietários de terra, com melhorias de qualidade de vida (Silva, 2017). Há ainda o fortalecimento de outras atividades econômicas da cadeia produtiva eólica e empregos indiretos (ABEEOLICA, 2016). Porém, algumas situações sociais devem ser discutidas para melhoria futura de todo o processo, já que o estado aponta expansão.

A empresa entra no território das comunidades, modificando o modo de vida das populações já que utilizam do próprio território para se manterem, como áreas usadas para extrativismo vegetal ou plantações. Assim, os acordos entre comunidades e empresa nem sempre são claros, e, muitas vezes, a população só percebe alguns problemas relacionados quando os empreendimentos tardiamente, tais como: mudança da paisagem natural, ruídos, aberturas de vias de acesso, poluição visual e atmosférica. (Gorayeb, 2019).

Segundo Zanferdini, 2016, na etapa de instalação das eólicas, há impactos econômicos observados no setor de construção civil, porém, há uma redução na empregabilidade quando da etapa de operação, não havendo ainda uma expansão significativa econômica em outros serviços nesses municípios. Além disso, o imposto pago por essas empresas em operação é pago ao estado, ou seja, pagam o ICMS e parte desse imposto fica para o estado e parte é repassado às cidades de forma proporcional, assim, as cidades produtoras não recebem receitas significativas. Além disso, a energia produzida pelo estado não fica no estado e sim segue para distribuição nacional.

Outro fator importante é que as microrregiões onde estão instaladas as usinas apresentam mão de obra de baixa qualificação e baixa infraestrutura logística e sem desenvolvimento, necessitando, dessa forma, de políticas, a partir dos gestores locais que dinamizem essa questão sócio-econômica local (Figueiredo, 2017). Hoje, esse aspecto tem

melhorado com novos cursos no IFRN e UFRN voltados á área, mas em Natal e João Câmara (RN) apenas.

Há ainda maiores problemáticas quando instalados em locais de assentamento, onde os conflitos tornam-se mais complexos envolvendo INCRA, empreendedores poderes municipais e assentados e fiscais ambientais como ocorre em Rio do fogo (Costa, 2019).

Costa, 2019, cita como impactos sociais o aumento da prostituição e das gravidezes de meninas, uso de drogas, conflitos pela terra, aumento da criminalidade local, prostituição infanto juvenil, doenças sexualmente transmissíveis.

IMPACTOS AMBIENTAIS

Há muitos aspectos de vantagem da energia eólica em relação a outras fontes de energia, quanto aos aspectos ambientais quando se considera o menor espaço ocupado por área, os ruídos que não chegam afetar com intensidade como outras formas de geração de energia; as comunidades não precisam se deslocar, não havendo drásticas mudanças, é uma forma de energia considerada “mais limpa” e a planta de uma usina de energia eólica pode ser rapidamente redefinida não interferindo em áreas de preservação permanente (APP) e Áreas de Preservação Ambiental (APA) (Guerra, Carvalho,1995).

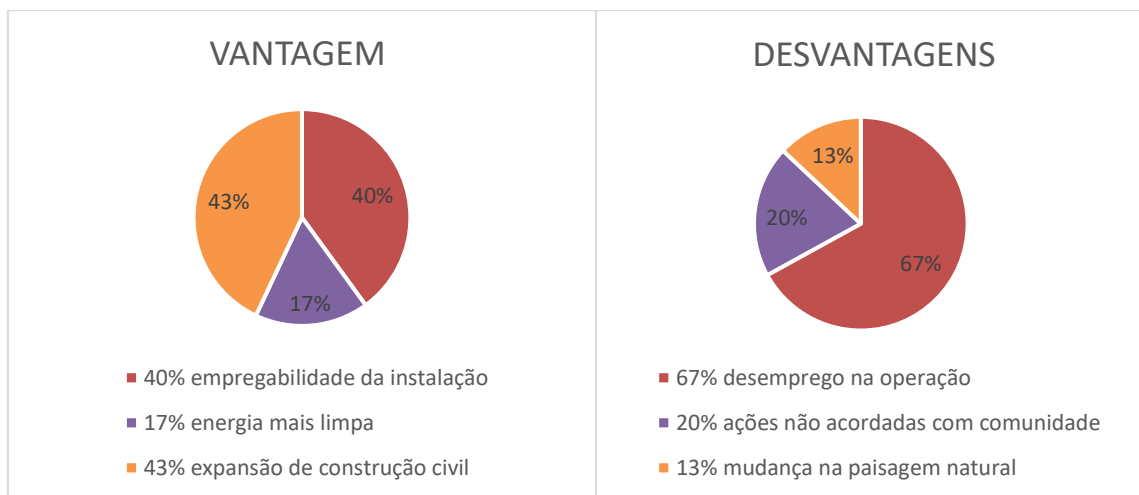
Costa, 2019, cita outros impactos estão associados com abertura de vias de acesso, aumento de fluxo de veículos e desmatamento (retirada da vegetação) no processo de implantação, alteração da paisagem natural e modificação do solo, poluição hídrica e atmosférica (entulhos e resíduos gerados da construção civil) e morte de animais (acidentes com aves migratórias e de rapina), ofuscamento, interferência eletromagnética, efeito estroboscópico e interferências locais.

RESULTADOS DE PESQUISA LOCAL

Os dados referentes à pesquisa com moradores sobre as vantagens e desvantagens dos parques eólicos foram realizadas nos municípios de Jandaíra e Macau em viagem de campo. Nestes, foi realizada uma pesquisa de ordem qualitativa e quantitativa com a faixa amostral da população variando na faixa etária entre 20 e 40 anos, perguntando-se quais as vantagens e desvantagens (para as mesmas pessoas) dos parques eólicos para comunidade local,

totalizando 30 moradores. As respostas que mais apareceram e os resultados apresentados estão na figura 04 abaixo:

Figura 04 – Dados referentes à pesquisa



Fonte: Autoria própria

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A energia eólica, comparada a outras alternativas energéticas, é umas das melhores soluções para minimização dos gases do efeito estufa; o Rio Grande do Norte, após 10 anos de experiência, com vários municípios operando, se destaca como segundo maior estado a investir em energia eólica, sendo que no Brasil 9,30% é o investido nessa matriz energética. Como demonstrado no trabalho, esse tipo de produção gera empregos para a população, possibilitando investimentos para o estado e minimiza os impactos ambientais gerados por outras fontes energéticas. Porém, com alterações na paisagem natural, modificações do solo e desmatamento, acaba afetando a população nativa do lugar, alterando o modo de vida, já que a grande maioria depende da agricultura proveniente daquelas terras onde os parques estão instalados. Dessa forma, concluiu-se que faz-se necessário um acompanhamento contínuo mesmo depois das instalações, como forma de supervisão e de contribuição da melhor funcionalidade deste tipo de operação tanto para as empresas, quanto meio ambiente e comunidade local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEEOLICA. Boletim Anual de Geração Eólica 2016, São Paulo, 2016. Acesso em 14 de dezembro de 2020.

ABEEOLICA. Campeões da Energia Limpa 2019, São Paulo, 2019. Acesso em 14 de dezembro de 2020.

BAÚ, M.T.; MIOTTO, F.; NASCIMENTO, W.R do; PELEGRINI, G.A.; REZENDE, K.E.; A Produção da Energia Elétrica e a Importância das Usinas Hidrelétrica - (Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia - 76 SOEA), Palmas - TO, CONTECC 2019.

BNDES; BNDES aprova financiamento à implantação de Parque Eólico no Rio Grande do Norte, 2020. Acesso em 2 fevereiro de 2021.

CARNAÚBA, R. de M. F.; ROGÉRIO, J. P.; NASCIMENTO, A. R. Z. do; Análise do Custo de Produção da Energia Solar em Maceió - Ciências Exatas e Tecnológicas (Engenharia Mecatrônica /caderno de graduação) Maceió - AL, 2020.

CCEE. Consumo de Energia Elétrica Em Dezembro de 2020 Cresceu 3,3% Na Comparação Anual, 2021. Acesso em 29 de janeiro de 2021.

CERNE. Indústria Eólica Nacional. A Indústria dos Ventos e o Rio Grande do norte. 2014 Acesso em novembro 2020.

CISCO, L.A.; KOCH, A.H.S.; CONDOTTA, M.P.; HOFSTATTER, R.; HARRAS, L.M.; OLEINIK, P.H.; PAIVA, M.S.; ISOLDI, L.A.; MACHADO, B.N.; O oceano como fonte de energia: uma revisão da literatura – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – RIPE, 2020.

COSTA, R. F. da; FIGUEIREDO, F. F.; Identificação dos Impactos Ambientais na Instalação de um Parque Eólico, Revista Lider N° 34 I/2019 ▪ pp 84-108 ISSN: 0717-0165 versão impresa ISSN: 0719-526 versão on line 2019.

COSERN. Consumo de Energia Elétrica No Rio Grande do Norte Cresce 2,2% No Primeiro Trimestre, Rio Grande do Norte, 2018. Acesso em 20 de dezembro de 2020.

FERREIRA, F.S.M.; CAMACHO, R.G.V.; CARVALHO, R.G.; Percepção dos Impactos Socioambientais da Implantação de Parques Eólicos na Comunidade de Ponta do Mel- Universidade do Estado do Rio Grande do Norte Areia Branca – RN, 2019.

FIGUEIREDO, J.; JUGEND, D.; Integrando Sustentabilidade Ambiental e Gestão de Portfólio de Projetos: Estudo de Caso em uma Empresa de Energia - Departamento de Engenharia de Produção, Faculdade de Engenharia de Bauru, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Av.Engenheiro Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01, CEP 17033-360, Bauru, SP, Brasil, 2017.

GUERRA, S. M. G.; CARVALHO, A.V.; Um Paralelo Entre Os Impactos Das Usinas Hidrelétricas e Termoelétricas - Revista de Administração de Empresas - São Paulo, 1995, v.35, n. 4, p. 83-90. Os impactos ambientais e sociais da produção de energia eólica - Universidade Federal do Ceará coordenadoria de comunicação social e marketing institucional, disponível em: <https://agencia.ufc.br/os-impactos-ambientais-e-sociais-da-producao-de-energia-eolica/> acesso em: 15 de fev. 2021.

MACEDO, L. D. Produção de Energia Elétrica por Fonte Eólica no Brasil e Aspectos de seu Impacto na Região Nordeste e Rio Grande do Norte - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS INSTITUTO DE ECONOMIA – Unicamp, Campinas, 2015.

MEYER, M. F.; PONTES, J. C. de; SILVA, P. A. S.; SALES, L. R.; LIMA, A. D. D.; Aspectos e Impactos Ambientais Gerados pela Energia Eólica – II Congresso Nacional de Engenharia de Petróleo, Gás Natural e Biocombustível - Natal- RN, 2018.

OLIVEIRA, H. E. L. de; FERREIRA, J. G.; Energia Eólica: Entre o Dilema do Desenvolvimento Regional e o Conflito Socioambiental – XVIII ENANPUR – Natal- RN, 2019.

SILVA, R. M., Dinâmica Socioeconômica das Eólicas no Rio Grande do Norte (2002-2015):

Microrregiões e Políticas de Desenvolvimento Local – Universidade Federal Rio Grande Norte Centro Ciências Humanas, Letras e Artes Programa de Pós-Graduação em Estudos Urbanos e Regionais – NATAL- RN, 2017.

Site g1, GLOBO, acesso em dezembro de 2020.

TORRINELLI, V. H.; JUNIOR, A. F. A. S.; ANDRADE, C. S.; Wind Power Energy in Brazil: Public Financing and Future Perspectives - Federal University of Bahia - Latin American J. Management for Sustainable Development, Vol. 4, No. 1, 2018.

ZANFERDINI, R. S.; Impactos dos Parques Eólicos no Mercado de Trabalho nas Cidades Onde Foram Implementadas no Estado do Rio Grande do Norte - Universidade Federal do Rio Grande do Norte Centro de Ciências Sociais Aplicadas Programa de Pós-Graduação em Economia Mestrado em Economia Regional – Natal- RN, 2016.