



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, NATURAIS, SAÚDE E TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

MARIA ROSA PINHEIRO SOARES

O POTENCIAL EÓLICO DO BRASIL E SEUS IMPACTOS NO MEIO AMBIENTE

Pinheiro
2021

MARIA ROSA PINHEIRO SOARES

O POTENCIAL EÓLICO DO BRASIL E SEUS IMPACTOS NO MEIO AMBIENTE

Artigo apresentado ao Curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais-Biologia da Universidade Federal do Maranhão, como exigência obrigatória para obtenção do Título de licenciada em Ciências Naturais - Biologia.

Orientador: Dr. Hilton Costa Louzeiro

Pinheiro-MA
2021

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Soares, Maria Rosa Pinheiro.

O potencial eólico do Brasil e seus impactos no meio ambiente / Maria Rosa Pinheiro Soares. - 2021.
41f.

Orientador(a): Prof. Dr. Hilton Costa Louzeiro.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Ciências Naturais - Biologia, Universidade Federal do Maranhão, Pinheiro, 2021.

1. Energia Eólica. 2. Impactos. 3. Meio Ambiente. 4. Nordeste. 5. Maranhão. I. Louzeiro, Prof. Dr. Hilton Costa. II. Título.

O POTENCIAL EÓLICO DO BRASIL E SEUS IMPACTOS NO MEIO AMBIENTE

Artigo apresentado ao Curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais-Biologia da Universidade Federal do Maranhão, como exigência obrigatória para obtenção do Título de licenciada em Ciências Naturais - Biologia.

Orientador: Dr. Hilton Costa Louzeiro

Artigo aprovado em: 03/05/2021

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Hilton Costa Louzeiro. (Orientador)
Doutor em Ciências
Universidade Federal da Paraíba

Profa. Dra. Raysa Valéria Carvalho Saraiva
Doutora em Agroecologia
Universidade Estadual do Maranhão

Profa. Ma. Maria de Fátima Sousa Silva
Mestra em Desenvolvimento e Meio Ambiente
Universidade Estadual do Maranhão

A Deus por ser essencial em minha vida;
Aos meus pais, pelo dom da vida;
Aos meus filhos e netos, por compreender
minha ausência.

Agradecimentos

Primeiramente a Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades e que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

A esta Universidade, seu corpo docente, em especial ao meu orientador prof. Hilton Louzeiro pelas correções, as professoras Maria de Fátima e Raysa que sempre que precisei não se negaram a tirar minhas dúvidas, por me proporcionar conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender. E a toda junta administrativa que oportunizaram a janela que vislumbro um horizonte superior.

A meus pais pelo dom da vida e aos meus filhos, por compreender a minha ausência e o incentivo de não deixarem eu desistir diante das dificuldades encontradas e que o futuro é feito a partir da dedicação do presente.

Aos meus amigos e companheiros de trabalho que fizeram parte da minha formação e que irão continuar presentes em minha vida, em especial ao grupo “Éh coisa de rico”.

Minha eterna gratidão a todos que contribuíram direta ou indiretamente para conclusão deste trabalho.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Gráfico de evolução de energia eólica no Brasil entre 2007 e 2015.....	17
Figura 2: Torre eólica em Tutóia-MA e migração de pássaros	2
Figura 3: Gráfico do fator de capacidade por Estado em 2019.....	28
Figura 4: A implantação do Parque Eólico: conflitos e territorialidades	31

Lista de Quadros

Quadro 1: Critérios de Inclusão e critérios de Exclusão	14
--	-----------

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
IPCC	Painel Intergovernamental para mudanças Climáticas
CRESESB	Centro de Referência para as Energias Solar e Eólica Sérgio de S. Brito
CEPEL	Centro de Pesquisas de Energia Elétrica
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
UEMA	Universidade Estadual do Maranhão
EUA	Estados Unidos da América
ABEEólica	Associação Brasileira de Energia Eólica
FUNDAJ	Fundação Joaquim Nabuco
BEN	Balanço Energético Nacional
MW	Megawatt
GWh	Gigawatt-hora
dB ou dB(A)	Decibel
MA	Maranhão
ADEME	<i>Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie</i>
MWmed	Megawatt-médio
TWh	Terrawatt-hora
CPP/TUTÓIA	Comissão Pastoral da Pesca de Tutóia
PNCSA	Projeto Nova Cartografia Social da Amazônia
SIN	Sistema Interligado Nacional

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. METODOLOGIA.....	13
3. BREVE HISTÓRICO DA ENERGIA EÓLICA NO MUNDO E NO BRASIL.....	15
4. MÉTODOS DE PRODUÇÃO DE ENERGIA EÓLICA E SEUS IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE.....	18
4.1 Informações Gerais.....	18
4.2 Impactos estéticos e físicos.....	20
4.3 Impactos sonoros.....	23
4.4 Impactos eletromagnéticos.....	24
4.5 Impactos bióticos.....	26
5. PRODUÇÃO DE ENERGIA EÓLICA NO NORDESTE: O CRESCIMENTO DO MARANHÃO E OS IMPACTOS SOCIAIS GERADOS.....	27
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
REFERÊNCIAS.....	36

O POTENCIAL EÓLICO DO BRASIL E SEUS IMPACTOS NO MEIO AMBIENTE

BRAZIL'S WIND POTENTIAL AND ITS IMPACTS ON THE ENVIRONMENT

Maria Rosa Pinheiro Soares¹

RESUMO: O consumo de energia no Brasil e no mundo aumenta cada vez mais, visto que o mercado gera novas necessidades que gerem mais energia. Chama-se atenção para um cuidado e inovação de tais fontes energéticas, como as fontes de energia que não acarretam a emissão de gases de efeito estufa, preservando o ambiente, de forma que a energia eólica se apresenta como alternativa salutar. Objetiva-se, neste trabalho, realizar um estudo de revisão sobre o potencial de produção e os impactos no meio ambiente da energia eólica na matriz energética brasileira. Para isso, identificou-se a produção de energia eólica no Brasil, contextualizou-se a realidade da energia eólica no Nordeste, examinou-se o uso de energia eólica no Maranhão e, finalmente, discutiu-se as vantagens, desafios e impactos da produção de energia eólica para o meio ambiente. Como o Brasil adentra esse cenário de renovação de matriz energética, pergunta-se que histórico há do Brasil nesse setor? Mais especificamente, que histórico a região Nordeste e o Maranhão em específico possui nesse setor? Por que investir nesse setor no caso nacional? Quais são as vantagens, os desafios e os impactos da produção da energia eólica? O método que foi escolhido para responder tais perguntas foi a revisão bibliográfica sistemática que seguiu critérios de inclusão e exclusão, averiguados os objetivos e metodologias empregadas, bem como seus resultados científicos, além de obras de referência e teses e dissertações. Percebeu-se que a região Nordeste possui alto potencial de produção eólica, e que seus impactos ambientais e econômicos são positivos comparadas às outras formas de energias. Contudo, os impactos negativos existem, como os impactos visuais (estéticos), impactos acústicos e impactos bióticos, sobre a fauna e flora local, como também impactos territoriais. Tais impactos precisam de mais atenção e discussão tanto na academia como fora dela.

PALAVRAS-CHAVE: Energia Eólica; Meio ambiente; Nordeste; Maranhão.

ABSTRACT: Energy consumption in Brazil and in the world is increasing, as the market generates new needs that need more energy. Attention is drawn to care and innovation of such energy sources, such as energy sources that do not entail the emission of greenhouse gases, preserving the environment, so that wind energy presents itself as a healthy alternative. The objective of this work is to conduct a review study on the production potential and impacts on the environment of wind energy in the Brazilian energy matrix. For this, wind energy production was identified in Brazil, contextualized the reality of wind energy in the Northeast, examined the use of wind energy in Maranhão and, finally, discussed the advantages, challenges and impacts of wind energy production for the environment. As Brazil enters this scenario of renewal of energy matrix, it is asked what history there is of Brazil in this sector? More specifically, what history does the Northeast region and Maranhão have in this sector? Why invest in this sector in the national case? What are the advantages, challenges and impacts of wind energy production? The method that was chosen to answer these questions was the systematic bibliographic review that followed inclusion and exclusion criteria, ascertaining the objectives and methodologies employed, as well as their scientific results, reference works and theses and dissertations. It was noticed that the Northeast region has high potential for wind production, and that its environmental and

¹ Artigo apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para o curso de Licenciatura em Ciências Naturais-Biologia, da Universidade Federal de Maranhão (UFMA), Campus de Pinheiro, em 2020, com orientação do Prof. Dr. Hilton Costa Louzeiro, com o intuito da obtenção do grau de licenciada em Ciências Naturais com habilitação em Biologia. Nosso e-mail para contato: rosa024soares@gmail.com