



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA**

**MARIANA AMÂNCIO DE SOUSA MORAES**

**ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE ENERGIA**  
**EÓLICA NO ESTADO DO CEARÁ**

**FORTALEZA**  
**2021**

MARIANA AMÂNCIO DE SOUSA MORAES

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE ENERGIA EÓLICA  
NO ESTADO DO CEARÁ

Artigo apresentado ao Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de licenciada em Geografia.

Orientadora: Profa. Dra. Adryane Gorayeb.

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

M822a Moraes, Mariana Amâncio de Sousa.  
Análise bibliométrica da produção científica sobre energia eólica no estado do Ceará / Mariana Amâncio de Sousa Moraes. – 2021.  
22 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências,  
Curso de Geografia, Fortaleza, 2021.  
Orientação: Prof. Adryane Gorayeb.

1. Energia eólica. 2. Bibliometria. 3. Análise. I. Título.

CDD 910

---

MARIANA AMÂNCIO DE SOUSA MORAES

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE ENERGIA EÓLICA  
NO ESTADO DO CEARÁ

Artigo apresentado ao Curso de Licenciatura  
em Geografia da Universidade Federal do  
Ceará, como requisito parcial à obtenção do  
título de licenciada em Geografia.

Aprovada em: 16/04/2021.

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Adryane Gorayeb (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Jader de Oliveira Santos  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Dr. Wallason Farias de Souza  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Ao meu pai (*in memoriam*), que me ensinou a ser forte e lutar pelos meus objetivos. À minha mãe, por estar sempre comigo.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família; em especial às mulheres que sempre me apoiaram e foram grandes exemplos: minha mãe, vó Laura, tias Aparecida, Marília, Marisa e Edna. Obrigada por todo apoio e confiança.

Às minhas pequenas irmãs Sophia e Júlia, por todo amor e carinho compartilhado. Meus esforços são por vocês.

Aos meus amigos Leonardo, Aurislane, Pablo, Vítor e Malheiros, pelos conselhos e vivências. Estar perto de vocês nos últimos anos foi essencial para a finalização desta etapa.

Aos “heróis sem nenhum caráter”, Assíria e Bryan, por todas as aventuras e percalços vividos durante a graduação. A caminhada foi mais leve graças a vocês.

Ao Programa de Educação Tutorial (PET), por possibilitar uma formação de excelência; aos “petianos” atuais e egressos: com vocês aprendi muito, nossas vivências foram essenciais para minha formação pessoal e profissional.

Ao professor, tutor egresso do PET, Jader, pelos conselhos, aprendizados e incentivos. Sem dúvidas, foram essenciais para chegar até aqui.

À minha orientadora Adryane Gorayeb, pelo apoio na realização deste trabalho e de outros, e por ser uma grande inspiração enquanto mulher e pesquisadora.

Aos demais professores do departamento de Geografia da UFC por contribuírem com os aprendizados dentro e fora de sala de aula.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), por viabilizar o desenvolvimento desta pesquisa.

## RESUMO

O crescimento populacional e o uso frequente de tecnologias vêm ocasionando uma maior demanda energética no planeta. Nesse cenário, as energias renováveis ganham visibilidade e são compreendidas como solução sustentável diante dos impactos socioambientais causados pela ação humana. No Brasil, é crescente a instalação de parques eólicos. Apesar de ser considerada uma “energia limpa”, a presença de geradores eólicos pode afetar negativamente comunidades e ecossistemas. Assim, é evidente a importância dos estudos desenvolvidos acerca da instalação de parques eólicos, que analisam a viabilidade e os possíveis impactos causados. Diante disso, objetiva-se neste trabalho realizar um levantamento bibliométrico da produção científica sobre energia eólica no Ceará, estado que tem se destacado dentre os principais focos de investimento de energia eólica no Brasil. O potencial energético do estado torna suscetível à implantação de parques eólicos, devido ao extenso litoral e regime favorável de ventos o ano inteiro. Tendo seus primeiros investimentos por volta dos anos 1990, o número de parques eólicos vem crescendo rapidamente no território cearense e, aliado a isto, a produção de artigos sobre o assunto também vem tendo destaque no âmbito acadêmico. Com isso, este artigo quantificou e analisou as produções científicas sobre energia eólica no estado, buscando compreender as subjetividades desse cenário através das proposições de viabilidade de implantação da energia eólica e dos possíveis impactos causados para comunidades locais e espécies nativas. A pesquisa parte da busca no portal de periódicos da Capes, iniciando com 96 publicações avaliadas a partir dos títulos. Os que não demonstravam foco principal em energia eólica no Ceará foram excluídos e essa filtragem concentrou 36 trabalhos. Por meio da análise do corpo dos artigos, chegou-se a 24 produções e, como critérios classificatórios, foram definidas quatro categorias: análise dos impactos; viabilidade de gestão e/ou instalação; análise de planejamento e/ou políticas públicas; análise de questões econômicas. Foram identificadas 19 revistas em que os artigos foram publicados, dos quais 17 estão em português e 7 em inglês, totalizando 24 produções.

**Palavras-chave:** Energia eólica; bibliometria; análise.

## ABSTRACT

Population growth and frequent use of technology is causing a large energy demand on the planet. In this scenario, renewable energies gain visibility and are seen as sustainable solutions against socioenvironmental impacts caused by human action. In Brazil, wind farms installation is growing. Despite being considered a "clean energy", the presence of the wind generator is able to negatively affect community and ecosystem. So, it is clear the importance of the studies about wind farms installation, that analyze the feasibility and possible impacts. That said, the objective of this paper is to perform a bibliometric survey of scientific production about wind energy in Ceará, state that has stood out amongst the main points of wind energy investment in Brazil. The energetic potential of the state allows the installation wind farms, due to large coast and propitious wind the whole year. The first investments were around 1990, the number of wind farms has been growing fast in Ceará, and with it, the production of articles about the subject has been highlighted in the academic scope. That said, this article quantified and analyzed scientific productions about wind energy in the state, trying to understand the subjectivity of this scenario through propositions of the viability of wind farms installation and its possible impacts caused to local communities and native species. The research begins in Capes journal portal, starting with 96 publication rated by title. Those that the main focus was not in wind energy in the state of Ceará were excluded and that rating left 36 papers. Through the analysis of the articles point, it reached 24 productions, and as classification criteria, four categories were defined: analysis of impacts; viability of management and/or installation; analysis of planning and/or public policy; analysis of economic issues. 19 magazines were identified because of the articles, which 17 are in Portuguese and 7 in English, totalizing 24 productions.

**Keywords:** Wind Energy; bibliometric; analyses.



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2. PANORAMA ACERCA DA ENERGIA EÓLICA NO CEARÁ.....</b>	<b>11</b>
<b>3. A BIBLIOMETRIA ENQUANTO FERRAMENTA METODOLÓGICA</b>	<b>14</b>
<b>3.1 Procedimentos Metodológicos .....</b>	<b>15</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>23</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Desde o surgimento das primeiras civilizações, as sociedades desenvolvem técnicas para utilizar recursos naturais a fim de facilitar atividades que demandam esforço. O vento, que nada mais é do que o deslocamento do ar devido às diferenciações de pressão e temperatura na atmosfera, foi inicialmente usado para mover moinhos. Com o decorrer dos anos e o aprimoramento tecnológico, passou a ser amplamente utilizado para geração de energia elétrica, posteriormente dando origem às primeiras alternativas de energia eólica.

Com o avanço da globalização, o crescimento populacional e o constante desenvolvimento tecnológico, a demanda energética das cidades vem crescendo cada vez mais. Aliado ao encarecimento do petróleo no início do século XXI, as energias renováveis ganharam atenção. A busca por soluções sustentáveis e menos poluentes também faz parte das motivações para investimento, desencadeada pela percepção dos impactos ocasionados pelas mudanças climáticas (SACHS, 2007).

No contexto brasileiro, a latitude equatorial e a extensa faixa litorânea demonstram-se como fatores que influenciam a intensidade dos ventos e, conseqüentemente, a implantação de parques eólicos. Estes fatores resultam em destaque nacional na implantação de parques eólicos. Desde o início do século XX, observam-se esforços em atrair investimentos internacionais (GORAYEB; BRANNSTROM; MEIRELES, 2019), buscando diminuir os custos de instalação destas tecnologias, que apesar de pensadas há muitos anos, ainda demandam alto custo financeiro quando comparadas a outras fontes energéticas (ANEEL, 2008). Apesar de não gerar resíduos em excesso e não emitir CO<sub>2</sub> na atmosfera, a presença de parques eólicos pode gerar efeitos prejudiciais às comunidades locais e aos ecossistemas que estão próximos aos empreendimentos, principalmente quando instalados em ambientes de intensa dinâmica, como praias e dunas.

Atualmente, o Nordeste brasileiro concentra a maior parte dos parques eólicos instalados no Brasil. Isto se deve à sua posição geográfica, às extensas faixas litorâneas e campos de dunas, com atuação intensa dos ventos alísios, que propiciam ventos constantes, um cenário ideal para produção de energia eólica.

O cenário cearense apresenta potenciais significativos para o eficiente funcionamento da energia eólica, ou seja, ventos fortes e constantes. Diante disso, surgem políticas e investimentos que têm como intuito atrair empresas e fomentar infraestrutura

compatível com as demandas do mercado, como mão-de-obra qualificada, linhas de transmissão e vias de acesso. A extensão litorânea e a plataforma continental rasa também propiciam a instalação de parques eólicos a menor custo, visto a facilidade de manutenção e durabilidade (LOUREIRO; GORAYEB; BRANNSTROM, 2015).

Para instalação de empreendimentos de grande porte, é primordial o desenvolvimento de estudos científicos que analisem a viabilidade econômica, bem como os possíveis impactos socioambientais. Diante desta demanda, são elaboradas inúmeras pesquisas científicas com direcionamentos distintos, fazendo-se necessário investigar a natureza dos estudos realizados sobre energia eólica. Desse modo, objetiva-se neste trabalho realizar um levantamento bibliométrico da produção científica sobre energia eólica no Ceará, estado este que tem se destacado dentre os principais focos de investimento em parques eólicos no Brasil. Para isto, se dará a identificação das principais proposições de cada artigo analisado, buscando compreender as motivações e finalidades, principalmente os de cunho socioambiental e de gestão. Por fim, buscou-se enumerar as particularidades dos trabalhos, atribuindo detalhes às produções, como ano e local de cada publicação.

O desenvolvimento deste trabalho é justificado pela necessidade de quantificar e avaliar as produções científicas acerca da energia eólica no Ceará, que abordem temas relacionados à viabilidade das instalações, às potencialidades do desenvolvimento de projetos em diferentes escalas e localidades, e às possíveis ameaças e impactos socioambientais. A análise bibliométrica é uma ferramenta interessante para demonstrar os cenários de produção científica atual e vislumbrar temas passíveis de pesquisa, voltados às engenharias, às ciências sociais ou ambientais, no sentido de preencher lacunas até então pouco estudadas. Acredita-se que este seja um primeiro passo para identificar temáticas pouco abordadas e aplicar, de modo mais racional, recursos e tempo em pesquisa.

Este artigo versa sobre os seguintes assuntos: (i) um panorama acerca da energia eólica no Ceará, (ii) metodologia da pesquisa e (iii) resultados da pesquisa, discutindo com autores que desenvolveram pesquisas semelhantes no país.

## **2. PANORAMA ACERCA DA ENERGIA EÓLICA NO CEARÁ**

A energia eólica é muito relevante para o sistema energético brasileiro na atualidade e, conforme dados da ABEEOLICA de 11 de fevereiro de 2021 (Infovento 19) tem capacidade

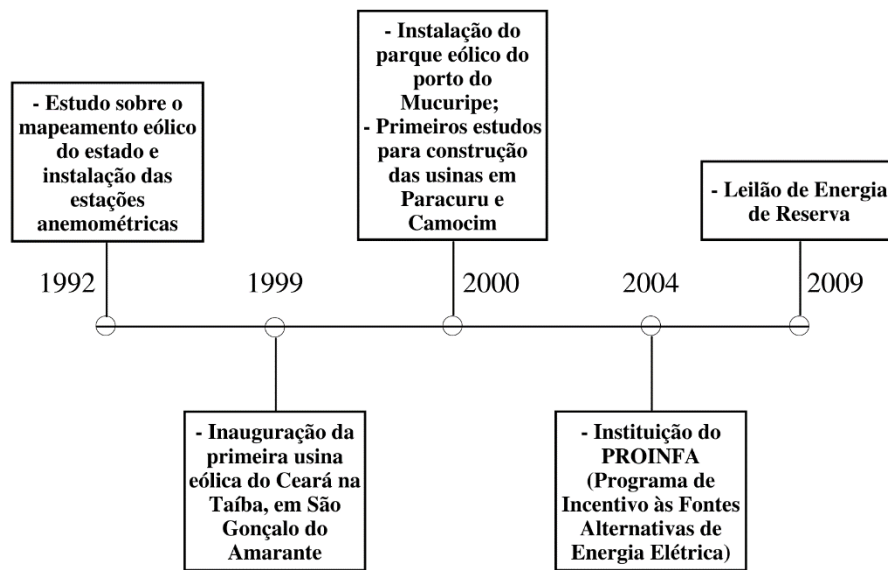
instalada de 18 GW e mais de 8 mil aerogeradores em operação distribuídos em 12 estados da federação, em especial nas regiões Nordeste (80% dos parques) e Sul do país. Isso quer dizer que, naquele período, a energia eólica contribuiu com a matriz elétrica brasileira em quase 10% (9,8%) e foi capaz de abastecer 28,8 milhões de residências no mês, beneficiando 86,3 milhões de pessoas.

Em termos comparativos, a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) do Ministério de Minas e Energia revela, no Balanço Energético Nacional 2020 (Ano base 2019), que em 2019 a oferta interna de energia elétrica havia crescido em 2,3% em relação ao ano de 2018. Ao consultar os dados diários da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), percebemos que as energias renováveis (hidráulica, eólica, biomassa e fotovoltaica) representam em janeiro de 2021 83% de toda a geração nacional. Vale destacar que a geração eólica ultrapassa todas as demais renováveis, com exceção da hidráulica, claro, responsável por 62,5% da geração.

Existe uma série de fatores que favorecem a implantação e a geração de eletricidade por fonte eólica de forma bastante rentável no estado do Ceará. De acordo com o Atlas Eólico e Solar do Ceará, publicado em dezembro de 2019, observa-se um regime de ventos do Ceará favorável aos projetos eólicos, em especial nas zonas litorâneas (CAMARGO SCHUBERT, 2019). No litoral cearense, onde há forte atuação dos ventos alísios, provenientes da atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e das brisas marítimas, além da localização geográfica e das condições do relevo favoráveis ao funcionamento dos parques eólicos instalados.

Observa-se que a expansão da energia eólica no território cearense se dá diante de uma série de ações planejadas do governo e de empresas privadas. Segundo a Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará (ADECE, 2011), pode-se citar alguns dos principais acontecimentos no cenário eólico cearense, conforme a Figura 1.

Figura 1 – Fatos relevantes sobre a instalação da energia eólica no Ceará.



Fonte: Adaptado de ADECE, 2011.

Um dos fatores que demonstram o potencial energético eólico do Ceará é ter sido escolhido como um dos locais de instalação dos primeiros anemômetros do Brasil, no início da década de 1990 (CAMELO *et al*, 2008). A partir da cronologia exposta na Figura 1, compreende-se o intuito de instalação de parques eólicos no estado por meio de ações políticas, legislativas e de infraestruturas. A realização de estudos prévios, a instalação de usinas, os programas de incentivo fiscal e o leilão de energia da reserva marcaram os primeiros incentivos fiscais e legais, por parte do Estado, e pioneirismo, por parte dos empreendedores. Vale destacar que 68,4% da capacidade instalada de energia eólica do Ceará dista até 5 km da costa, ou seja, encontra-se na zona litorânea (BRANNSTROM *et al*, 2018).

Sabe-se que é essencial realizar pesquisas e planejamentos prévios da execução de obras de grande porte, uma vez que essas ações diminuem os riscos de impactos negativos (sociais e ambientais), de prejuízo financeiro e de possíveis problemáticas advindas de uma baixa produtividade (MAGALHÃES *et al*, 2018). Os parques eólicos inserem-se nesta perspectiva, uma vez que, apesar de utilizarem um recurso infinito e renovável como matriz energética, ou seja, o vento, a instalação de grandes empreendimentos pode acarretar em prejuízos significativos às comunidades do entorno e ao meio ambiente (LOUREIRO; GORAYEB; BRANNSTROM, 2015).

É neste contexto que esta pesquisa apresenta a síntese dos principais estudos desenvolvidos com abordagem da energia eólica no Ceará, e demonstra os aspectos relevantes

que devem ser considerados acerca destes empreendimentos, no sentido de evitar danos e prejuízos às comunidades locais e aos elementos naturais mais sensíveis, como a vegetação e a água superficial e subterrânea.

### 3. A BIBLIOMETRIA ENQUANTO FERRAMENTA METODOLÓGICA

De acordo com Ziman (1979), não existe construção da ciência dissociada da publicação. O autor afirma que dentre os princípios básicos da ciência está a necessidade de ser publicada. A produção científica de nada serve se não for compartilhada. Assim, a bibliometria surge como “responsável pela reificação da própria ciência: a produção científica.” (ARAÚJO; ALVARENGA, 2011). Diante das potencialidades da pesquisa bibliométrica, pode-se citar a possibilidade de trabalhar em diferentes escalas, podendo abranger temáticas gerais ou ainda assuntos e metodologias específicas (KOBASHI, 2006).

A bibliometria teve sua primeira definição registrada em 1934. Segundo Otlet (1986), é um componente da bibliografia que visa, através da estatística, medir ou quantificar informações das produções científicas. Vindo do mesmo radical que o termo biblioteca, o termo “bibliometria” provém da junção do grego *biblion*, que quer dizer livro, com o latim *metricus* e o grego *metrikus*, que significam mensuração (BUFREM; PRATES, 2006). Na Conferência de Aslib em Leamington Spa, em 1948, o indiano Ranganathan já destacou a necessidade de ser colocada em prática a “biblioteconometria” (VANTI, 2002), uma forma de organizar as bibliotecas com grandes volumes de livros.

Porém, foi somente em 1969, no seminário anual do Documentation Research and Training Centre (DRTC), que ele apresentou um trabalho com alguns exemplos de aplicação da estatística na biblioteconomia. Foi com base neste trabalho de Ranganathan e em pesquisas realizadas no DRTC que Neelameghan (1969) esboçou a aplicabilidade da biblioteconometria, ou bibliometria, como se tornou conhecida (VANTI, 2002, p. 153).

Segundo Kobashi (2006), desde o início dos anos 80 a bibliometria vem mostrando crescimento, sendo concretizada no surgimento de subáreas dentro da comunicação científica. Diante de tal evolução, compreende-se a fixação da bibliometria enquanto disciplina científica em formação. A aplicação da bibliometria no meio científico é uma ferramenta valiosa (BUFREM; PRATES, 2006), que pode ser concebida atualmente de forma menos burocrática,

devido aos acervos digitais disponíveis na internet. Por meio de portais como o Periódico da Capes ou diretamente nas revistas científicas, é possível acessar conteúdos acerca de qualquer temática, provenientes de qualquer parte do mundo. Para definir esta utilização da internet como meio de acesso às produções acadêmicas, pode ser citada a Webometria, uma das subáreas mais recentes no campo de estudos bibliométricos (VANTI, 2005).

Para Bufrem e Prates (2006), quando se percebe a necessidade de utilizar métodos quantitativos para estudar as próprias produções científicas, dá-se o nome de “cienciometria”, se compreendida pelo sentido etimológico, é a ciência da ciência. Partindo do pressuposto da análise bibliométrica enquanto aplicação do método quantitativo e descritivo, a seguir são descritos os passos metodológicos adotados na realização deste trabalho.

### **3.1 Procedimentos Metodológicos**

Para execução da bibliometria enquanto metodologia de pesquisa no Brasil, uma das possibilidades é utilizar o banco de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) como ferramenta de busca, uma vez que a plataforma dispõe de fácil acesso e grande aporte de artigos, monografias, dissertações, teses e trabalhos técnicos.

O portal de periódicos da Capes foi criado em 1990 por iniciativa do Ministério da Educação (MEC), visando o fortalecimento da pós-graduação no país. Foi lançado oficialmente em 2000, período que coincide com o surgimento das primeiras bibliotecas virtuais, também quando as editoras passaram a digitalizar as produções científicas. Inicialmente, o portal contava com um acervo de 1419 periódicos e 9 bases referenciais. Por meio do portal é possível acessar produções científicas das universidades brasileiras e de muitas revistas do Brasil e do mundo. De acordo com o último balanço divulgado, em 2009, o portal contava com 331.565 produções científicas, 49.247 revistas disponíveis e 426 instituições participantes ativas. Vale ressaltar que muitas universidades disponibilizam um acesso facilitado para estudantes e servidores, sendo possível acessar os periódicos da Capes de qualquer lugar.

Ao buscar compreender, por meio da pesquisa bibliométrica as particularidades da produção científica sobre energia eólica no Ceará, estabeleceu-se como primeiro passo metodológico desta pesquisa, uma consulta junto ao portal de periódicos da Capes utilizando as expressões “eólica” (em português e inglês, para ampliar as buscas) e “Ceará”. A escolha dos

termos de busca foi definida após uma série de tentativas com termos semelhantes, sendo adotada a combinação que resultou em maior quantidade de produções científicas.

Os critérios de seleção para os trabalhos analisados se deram partindo do pressuposto que o objetivo principal deveria discorrer de forma clara sobre energia eólica no Ceará. Ao realizar a busca, alguns trabalhos sugeridos possuíam escalas menores, tendo enfoque no Brasil, mas citando brevemente o estado cearense; outras sugestões trabalhavam com recorte espacial o Ceará, mas tendo outros focos de trabalho.

Diante dos 96 resultados obtidos, 3 foram descartados por fugirem da temática e do formato de artigo, escolhido como objeto de estudo deste trabalho. Dentre os 93 trabalhos analisados, uma análise mais criteriosa observou aspectos individuais a partir do título, resumo, palavras-chave e resultados.

A partir da análise dos artigos selecionados e visando facilitar a compreensão dos dados quantitativos apresentados, foram elaborados 01 tabela e 03 gráficos, fornecendo as informações obtidas de forma rápida e objetiva, e permitindo uma compreensão coerente e científica (CRESPO, 2002). Por fim, para classificar os trabalhos científicos, elencou-se uma série de quatro categorias, levando em consideração aspectos que são encontrados frequentemente nos estudos geográficos com abertura para demais áreas que também possuam a energia eólica como objeto de estudo. Assim, os trabalhos categorizados de acordo com os seguintes critérios: (i) análise dos impactos socioambientais; (ii) viabilidade de gestão e/ou instalação; (iii) Análise de planejamento e/ou políticas públicas; (iv) Análise de questões econômicas. O produto e análise destes procedimentos serão apresentados na seção a seguir.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A partir da análise bibliométrica, foi possível levantar uma série de questões acerca dos resultados alcançados. Todas as etapas dispostas no processo metodológico geraram produtos que podem ser examinados criticamente. Ao iniciar pelos trabalhos excluídos na primeira etapa, a de verificação dos títulos, observou-se que a diminuição significativa das produções acadêmicas indica outras variações acerca da temática, mas que não cabiam na análise aqui desenvolvida.

Ao realizar a busca pela plataforma de Periódicos da Capes, o resultado a partir dos termos “eólica” e “Ceará” pesquisados em conjunto dispôs de 96 produções acadêmicas.



Também foram pesquisados termos “*eolic*” e “Ceará”; e “*wind energy*” e “Ceará”, mas os resultados coincidem com a primeira busca, definida então como etapa metodológica. Fazendo uma filtragem pela leitura dos títulos, este número foi reduzido para 36 trabalhos, tendo em vista os critérios adotados para análise bibliométrica, já detalhados nos procedimentos metodológicos. É válido ressaltar que, a partir desta etapa, o processo foi feito sem o auxílio de algoritmos e por isso demanda mais tempo, já que foi feito por seres humanos (SOVACOO, 2021). Em seguida, os artigos restantes foram melhor investigados por meio dos resumos, palavras-chave e, quando necessário, dos resultados. Diante disso, o *locus* de análise diminuiu para um total de 24 produções científicas, publicadas em 19 revistas (Quadro 1).

Para avaliar a relevância das publicações de acordo com sua relevância e originalidade, a Capes desenvolveu um sistema de avaliação dos periódicos, seguindo uma ordem decrescente de categorias de classificação A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C; sendo A1 a mais elevada e C a menor avaliação.

Quadro 1 – Revistas em que os trabalhos analisados foram publicados e suas respectivas avaliações.

Revista	Quantidade	Qualis
RA'E GA - O Espaço Geográfico em Análise	1	A2
Revista Brasileira de Meteorologia	3	B2
Revista Eletrônica de Administração	1	B1
Ciência e Natura	3	C
Revista Eletrônica de Engenharia Civil	1	B5
Revista Brasileira de Agricultura Irrigada	1	B4
Revista Brasileira de Geografia Física	1	B1
Revista Ciência Agronômica	1	B1
HOLOS	1	B5
Renewable and Sustainable Energy Reviews	1	B1
Revista de Geociências do Nordeste	1	B5
Revista de Direito Setorial e Regulatório	1	B5
Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	1	B1
Exame	1	* <sup>1</sup>
Journal of Latin American Geography	1	B3
Journal of Coastal Research	2	A2
Energies	1	A2
Revista Ambiente & Água	1	B3
Cadernos EBAPE.BR	1	B4

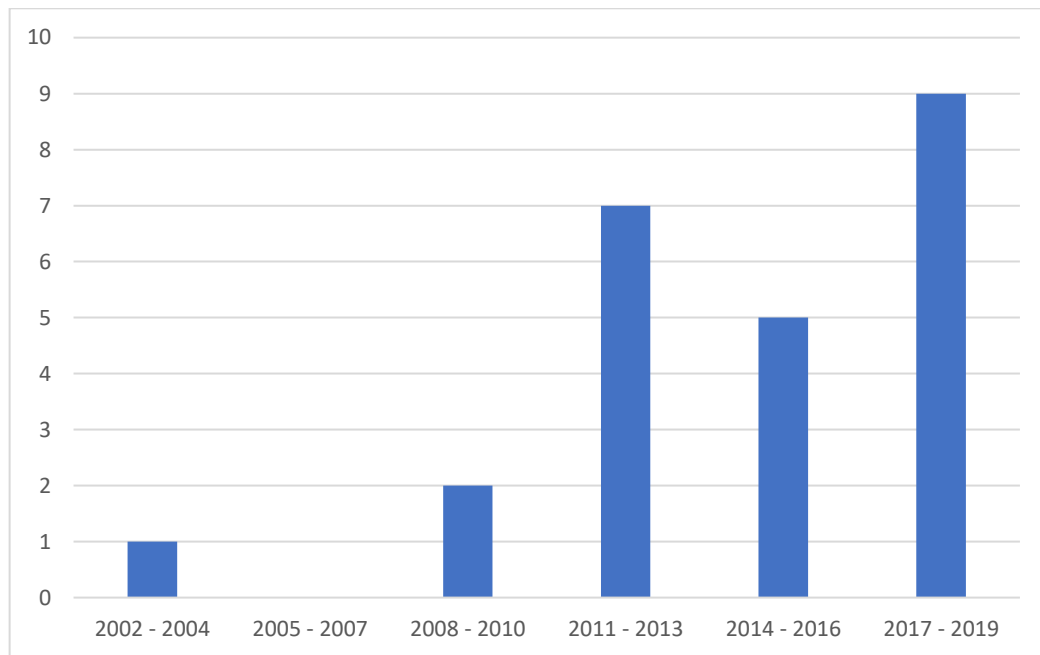
Fonte: Elaborado pela autora.

<sup>1</sup> A avaliação da revista não foi localizada.

Observa-se que a classificação Qualis das revistas é diversificada. Algumas se destacam por concentrar maior quantidade de publicações e boa avaliação, como é o caso da Revista Brasileira de Meteorologia, de classificação B2, contendo 3 publicações. Já o *Journal of Coastal Reserach*, é classificada como A2 e foi usada como meio de 2 publicações. Podem ser destacadas ainda as revistas *Energies* e RA'E GA - O Espaço Geográfico em Análise, que apesar de só possuírem uma publicação cada, são classificadas como A2 pela classificação do Qualis.

Dentre o conjunto de informações quantitativas alcançadas com a pesquisa, a Figura 2 apresenta a disposição das produções científicas por recorte temporal. Foi elaborado uma classificação a partir de divisões em 6 triênios.

Figura 2 – Disposição das publicações analisadas por ano.

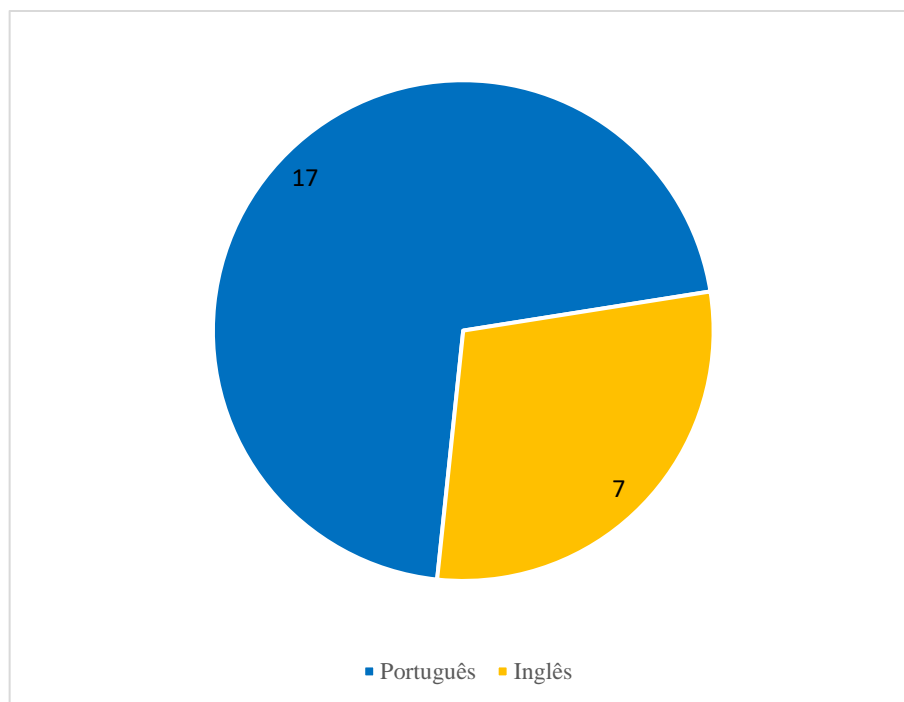


Fonte: Elaborado pela autora.

Pode-se perceber que a maioria das produções são recentes. Das 24 publicações analisadas, 21 foram publicadas entre 2011 e 2019, o equivalente a 87,5%. Assim, a primeira publicação ocorreu em 2002 e houve um avanço significativo a partir de 2008, fato este que pode ser relacionado à instalação do primeiro parque eólico ligado à rede geral de transmissão do estado. Pode, ainda, ser relacionado à série de investimentos que vêm se estabelecendo no contexto energético eólico do estado.

As produções analisadas foram colhidas de 19 revistas, sendo 15 nacionais e 4 internacionais. Os idiomas em que os artigos foram publicados também foram analisados e estão apresentados na Figura 3. Este dado tem relação direta com os termos selecionados para pesquisa no portal da Capes. Observa-se que a maior parte das produções científicas são em português, concentrando 17 dos 24 trabalhos analisados, o que corresponde a cerca de 70%. Foram também identificadas 7 publicações em inglês. Apesar de representar cerca de 29% das publicações, pode ser considerada uma quantidade significativa.

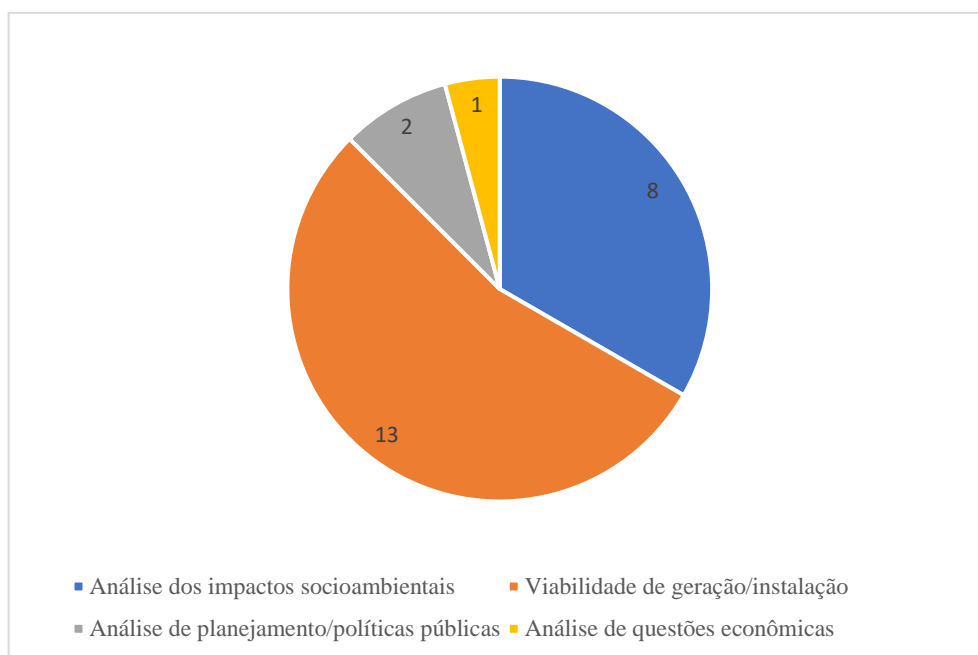
Figura 3 – Idiomas adotados nas publicações analisadas.



Fonte: Elaborado pela autora.

É possível descrever a avaliação dos trabalhos científicos por meio das categorias dispostas na metodologia, apresentadas como (i) análise dos impactos socioambientais; (ii) viabilidade de gestão e/ou instalação; (iii) Análise de planejamento e/ou políticas públicas; e (iv) Análise de questões econômicas (Figura 4).

Figura 4 – Categorias de análise das publicações selecionadas.



Fonte: Elaborado pela autora.

Observa-se pelos dados da Figura 4 que 13 dos artigos científicos analisados demonstram esforços em buscar medidas que facilitem e viabilizem a instalação de energia eólica no estado. Por ser relativamente recente, análises socioambientais são primordiais para conhecimento das possíveis problemáticas. Dentre os trabalhos voltados à análise de impactos socioambientais, destacam-se os que abordam justamente essas consequências nas comunidades locais e biodiversidade onde parques foram instalados. A exemplo, pode ser citado o artigo “*Socio-environmental impacts of wind farms on the traditional communities of the western coast of Ceará, in the Brazilian Northeast*” (MEIRELES *et al*, 2013). Ainda a respeito dos trabalhos voltados para viabilidade da instalação, apenas 2 tinham como intuito a geração de energia para pequenos grupos familiares ou comunidades. As outras 11 publicações visavam grandes empreendimentos.

Seguindo o mesmo raciocínio metodológico adotado para o desenvolvimento deste trabalho, Cajado *et al* (2020) fomentam discussões acerca da aplicação do método bibliométrico visando identificar produções científicas que abordem economia ecológica, multifuncionalidade da agricultura e pesca artesanal, no trabalho publicado na revista Sinergia. Os autores trabalharam quantificando apenas as publicações registradas na *Scopus*, banco de dados pertencente à *Elsevier*, relevante editora internacional. A quantidade de produções é

maior, conseqüentemente há mais categorias de pesquisa. Leva em consideração também um recorte temporal. As especificidades de cada aplicação metodológica dizem respeito aos resultados esperados por cada autor.

Ainda quanto à pesquisa bibliométrica, Rosa *et al* (2018) fazem uso do processo metodológico para analisar a gestão da energia solar fotovoltaica. O artigo, publicado na revista Tecno-Lógica, abrange um leque maior de portais de acesso às publicações, Portal de Periódicos da Capes, *Scopus*, plataforma *Science Direct* e *Esmerald*. Inicialmente, o recorte quantitativo dos trabalhos assemelha-se às etapas metodológicas aqui adotadas, abrangendo um número maior de produções acadêmicas e, através de análises secundárias mais criteriosas, o objeto de estudo vai se tornando mais específico quanto às particularidades que se busca discutir.

É interessante observar as semelhanças e divergências entre trabalhos que compartilhem dos mesmos processos metodológicos. A partir das reflexões elencadas, esse exercício aponta a aplicabilidade da análise bibliométrica em diferentes eixos temáticos, possuindo semelhanças metodológicas e, ainda, particularidades que se relacionam mais especificamente com o objeto de estudo.

## 5. CONCLUSÃO

A aplicação da análise bibliométrica permite ao pesquisador fazer sínteses, comparações e reflexões acerca do quantitativo das publicações científicas, exercitando assim a interligação entre áreas de estudo que trabalham uma mesma temática. Realizar investigações neste âmbito é uma etapa primordial no cenário acadêmico, pois propicia novas ideias e possibilita diversas vertentes de trabalho.

A partir da busca no portal de periódicos da Capes, utilizando como critério de pesquisa termos acerca da energia eólica no Ceará, foram obtidos com a primeira busca um total de 96 trabalhos. Em seguida, essas produções foram avaliadas a partir dos títulos e, os que não focavam especificamente em energia eólica no Ceará, foram excluídos. Após esta etapa, a filtragem concentrou-se em 36 publicações, que se adequavam nos parâmetros estabelecidos. Após uma análise mais criteriosa, considerando do corpo dos artigos, chegou-se ao final com 24 produções científicas, delimitando-se, assim, o objeto final de análise. Para critérios de avaliação do objeto de estudo, foram elencadas uma série de quatro categorias: análise dos

impactos socioambientais (8); viabilidade de gestão e/ou instalação (13); Análise de planejamento e/ou políticas públicas (2); e Análise de questões econômicas (1). Foram também identificadas 19 revistas nas quais os artigos analisados foram publicados e, dos 24 artigos, 17 foram escritos em português e 7 em inglês.

Diante dos resultados obtidos, compreende-se que apesar do elevado número de empreendimentos já instalados e/ou projetos de instalação, o processo de pesquisa sobre energia eólica no Ceará ainda é relativamente recente, e há certa discrepância entre as naturezas dos estudos realizados. Mesmo com evidente relevância, os trabalhos que visam compreender e analisar a efetivação da energia eólica se sobressaem aos que buscam observar os impactos causados por este setor.

Apesar das energias renováveis serem consideradas limpas e com menor índice de danos ao meio ambiente quando comparadas às fontes não-renováveis, é preciso analisar com cautela os possíveis impactos provenientes da instalação desses empreendimentos, pois toda alteração de grande porte pode trazer mudanças significativas a curto e a longo prazo, tanto para o meio ambiente quanto para a sociedade.

Assim, entende-se que, diante de uma biodiversidade tão rica encontrada sob o território cearense e, ainda, a presença de comunidades tradicionais que habitam e desenvolvem diversas atividades em regiões da zona costeira, é primordial um olhar mais criterioso quanto as consequências da instalação de empreendimentos geradores de energia eólica.

As amostras aqui analisadas demonstram suma importância para a compreensão das condições em que a energia eólica é implementada no Ceará. Porém, o desenvolvimento do saber científico sempre possibilita a elaboração de novas etapas, funcionando como complemento do que já foi concretizado por um ou mais pesquisadores. Assim, torna-se necessário replicar metodologias mais criteriosas e ampliar as análises para bancos de dados mais robustos de publicações científicas, como forma de aprimorar as técnicas e tornar as correlações mais complexas.

## REFERÊNCIAS

- \_\_\_\_\_. **Conheça a CAPES: Histórico. Conheça a CAPES 2006.** Disponível em: < <https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em: 04 abr. 2021.
- ADECE - Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará S.A. **Energias Renováveis do Ceará.** Fortaleza, 2011.
- ANEEL. Atlas de Energia Elétrica do Brasil. **Agência Nacional de Energia Elétrica.** 2.ed. Brasília: ANEEL, 2005.
- ANEEL. Atlas de Energia Elétrica do Brasil. **Agência Nacional de Energia Elétrica.** 3.ed. Brasília: ANEEL, 2008.
- ARAÚJO, R. F.; ALVARENGA, L. A bibliometria na pesquisa científica da pós-graduação brasileira de 1987 a 2007. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 16, n. 31, p. 51-70, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2011v16n31p51>. Acesso em: - 06 abr. 2021.
- BRANNSTROM, C.; GORAYEB, A.; SOUZA, W. A.; LEITE, N. S.; CHAVES, L. O.; GUIMARÃES, R.; GE, D. R. F. Perspectivas Geográficas nas Transformações do Litoral Brasileiro pela Energia Eólica. *Revista Brasileira de Geografia*, v. 63, p. 3-28, 2018.
- BUFREM, Leilah Santiago; PRATES, Yara. O saber científico registrado e as práticas de mensuração da informação. **Ciência da Informação**, v. 34, n. 2, 14 mar. 2006.
- Cajado, D. M., Meireles, A. J. de A., & Casimiro Filho, F. (2020). ESTUDO BIBLIOMÉTRICO DAS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE ECONOMIA ECOLÓGICA, MULTIFUNCIONALIDADE DA AGRICULTURA E PESCA ARTESANAL. **SINERGIA - Revista Do Instituto De Ciências Econômicas, Administrativas E Contábeis**, 24(1), 65–72. <https://doi.org/10.17648/sinergia-2236-7608-v24n1-9435>
- CAMARGO SCHUBERT ENGENHEIROS ASSOCIADOS; ADECE; FIEC/SEBRAE. **Atlas Eólico Solar: Ceará.** Curitiba, Fortaleza, 2019.
- CAMELO, Henrique do Nascimento; CARVALHO, Paulo César Marques de; LEAL JUNIOR, João Bosco Verçosa; ACCIOLY FILHO, João Bosco Passos. Análise estatística da velocidade de vento do estado do Ceará. **Rev. Technol. Fortaleza**, v. 29, n. 2, p.211-223, dez. 2008.
- CAPES. **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.** Disponível em: < <https://www-periodicos-capes-gov-br.ez11.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em: 06 abr. 2021.
- CASTRO, Cláudio Moura. **Ciência e Universidade.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1986. 96p.
- CRESPO, A. **A Estatística Fácil** – 17 ed. – São Paulo: Editora Saraiva, 2002.

GORAYEB, Adryane. BRANNSTROM, Christian. CAMINHOS PARA UMA GESTÃO PARTICIPATIVA DOS RECURSOS ENERGÉTICOS DE MATRIZ RENOVÁVEL (PARQUES EÓLICOS) NO NORDESTE DO BRASIL. **Mercator-Revista de Geografia da UFC**, v. 15, n. 1, 2016.

GORAYEB, Adryane; BRANNSTROM, Christian; MEIRELES, Antonio Jeovah de Andrade (Orgs.). **Impactos socioambientais da implantação dos parques de energia eólica no Brasil**. Fortaleza: Edições UFC, 2019.

KOBASHI, Nair Yomuko; SANTOS, Raimundo Nonato Macedo. Institucionalização da pesquisa científica no Brasil: cartografia temática e de redes sociais por meio de técnicas bibliométricas. **TransInformação**, Campinas, 18(1):27-36, jan./abr., 2006.

LOUREIRO, Caroline Vitor; GORAYEB, Adryane; BRANNSTROM, Christian. Implantação de energia eólica e estimativa das perdas ambientais em um setor do litoral oeste do Ceará, Brasil. **GEOSABERES-Revista de Estudos Geoeducacionais**, v. 6, n. 1, p. 24-38, 2015.

MAGALHÃES, Rachel Madeira; MELLO, Luiz Carlos Brasil de Brito; BANDEIRA, Renata Albergaria de Mello. Planejamento e controle de obras civis: estudo de caso múltiplo em construtoras no Rio de Janeiro. **Gestão & Produção**. São Carlos, v. 25, n. 1, p. 44-55, 2018.

MEIRELES, A.J. A, GORAYEB, A, SILVA, D.R.F, LIMA, G.S, 2013. Socio-environmental impacts of wind farms on the traditional communities of the western coast of Ceará, in the Brazilian Northeast, Proceedings 12th International Coastal Symposium (Plymouth, England), **Journal of Coastal Research**, Special Issue No. 65, pp. 81-86, ISSN 0749- 0208.

OTLET, Paul. **O livro e a medida**: bibliometria. In: BIBLIOMETRIA: teoria e prática. São Paulo: Cultrix, 1986. p. 19-34.

ROSA, Carmen Brum et al. A gestão da energia solar fotovoltaica sob a ótica da bibliometria. **Tecno-Lógica**, Santa Cruz do Sul, v. 22, n. 2, p. 113-119, jul. 2018. ISSN 1982-6753. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/tecnologica/article/view/12019>>. Acesso em: 13 abr. 2021. doi:<https://doi.org/10.17058/tecnolog.v22i2.12019>.

SACHS, Ignacy. A revolução energética do século XXI. **Estudos Avançados**, v. 21, n. 59, p. 21-38, 2007. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10204>. Acesso em: 06 abr. 2021.

SOVACOOOL, Benjamin K. Who are the victims of low-carbon transitions? Towards a political ecology of climate change mitigation. **Energy Research and Social Science**, 73. a101916 1-16. ISSN 2214-6296, jan. 2021.

VANTI, Nadia Aurora Peres. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 152-162, maio/ago. 2002.

VANTI, Nádia. Os links e os estudos webométricos. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 34, n. 1, p.78-88, jan./abr. 2005.