VII ENCONTRO NACIONAL DE PROPRIEDADE INTELECTUAL
22 a 24 de Setembro de 2021
ARACAJU - SE ON-LINE

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE TURBINAS EÓLICAS DE EIXO VERTICAL

Natalia Shirley Carvalho Matos[1] João Victor de Moraes Silva[2]
Paulo Franklin Tavares Santos[3] Íris Néo Rocha[4] José Aprígio Carneiro Neto[5]
[1,2,3,4]Programa Departamento de Engenharia Mecânica – DMEC
Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil
nataliacarvalhomatos@gmail.com[1] jvmoraess@hotmail.com[2]
p.franklintavares@gmail.com[3] irisneorochaa@gmail.com[4]
[5]Instituto Federal de Sergipe- IFS - Campus Itabaiana - SE - Brasil
jose.neto@ifs.edu.br[5]

Resumo

Os estudos bibliométricos têm como objetivo fazer uma análise quantitativa da produção científica existente acerca de um determinado assunto, o que torna possível identificar tendências de pesquisa para uma área, realizar o mapeamento de autorias e reconhecer novos temas relevantes. Este trabalho visa realizar um estudo bibliométrico da produção científica sobre Turbinas Eólicas de Eixo Vertical (TEEV), devido a sua relevância no atual contexto sociopolítico e ambiental resultante da inclusão de energias renováveis na matriz energética mundial. Para isso, foi feita uma análise de artigos científicos publicados no período de 2016 a 2020, indexados na base de dados da Scopus, utilizando o termo "vertical wind turbine" como critério de busca, totalizando 874 artigos públicos para análise. O ano de 2020 teve o maior número de publicações até então, com 204 artigos publicados na área. Com base nos dados coletados, as áreas que tiveram o maior destaque foram: engenharia e energia, sendo que quase 93% das publicações estavam em inglês. O autor com o maior número de publicações foi Chun Li, com 23 publicações, associado à University of Shanghai for Science and Technology, na China, sendo essa, a instituição educacional com o maior número de publicações, com 32 trabalhos identificados nas buscas. A interpretação dos dados permitiu confirmar a expressiva contribuição chinesa na temática e no desenvolvimento da energia eólica em seu território.

Palavras-chave: turbina eólica de eixo vertical; aerogerador vertical; bibliometria; engenharia; energia renovável.

1 Introdução

A bibliometria pode ser entendida, de acordo com Araújo (2006), como um conjunto de técnicas de natureza quantitativa e estatística, cujo objetivo está na análise da produção científica existente acerca de um determinado assunto. Para Medeiros e Vitoriano (2015), é notável que, a partir de tal técnica, é possível identificar tendências de pesquisa para uma determinada área, realizar o mapeamento de autorias, bem como identificar novos temas relevantes, o que aponta a importância da bibliometria para a gestão de informações referentes às produções científicas.

Com base em Gingras (2016), o método de pesquisa bibliométrica tem se desenvolvido desde a década de 1920, por meio da gestão das coleções de revistas no setor de biblioteconomia. Em seguida, houve a indexação de citações do *Institute for Scientific Information*, após o período das guerras mundiais, até a junção e apoio às políticas científicas na década de 1970. Por fim, ocorreu a utilização do método no ramo das atividades científicas a partir de 1980.

Ao levar em conta o recorte brasileiro, consoante ao discutido por Crippa (2019), percebe-se que a pesquisa bibliométrica passou por momentos de crescimentos e quedas, desde às produções de Edson Nery da Fonseca. Edson foi considerado um dos autores brasileiros de maior relevância para o segmento da ciência da informação na década de 1950 até a atualidade, na qual os estudos bibliométricos são amplamente difundidos através dos periódicos indexados às bases digitais. No entanto, uma quantidade significativa de produções nacionais não é indexada, o que se torna um entrave para a evolução desse ramo de pesquisa no Brasil. Afinal, a precisão dos dados encontrados pode ser prejudicada (DOS SANTOS VIEIRA; HORI; GUERREIRO, 2018).

Com os constantes avanços da tecnologia, a obtenção de informações e dados para a pesquisa bibliométrica também evoluiu, principalmente devido ao uso de bases de dados virtuais que reúnem grandes quantidades de trabalhos publicados. Tal evolução é marcada pelo desenvolvimento dos buscadores *Microsoft Academics Search* e *Google Scholar*, os quais causaram impacto significativo na realização de pesquisas e no desenvolvimento do setor. Isso é reforçado pela popularização das bases de dados, tais como: a *Scopus* ou *Web of Science* (SOARES; PICOLLI; CASAGRANDE, 2018).

Tendo em vista a relevância da bibliometria para pesquisas científicas, é notável que sua aplicação no estudo de temas relacionados ao aproveitamento de energias renováveis seja de grande importância para essa temática. Visto que tais temáticas são de suma importância para o atual contexto sociopolítico, devido a inclusão das energias renováveis na matriz energética mundial. A utilização da bibliometria pode indicar quais rumos às comunidades científicas estão tomando a respeito desse assunto.

Diante de tal conjuntura, a energia eólica encontra-se como um dos principais objetos de estudo, principalmente pela geração ínfima de impactos causados ao meio ambiente quando comparada a outros tipos de geração de energia utilizados atualmente. Dessa forma, este estudo visa realizar uma análise bibliométrica da produção científica acerca de Turbinas Eólicas de Eixo Vertical (TEEV), visto que se encontram cada vez mais estudos direcionados a esse tema na literatura. Já que tal forma de geração de energia pode ser utilizada em regiões urbanas sem grandes transtornos, afinal, são relativamente silenciosas, de fácil construção e aplicabilidade, pois não necessitam de equipamentos de direcionamento para o eixo do rotor quanto à direção do vento.

2 Energia Eólica e Turbinas de Eixo Vertical

A maior parte da energia utilizada no planeta é de origem não renovável, ou seja, proveniente de fontes consideradas esgotáveis, acarretando assim um alto custo e emissão de gases nocivos à atmosfera (RODRIGUES, 2011). Portanto, busca-se cada vez mais a aplicação das chamadas energias renováveis, oriundos de fontes que se restabelecem na natureza de forma espontânea, como a luz solar e os ventos. Ocorre assim, uma notória inclusão das energias renováveis na matriz energética mundial e brasileira (RIBEIRO, 2020).

Com isso, é perceptível a busca científica na geração de energias renováveis e o aprimoramento daquelas já desenvolvidas, dentre as quais, Simos (2020) destaca a energia eólica como um dos principais objetos de estudo. Ele também relata a ocorrência de uma expansão rápida na capacidade brasileira de geração de energia eólica nesses últimos anos. Sendo a segunda maior fonte de energia elétrica do país, a energia eólica, possui uma capacidade que ultrapassa 13 GW, aproximadamente 8% da capacidade total produzida no Brasil.

O nordeste e o sul brasileiro dispõem de excelentes condições de ventos com características primordiais para a geração de energia elétrica, sendo elas: unidireção, constância e estabilidade. Em conformidade com Silva (2020), os fatores de capacidade média anual estão em cerca de 40% a 60%, enquanto os fatores de capacidade média mundial estão por volta de 25%.

A energia eólica é fundamentada na conversão da energia cinética dos ventos em energia mecânica e finalmente em energia elétrica, através de uma máquina designada turbina eólica ou aerogerador (RIBEIRO, 2020). As turbinas eólicas são geralmente classificadas de acordo com a orientação do seu eixo de rotação em turbinas eólicas de eixo horizontal e de eixo vertical.

Rodrigues (2011) descreve as turbinas de eixo horizontal como sendo as que carecem de um equipamento para orientar o eixo do rotor quanto à direção do vento, para um melhor aproveitamento global. Para Silva (2020), essas são mais adequadas para regiões de vento uniformes e unidirecionais, com velocidades mais elevadas, ocorrendo a movimentação dos seus rotores pela força de sustentação que age perpendicularmente ao escoamento do vento e é amplamente aplicada no mercado mundial.

Assim também, Rodrigues (2011) retrata as turbinas de eixo vertical como os aerogeradores que não necessitam de equipamentos de direcionamento, sendo tratada como ponto de relevância nesses aerogeradores por tornar menos complexo os meios de transmissão de potência. Silva (2020) explica que elas possuem um melhor desempenho em ventos turbulentos, produzem baixos níveis de ruídos e seu tamanho varia entre 0,1 e 0,5 vezes a altura do rotor. Dessa forma, o mecanismo de conversão da energia fica na base do aerogerador, no entanto, gera potência com menos eficiência. Entre seus principais modelos estão: *Darrieus*, que utiliza as forças de sustentação para o seu funcionamento; *Savonius*, que utiliza a força de arrasto do ar; e *H-Rotor*, que nada mais é que a combinação dos dois anteriores.

3 Metodologia

Na análise bibliométrica realizada neste trabalho foram considerados documentos publicados no período entre 2016 e 2020 na base de dados da *Scopus*. Tal base possui um banco de dados que expõe o cenário mundial de produção científica nas áreas de ciências, tecnologia, medicina, ciências sociais, artes e humanidades (SCOPUS, 2021).

Como critério de pesquisa foram utilizados termos em português, inglês, francês e espanhol, com o intuito de verificar a mesma temática, sendo eles: "aerogerador vertical", "turbina eólica vertical", "*vertical axis wind turbine*", "*vertical wind turbine*", "*vertical wind generator*", "*éolienne verticale*", "*generador de viento vertical*" e "*aerogenerador vertical*". Os oito termos foram verificados separadamente utilizando três filtros distintos: "título", "resumo" e "todos os campos".

Após a coleta desses dados foi possível verificar separadamente aquele que expressava um valor substancial e cujos trabalhos apresentados tinham relação direta com as TEEV. Com a escolha do termo e do filtro a ser utilizado foram explorados os dados mais específicos, esses foram então armazenados em uma planilha do *Microsoft Excel*. A partir dos dados obtidos, foram construídos gráficos e uma nuvem de palavras, utilizando o site *Microsoft PowerPoint*, que foram trazidos juntamente com a sua análise no tópico 4 deste trabalho, a Análise de dados.

4 Análise dos dados

A partir da metodologia aplicada na análise bibliométrica acerca das TEEV, foram encontrados os seguintes resultados presentes na Tabela 1.

Com base em tais resultados, foi verificado que os termos referentes às turbinas eólicas verticais, na língua inglesa, apresentaram uma quantidade expressivamente maior de resultados quando comparados aos outros termos. Dentre esses, o filtro de título foi selecionado para análise em destaque na Tabela 1, visto que, em relação aos outros filtros, ele apresentou os resultados de pesquisa mais congruentes ao tema de interesse para esta análise bibliométrica.

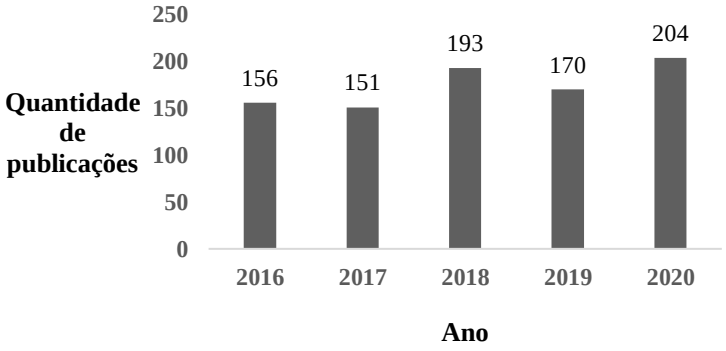
Tabela 1 – Quantidade de publicações científicas acerca de TEEV na base de dados *Scopus*, entre 2016 a 2020, para cada filtro utilizado na pesquisa

Termos	Todos os campos	Título	Resumo
Aerogerador vertical	2	0	0
Turbina eólica vertical	8	1	0
vertical axis wind turbine	5569	835	1412
vertical wind turbine	10326	**874**	2028
vertical wind generator	3621	22	262
éolienne verticale	0	0	0
generador de viento vertical	0	0	0
aerogenerador vertical	7	0	0

Fonte: Autoria Própria (2021)

Como pode ser visualizado na Figura 1, a temática de estudo das turbinas eólicas de eixo vertical vem, nesses últimos 5 anos, apresentando um crescimento discreto. Entretanto, é relevante ao considerar que o enfoque do mercado mundial ainda é voltado para as turbinas de eixo horizontal, considerando o seu aproveitamento global. Ao verificar o conteúdo dos trabalhos citados, observa-se que uma finalidade recorrente é a aplicação deste aerogerador em regiões urbanas, seja pela facilidade na sua construção, por ser mais silencioso e, principalmente, pelo melhor desempenho em ventos turbulentos.

Figura 1 – Quantidade de publicações acerca de TEEV na base de dados *Scopus*, entre 2016 a 2020



Fonte: Autoria Própria (2021)

Ao examinar os dados referentes às produções científicas, cujo país de origem é o Brasil, durante esse mesmo período de tempo, é perceptível que a contribuição é minúscula para o valor global. Na base de dados da *Scopus*, o Brasil apresenta apenas 3 publicações nessa temática no período de 5 anos, sendo um trabalho científico por ano, durante 2016, 2017 e 2018, e nenhum material encontrado para os anos de 2019 e 2020. É considerável que posterior a esse período o país passou por uma crise econômica, e entre os anos de 2014 e 2015 houve uma breve redução na oferta interna de energia (Pinto, 2017).

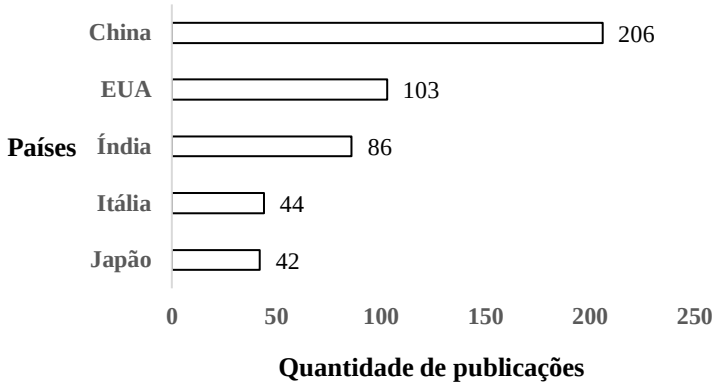
Segundo o Relatório Anual da ABEEólica (2015), a crise econômica no país atingiu os empreendedores eólicos e investidores em linhas de transmissão que foram impactados pelo aumento do dólar, das taxas de juros e a restrição do crédito. Apesar disso, a indústria eólica apresentou bom desempenho e expansão em 2015, e foi essencial para garantir o fornecimento de energia para o sistema nacional e reduzir os custos desse setor. Desse modo, impedindo um racionamento de energia no país, o que naturalmente deve ter voltado os estudos científicos para os aerogeradores de eixo horizontal pela sua aplicabilidade industrial.

Ao analisar os países cujo tema das TEEV vem sendo mais estudado, como mostrado na Figura 2, observa-se que a China lidera com 43,83% da quantidade de publicações relacionadas ao

tema. Tal realidade pode ser entendida por Zhang et al. (2016), que avalia um significativo aumento em território chinês relacionado ao desenvolvimento da energia eólica. Isso ocorreu devido às políticas de incentivo ao setor de energias renováveis, através de mecanismos como a compensação no preço da energia elétrica e a isenção ou redução de impostos para tais atividades.

Além disso, segundo dados do *Small Wind World Report* (2017), a produção de turbinas eólicas de pequeno porte está concentrada em poucas regiões do mundo: na China, na América do Norte e em países europeus.

Figura 2 – Principais países quanto a quantidade de publicações científicas acerca das TEEV na base *Scopus* de 2016 a 2020

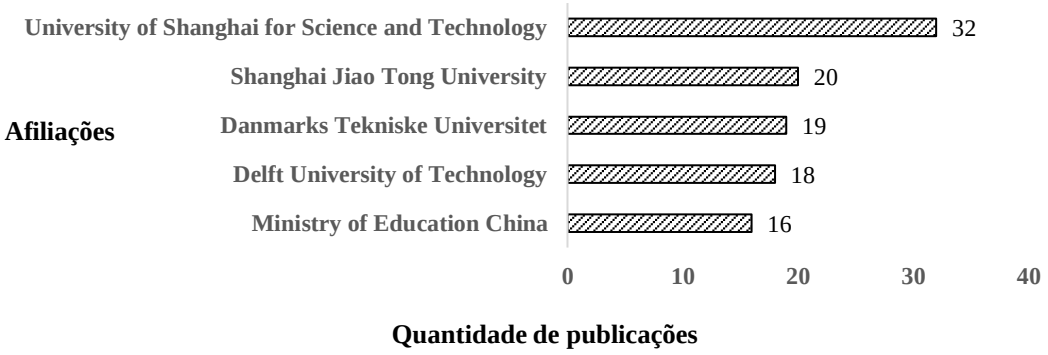


Fonte: Autoria Própria (2021)

Também se faz importante a análise referente às afiliações nas quais os trabalhos são produzidos, visto que, pode-se detectar os principais pólos científicos de produção relacionados às tecnologias de energia eólica como as TEEV.

Diante do contexto apresentado referente ao desenvolvimento chinês relacionado à energia eólica, é compreensível que afiliações chinesas tenham destaque neste setor. De acordo com o gráfico apresentado na Figura 3 é notável a relevância chinesa nesse ramo com 68 publicações, onde Xangai está presente com duas de suas universidades, tendo as duas maiores produções de material, seguida de universidades da Dinamarca e dos Países Baixos. Com relação ao Brasil, nota-se que as produções científicas nessa área foram baixas, apenas um trabalho publicado por cada instituição identificada na pesquisa. As universidades brasileiras que produziram trabalhos relacionados a esse tema foram as dos estados do Rio Grande do Norte, Minas Gerais, São Paulo e Ceará.

Figura 3 – Principais afiliações quanto a quantidade de publicações acerca das TEEV na base *Scopus* de 2016 a 2020

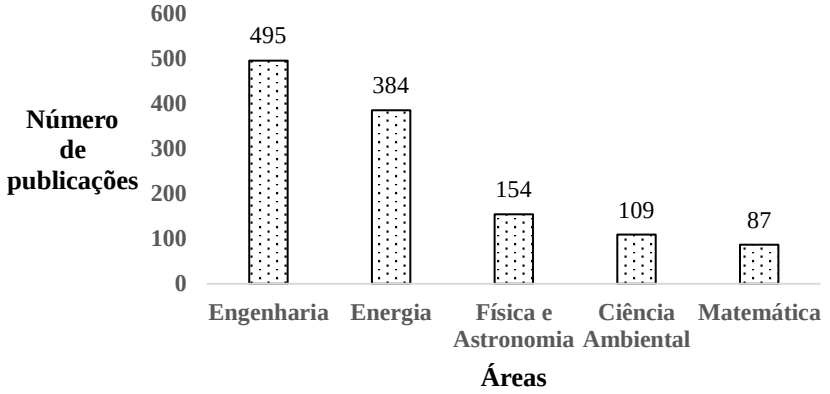


Fonte: Autoria Própria (2021)

Por meio da análise das publicações por área, é visível na Figura 4 uma relevância de pesquisas de TEEV com destaque na área de engenharia, com 495 publicações. Além disso, é notável a relevância para a área de energia com 384 publicações, em comparação às outras áreas onde publicações a respeito das TEEV foram feitas, sendo elas Física e Astronomia (154), Ciência Ambiental (109) e Matemática (87).

Os destaque para as áreas de engenharia e de energia podem ser entendidos em razão da mobilização de estudos referentes ao desenvolvimento de fontes alternativas de energia, como a eólica. Isso porque, para Pazheri, Othman e Malik (2014), os processos de geração de energia elétrica pelo recurso de combustíveis fósseis são grandes responsáveis pelo agravamento do efeito estufa.

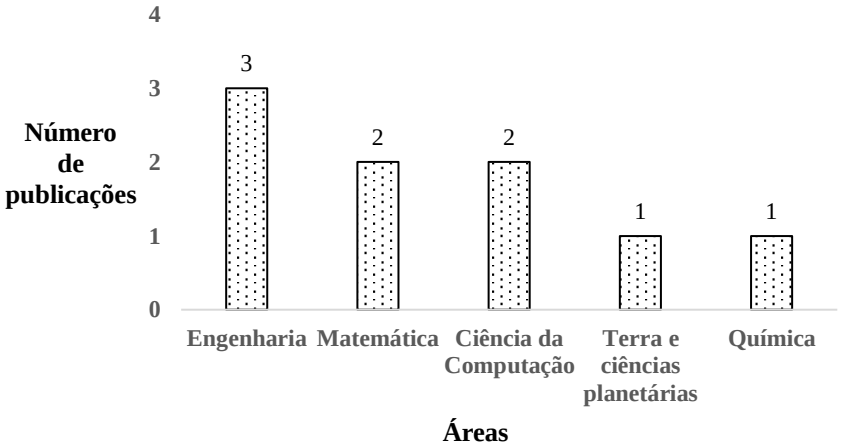
Figura 4 – Principais áreas das publicações acerca das TEEV na base *Scopus* de 2016 a 2020



Fonte: Autoria Própria (2021)

Ao analisar o recorte brasileiro na Figura 5, vê-se que a área da engenharia se mantém com a maior produção científica a respeito das TEEV. Por causa da quantidade de material brasileiro produzido e indexado na base *Scopus* ser muito pequena em relação à escala mundial, a diferença para análise entre as demais áreas também se torna pouco relevante, afinal, a variação entre elas é de no máximo 2 trabalhos.

Figura 5 – Principais áreas das publicações brasileiras acerca das TEEV na base *Scopus* de 2016 a 2020



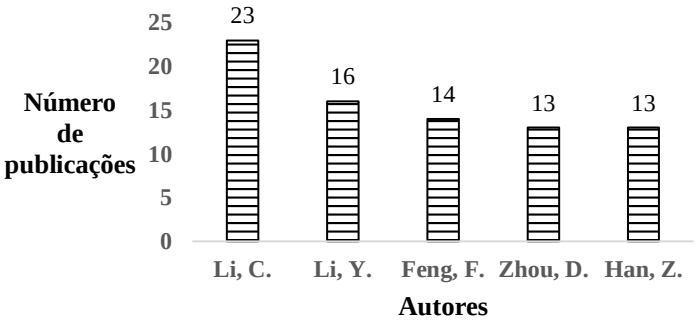
Fonte: Autoria Própria (2021)

Na sequência, é relevante apresentar os principais autores que vêm desenvolvendo pesquisas e trabalhos acerca das TEEV. No contexto mundial, os autores presentes no gráfico na Figura 6 são os principais e com os maiores números de publicações relacionadas às TEEV, dentre eles têm-se Chun Li, que assume a liderança com 23 publicações, associado à *University of Shanghai for Science*

and Technology, na China. Seus trabalhos estão relacionados principalmente às áreas de engenharia, energia, física e astronomia.

Os outros quatro principais autores também estão associados às universidades chinesas, sendo eles: Yan Li (16) e Fang Feng (14), associados à *Heilongjiang Key Laboratory of Technology and Equipment for the Utilization of Agricultural Renewable Resources*, na cidade de Harbin, e Zhaolong Han (13) e Dhai Zou (13), associados à *Shanghai Jiao Tong University*.

Figura 6 – Principais autores de publicações acerca das TEEV na base *Scopus* no período de 2016 a 2020



Fonte: Autoria Própria (2021)

Quanto ao Brasil, tem-se Júlio César Penereiro, vinculado ao Observatório Municipal de Campinas Jean Nicolini, da cidade de Campinas, São Paulo. Outro autor é o George André Souza Santiago, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, do programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da cidade de Natal. Por fim, Igor Magalhães Albuquerque, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, da cidade de Fortaleza. Esses foram os autores brasileiros com destaque no ramo de pesquisas relacionadas às TEEVs.

Em relação à análise das palavras-chave, é possível perceber em quais segmentos os trabalhos sobre TEEV estão sendo desenvolvidos. Segundo Cury (2005), palavras-chave representam o conteúdo do documento, sendo um componente obrigatório pois facilita a indexação desses trabalhos nas bases de dados.

Tendo isso em vista, pode-se notar na Figura 7 que turbinas eólicas e turbinas eólicas de eixo vertical são as palavras-chave mais utilizadas, afinal representam o tema pesquisado. Outrossim, nota-se que a força do vento, a dinâmica dos fluidos computacionais, as lâminas de turbomáquina e a otimização aerodinâmica são outras palavras-chave mais presentes nos trabalhos relacionados às TEEV, revelando então a presença dos estudos acerca de engenharia, energias renováveis, mecânica dos fluidos e aerodinâmica em tais pesquisas.

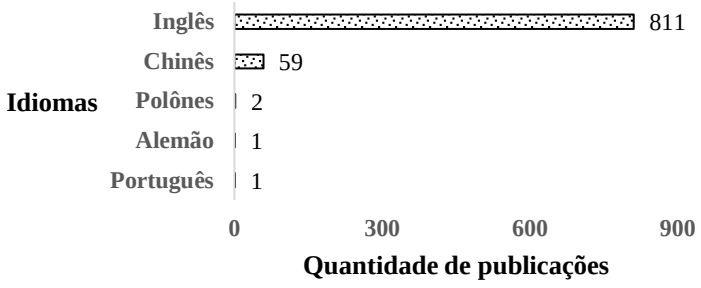
Figura 7– Nuvem de palavras acerca das palavras-chave utilizadas nas publicações científicas acerca de TEEV por área na base de dados *Scopus* no período de 2016 a 2020

Fonte: Autoria Própria (2021)

Nota-se por meio da Figura 8, que o principal idioma utilizado nas publicações é o inglês, sendo empregado em 92,8% das publicações. Enquanto a China apresenta o maior número de publicações, representando 23,6% do valor total estudado neste trabalho, o idioma chinês ocupa o segundo lugar, com 6,75% das publicações, demonstrando assim a importância da língua inglesa no

âmbito das produções científicas. Em concordância com Leffa (2006), o inglês não pertence somente a um país, e esse é usado por uma comunidade mundial para a comunicação em diversos fins, incluindo o compartilhamento de conhecimentos científicos. Com isso, o inglês pode ser considerado uma língua global, ou seja, está presente nas estruturas curriculares e é reconhecido como língua oficial em um número significativo de países.

Figura 8 – Idiomas dos documentos publicados acerca das TEEV na base *Scopus*, no período de 2016 a 2020



Fonte: Autoria Própria (2021)

5 Conclusão

O presente artigo foi desenvolvido com o objetivo de realizar um estudo bibliométrico, em escala mundial, ressaltando alguns aspectos relevantes no contexto brasileiro, acerca dos trabalhos referentes às TEEV indexados à base de dados da *Scopus*, no período de 2016 a 2020.

Neste estudo, foi exposto como objetivos específicos analisar, com técnicas bibliométricas, o que os resultados indicam acerca da evolução de pesquisas desta tecnologia e seu reflexo nos estudos referentes à energia eólica, bem como as principais aéreas, afiliações, autores e países onde o tema vem sendo trabalhado.

Em relação à evolução anual, constatou-se um crescimento modesto no número de publicações, por outro lado, é relevante ao considerarmos que o enfoque do mercado mundial ainda é voltado para as turbinas de eixo horizontal, considerando o seu aproveitamento global. Contudo, ao visualizar o cenário brasileiro, verificou-se uma contribuição baixa em relação a essa temática, o que contrasta com o seu potencial eólico, visto que o país dispõe de excelentes condições de ventos com características primordiais para a geração de energia elétrica, sendo esta, a segunda maior fonte do país.

No tocante à quantidade de publicações por país é observada uma grande quantidade de produções da China, apresentando o dobro de publicações do segundo colocado, os Estados Unidos. Sob o mesmo ponto de vista, a China destaca-se também quanto às afiliações, visto que possui três das cinco instituições mais vinculadas às publicações, e também aos autores, afinal os cinco são os principais autores de publicações relacionadas ao tema e associados às universidades chinesas.

Uma possível justificativa para isso seria as políticas de incentivo ao setor de energias renováveis, o que gerou uma considerável ampliação no desenvolvimento da energia eólica. Porém, não é de se estranhar que apesar da notoriedade chinesa em quantidade de publicações, cerca de 93% delas estejam em língua inglesa, já que esta é considerada um idioma global.

Ademais, dentre as áreas temáticas com maior número de publicações, aponta-se a engenharia como destaque, seguida da área de energia, sendo que, para as demais, também é explícita a relação com a temática das TEEV. Além disso, também é notável a conexão das palavras-chave mais utilizadas, sendo “Turbinas eólicas de eixo vertical” e “Turbinas eólicas” as duas mais utilizadas, representando de fato o conteúdo do tema pesquisado.

Por meio deste estudo, considera-se que o tema das TEEV é relevante, pois apresenta considerável potencial na geração de energia limpa, como demonstrado pelo interesse chinês neste

ramo. Nada obstante, o Brasil ainda não possui uma quantidade de pesquisas relevantes desta tecnologia, quando comparado a outros países. Apesar disso, o território nacional possui grande potencial de aproveitamento energético eólico, tendo nas TEEV uma grande oportunidade de desenvolvimento.

Referências

ABEEOLICA. **Associação Brasileira de Energia Eólica.** Relatório Anual, 2015. São Paulo. Disponível em: <http://abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2016/08/ABEeolica_RA2015-1. pdf>. Acesso em: 30 mai. 2021.

ARAÚJO, Carlos Alberto. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-32, 2006.

CRIPPA, G. O desenvolvimento e o entrelaçamento entre bibliografia, bibliometria e política no Brasil. Em Questão, v. 25, n. especial, p. 14-38, 2019.

CURTY, Marlene Gonçalves; BOCCATO, Vera Regina Casari. O artigo científico como forma de comunicação do conhecimento na área de Ciência da Informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 10, n. 1, p. 94-107, 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/pci/article/view/23677>. Acesso em: 26 maio 2021.

GINGRAS, Y. **Os desvios da avaliação da pesquisa: o bom uso da bibliometria**. Ed. da UFRJ, 2016.

LEFFA, V. J. Língua estrangeira hegemônica e solidariedade internacional. In: KARWOSKI, Acir Mário; BONI, Valéria de Fátima Carvalho Vaz (Orgs.). **Tendências contemporâneas no ensino de inglês. União da Vitória, PR: Kaygangue**, 2006, p. 10-25.

MEDEIROS, José Mauro Gouveia de; VITORIANO, Maria Albeti Vieira. A evolução da bibliometria e sua interdisciplinaridade na produção científica brasileira. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, SP, v. 13, n. 3, p. 491-503, set. 2015.

PAZHERI, F.R.; OTHMAN, M.F.; MALIK, N.H.. A review on global renewable electricity scenario. **Renewable And Sustainable Energy Reviews**, [S.L.], v. 31, p. 835-845, mar. 2014. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2013.12.020>.

PINTO, Lucía Iracema Chipponelli; MARTINS, Fernando Ramos; PEREIRA, Enio Bueno. O mercado brasileiro da energia eólica, impactos sociais e ambientais. **Revista Ambiente & Água** [online], v. 12, n. 6, p. 1082-1100, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.2064>. Acesso em: 27 mai. 2021.

RIBEIRO, Daniel Garcia; MUÑOZ, Hernan Dario Ceron. **Análise paramétrica da geometria winglets na eficiência aerodinâmica para uma pá de gerador eólico de eixo horizontal**. 2020.Universidade de São Paulo, São Carlos, 2020. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/ teses/disponiveis/18/18161/tde-22102020-104551/>. Acesso em: 25 mai. 2021.

RODRIGUES, P. **Energias Renováveis Energia Eólica**. 2011.

SCOPUS. **Plataformas de pesquisa**. 2021. Disponível em: <https://www.elsevier.com/pt-br/research-platforms>. Acesso em: 1 de jul. 2021.

SILVA, Leonardo Alberto Hussni e; ZACHARIADIS, Demetrio Cornilios. **Avaliação do potencial eólico em ambiente urbano para aplicação de micro e minigeração distribuída: estudo de caso em edifício no centro da cidade de São Paulo**. 2020. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/106/106134/tde-08032021-132811/>. Acesso em: 30 mai. 2021.

SIMOS, Alexandre Nicolaos. Com turbinas eólicas offshore, Brasil pode se tornar ativo na corrida pela energia limpa. **Jornal da USP**, Sao Paulo, n. 09 jan 2020, 2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-exatas-e-da-terra/com-turbinas-eolicas-offshore-brasil-pode-se-tornar-ativo-na-corrida-pela-energia-limpa/>. Acesso em: 23 mai. 2020.

SOARES, S. V.; PICOLLI, I. R. A.; CASAGRANDE, J. L. **Pesquisa Bibliográfica, Pesquisa Bibliométrica, Artigo de Revisão e Ensaio Teórico em Administração e Contabilidade.** Administração: Ensino e Pesquisa, v. 19, n. 2, p. 308-339, 2018.

VIEIRA, P. S.; Hori, M.; Guerreiro, R. A construção do conhecimento nas áreas de Controladoria, logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: um estudo Bibliométrico. In: *XV Congresso Brasileiro de Custos*. Curitiba/PR, 2008.

WWEA. Word Wind Energy Association. Small Wind Word Report. 2017. Alemanha, 2017. Disponível em: <https://issuu.com/wwindea/docs/swwr2017-summary>. Acesso em: 30 mai. 2021.

ZHANG, Yuning; TANG, Ningning; NIU, Yuguang; DU, Xiaoze. Wind energy rejection in China: Current status, reasons and perspectives, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 66, 2016, Pages 322-344.