

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DAS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE AUTOMÓVEIS À TRACÇÃO ELÉTRICA

João Gabriel Muniz de Paulo¹ Íris Néio Rocha² Hádrian George da Rocha Santos³

Paulo Franklin Tavares Santos⁴ José Aprígio Carneiro Neto⁵

^{1,2,3,4}Programa Departamento de Engenharia Mecânica – DMEC

Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil

munizgabriel.ufs@gmail.com¹ irisneorochaa@gmail.com²

hadrianrocha@hotmail.com³ p.franklintavares@gmail.com⁴

⁵Instituto Federal de Sergipe- IFS - Campus Itabaiana - SE - Brasil

jose.neto@ifs.edu.br⁵

Resumo

Os automóveis à tração elétrica são nomeados desse modo pelo fato de substituírem o motor convencional (motor à combustão interna) pelo motor elétrico que funciona à base de baterias. Dessa forma, esses automóveis se destacam pelo bom desempenho, como também pelo seu baixo impacto ambiental quando comparados aos veículos convencionais, o que justifica o seu grande potencial no mercado mundial. Este artigo tem por objetivo realizar um estudo quantitativo da produção científica mundial acerca dos carros elétricos entre os anos de 2016 e de 2020. Para isso, foi realizada uma análise bibliométrica dos trabalhos indexados na base de dados Scopus, tendo como parâmetro a palavra-chave “Electric and Cars”, visto que são as palavras-chave que melhor definem o tema em questão. Os dados analisados ao longo deste estudo, por sua vez, mostram que a produção intelectual está concentrada majoritariamente nos países que estão optando pela produção de energias limpas. Em suma, dos 611 trabalhos analisados, os países que ganharam destaque quanto ao interesse pelo tema foram: a China, que possui 109 estudos publicados na área e a Alemanha, com o total de 67 produções relacionadas ao tema desta pesquisa.

Palavras-chave: Carros Elétricos; Bibliometria; Produção Científica.

1 Introdução

Desde o surgimento dos primeiros veículos, atualizações e mudanças nesse meio de transporte foram cruciais para a evolução da segurança e do desempenho nas pistas. Entretanto, ao longo dos séculos, o baixo desempenho e a poluição causada por carros movidos a combustão interna trouxeram à tona o questionamento sobre a viabilidade desses veículos (WILBERFORCE et al, 2017).

Nesse contexto, os carros elétricos passam a ter maior atenção por apresentarem maior eficiência e menor índice de poluição quando comparados aos veículos movidos a combustíveis

fósseis. Dessa forma, a cada ano, são realizados investimentos que permitem o desenvolvimento de novas tecnologias para integrar e tornar esse tipo de veículo mais popular e menos poluente (MATTHEWS et al, 2016).

O carro elétrico é um tipo de automóvel que utiliza um motor elétrico e outros dispositivos para converter energia elétrica em energia mecânica e, assim, gerar movimento. No mercado, podemos encontrar vários tipos de modelos de carros elétricos, dentre os quais se destacam: os modelos que utilizam corrente contínua (CC), os que funcionam através de sistemas de indução eletromagnética ou através de motores SRM de relutância comutada e os modelos que utilizam Síncrono de ímãs permanentes (HASHEMNIA, 2008).

A autonomia dos veículos com tração elétrica está relacionada diretamente com o banco de baterias utilizado nesse tipo de veículo, bem como com a sua configuração, ambos fatores serão determinantes para permitir que o automóvel alcance longos percursos. Para Freitas (2012), a escolha de baterias para o carro, o material utilizado (como o lítio, por exemplo) e a capacidade máxima da bateria em quilowatts-hora são características diretamente ligadas à autonomia do veículo. No entanto, a configuração entre o automóvel eletrificado totalmente e a eletrificação parcial com a motorização híbrida define a necessidade entre abastecer rapidamente com gasolina ou recarregá-lo por horas.

O carro elétrico se caracteriza como um meio de transporte que usa a tração elétrica para se mover. Assim, em vez de utilizar um motor a combustão interna, abastecido por gasolina, etanol ou diesel, esse tipo de automóvel utiliza um motor elétrico com um banco de baterias para permitir a locomoção (GOODARZI; HAYES, 2018). Os elétricos possuem algumas categorias, sendo elas: híbrido com um motor elétrico e um motor a combustão, híbrido com capacidade para carregamento, totalmente elétrico e elétrico com células de hidrogênio combustível.

Assim como na motorização por combustíveis fósseis, os veículos elétricos desempenham desde funcionalidades convencionais até o transporte de cargas, sendo também utilizados em competições automobilísticas. No entanto, devido a sua autonomia inferior, o uso desses veículos se torna mais viável e proveitoso para locomoção diária na cidade e em pequenas distâncias de uma cidade para outra, a depender da capacidade máxima das baterias (CARDOSO, 2018).

Para Severiens (2015), uma das alternativas utilizadas no aprofundamento de estudos sobre um determinado tema de pesquisa, tem sido a análise quantitativa das produções científicas relacionadas a esse tema, método conhecido como estudos bibliométricos ou bibliometria. Dessa forma, os estudos bibliométricos têm se tornado uma etapa importante na elaboração e organização de trabalhos acadêmicos referentes a um determinado tema de pesquisa, contribuindo de forma significativa para a compreensão e um maior embasamento teórico acerca do tema pesquisado.

Portanto, este artigo tem por objetivo realizar a uma análise bibliométrica acerca do âmbito tecnológico dos carros elétricos na base de dados de produções científicas da *SCOPUS*, utilizando como recorte temporal o período compreendido entre os anos de 2016 a 2020.

3 Método de Pesquisa

A bibliometria, método utilizado neste artigo, trata-se de uma análise estatística que tem como principal objetivo descrever de maneira quantitativa a produção científica sobre um determinado assunto.

Para essa análise, são definidas métricas que permitem traçar tendências sobre o tema em questão. Tais métricas podem ser obtidas através do número de publicações feitas em determinado intervalo de tempo, apontando os autores que mais produziram estudos naquela área, as regiões em que os trabalhos foram realizados e os canais em que eles foram difundidos. Canais esses que podem ser anais, capítulos de livros, revistas, dentre outros (COSTA et al, 2012).

Sob essa perspectiva, a bibliometria mostra-se extremamente importante não só por permitir a análise do investimento intelectual feito nas mais variadas áreas, mas para compreender o cenário

que aguçou a curiosidade desses pesquisadores, como os países em que eles vivem ou até mesmo as instituições a qual estão filiados, ou seja, essa técnica colabora também para uma profunda análise sobre as possíveis causas para esses investimentos.

As produções científicas analisadas no presente artigo são de escala mundial, onde os dados quantitativos foram coletados através dos trabalhos indexados na base de dados *Scopus*, a qual engloba livros, artigos, capítulos de livros, patentes, dentre outros formatos de produções. A *Scopus* possui um banco de dados detalhado desde o ano de 1996 e disponibiliza trabalhos das mais variadas áreas do conhecimento, permitindo inclusive o acesso livre a alguns desses materiais (COSTA et al, 2012). A Tabela 1 mostra o resultado obtido após as buscas realizadas através das 9 palavras-chave utilizadas na plataforma de publicações da *Elsevier (Scopus)*.

Tabela 1 – Dados Gerais	
Palavras-chave	Scopus
<i>Electric and Cars</i> (por resumo)	4340
<i>Electric and Cars</i> (por título)	611
<i>Hybrid and Cars</i> (por título)	193
<i>Hybrid and Cars</i> (por resumo)	2107
<i>Electrical and Cars</i> (por resumo)	1071
<i>Electrical and Cars</i> (por título)	30
<i>Electrical and Vehicles</i> (por título)	648
<i>Electrical and Vehicles</i> (por resumo)	6929
<i>Hybrid and Vehicles</i> (Título)	4138

Fonte: Autoria própria (2021)

A seleção dos dados utilizados neste trabalho levou em consideração os materiais publicados entres os anos de 2016 e de 2020. Neste artigo, foram expostas de maneira detalhada as métricas utilizadas para o estudo em questão, as quais foram divididas em: principais autores, países que mais produziram, instituições que se destacaram, as áreas do conhecimento que foram abordadas nas publicações e, por fim, a evolução anual dos trabalhos publicados. Além disso, o parâmetro utilizado para filtrar essas informações foi a palavra-chave “*Electric and Cars*”, visto que ele possui as duas palavras-chave para o estudo em questão.

4 Resultados e Discussões

4.1 Autores

Através dos dados obtidos durante as buscas realizadas na base de dados da *Scopus*, a Tabela 2 mostra os autores que mais publicaram estudos relacionados ao tema carros elétricos no período compreendido entre os anos de 2016 e de 2020.

Tabela 2 – Número de Publicações por Autor	
Nome	Publicações
Giansoldati, M.	7
Scorrano, M.	7
Danielis, R.	6
Ismail, R.	6
Salazar, M.	6

Fonte: Autoria própria (2021)

As três primeiras colocações do *ranking* são ocupadas por pesquisadores filiados à Universidade de *Trieste*, na Itália. Os dois autores que mais publicaram trabalhos foram: o Professor

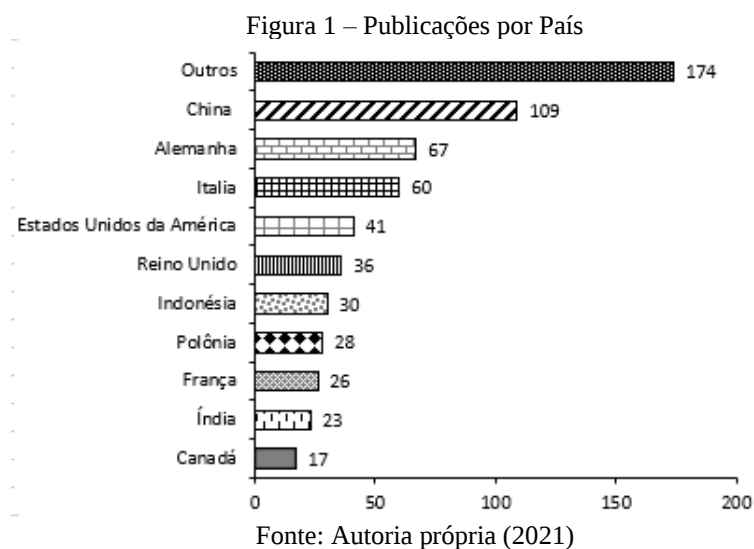
Assistente do Departamento de Economia e Estatística, Marco Giansoldati (Giansoldati, 2018), e Mariangela Scorrano, que possui o título de PhD na área de Economia e é bolsista de pesquisas na respectiva universidade, ambos com 7 publicações (SCORRANO, 2021).

No terceiro lugar do *ranking*, com o total de 6 publicações, está o PhD Romeo Danielis, que também leciona na Universidade de *Trieste* e possui como principal área de pesquisa a economia do transporte (DANIELIS, 2010). Na quarta posição do *ranking* de pesquisadores está o Professor e Pesquisador Rifky Ismail, com o número de 6 publicações sobre o assunto. Atualmente, o professor Rifky Ismail atua no Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade *Diponegoro*, localizada na Indonésia (ISMAIL, 2020).

O último colocado da lista de pesquisadores, com um total de 6 publicações, é o Pós-doutor em Engenharia Mecânica pela Universidade de *Stanford*, na Califórnia, Mauro Salazar, que ocupa atualmente o cargo de Professor Assistente pela Universidade de *Eindhoven*, localizada na Holanda (SALAZAR, 2021). Em suma, dos 5 autores que mais publicaram sobre o assunto, 4 são filiados a universidades europeias, o que evidencia o grande potencial do continente europeu em pesquisas e investimentos na área do tema desta pesquisa.

4.2 Países

Na contemporaneidade, a condução dos estudos baseados nos automóveis elétricos possui motivações e finalidades distintas para cada nação no mundo. Dentre essas motivações podemos evidenciar: a matriz energética do país, a economia para o bolso do consumidor, fatores ambientais e a incerteza de suprimentos do petróleo no futuro. Na Figura 1, é possível observar a quantidade e a proporção de publicações feitas por diversos países ao longo dos últimos 5 anos. Como maior produtora de publicações e estudos relacionados ao tema em questão, temos a China. A China possui parte da sua geração de energia baseada no carvão, além de apresentar um crescimento e demanda acelerada de energia no setor de transporte (KALGHATGI, 2018).



Outrossim, em consequência da poluição do ar e da emissão de partículas na atmosfera pelo setor citado, as autoridades e as instituições chinesas estudam formas de transportes mais limpas e amigáveis ao meio ambiente (PAN et al, 2019). Dessa forma, o país concentra esforços para tornar carros elétricos e tecnologias associadas, ideais para substituir adequadamente os veículos abastecidos pelos derivados do petróleo.

Em seguida temos a Alemanha, que ocupa o segundo lugar no *ranking* das pesquisas associadas a carros elétricos. A Alemanha, nos últimos anos, tem se empenhado significativamente

na redução da taxa de emissão de gases do efeito estufa, focando no setor de transporte como uma das suas políticas ambientais. Neste país, o setor de transporte corresponde ao 3º maior emissor desses fluídos gasosos nocivos aos humanos e ao meio ambiente, como afirma Anderhofstadt e Spiller (2019). Ao se notar essa problemática, se compreende a razão pela qual a população alemã se interessa pela tecnologia dos automóveis com tração elétrica.

Em terceiro lugar temos a Itália, com 60 publicações relacionadas ao tema, o que corresponde a aproximadamente 10% das produções científicas identificadas na base de dados pesquisada. Segundo Barbarossa et al (2015), cerca de 86% dos habitantes no país acreditam que as autoridades não estão adotando políticas públicas suficientes para melhorar a qualidade do ar e reduzir a poluição por óxido de nitrogênio, bem como outros gases nocivos. Este dado demonstra o anseio da população por medidas capazes de melhorar a qualidade de vida a partir do ar mais límpido. Ao possuir potencial para emitir menos poluentes comparados aos automóveis a combustíveis fósseis, os veículos com tração elétrica precisam de aprimoramentos no peso para reduzir emissões de partículas no ar (TIMMERS; ATCHEN, 2016). Portanto, se compreende o porquê deste país ter uma parcela significativa das publicações mundiais sobre carros elétricos.

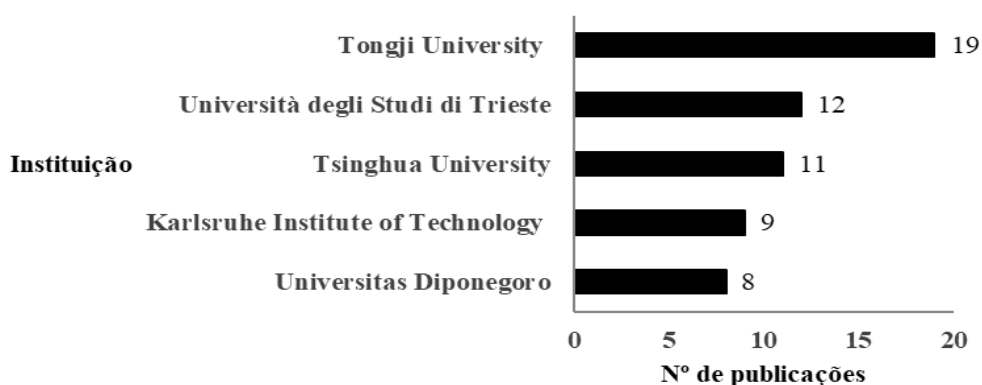
O país na quarta colocação no *ranking* da pesquisa são os Estados Unidos, que se caracteriza como sendo o país com a segunda maior taxa de emissão de gás carbônico, representando 15% das emissões desse gás no mundo (LIANG et al, 2016). Em razão da poluição propiciada por essas partículas e outros poluentes derivados do petróleo, os norte-americanos vêm nos carros elétricos um caminho para a diminuição da taxa de gás carbônico liberado na atmosfera.

Ao analisar os dados e os estudos correlatos, se nota um ponto em comum entre os países nesse *ranking*, que é a iniciativa da eletrificação do setor de transporte, sendo uma das alternativas mais importantes para a transição para uma era mais amiga do ambiente.

4.3 Instituições

Diante da análise das instituições envolvidas nas publicações, a Figura 2 expõe as cinco instituições que se destacaram quanto a quantidade de publicações acerca dos carros elétricos entre o período de 2016 e de 2020.

Figura 2 – Quantidade de publicações por Instituição



Fonte: Autoria própria (2021)

Entre as instituições que mais publicaram trabalhos sobre carros elétricos no mundo, a *Tongji University*, fundada em 1907, localizada em Shanghai, se destaca com 19 publicações sobre o tema, o que evidencia sua forte produção científica em decorrência dos investimentos do governo Chinês em relação a essa tecnologia. Além disso, a universidade líder de publicações no assunto, não por acaso, tem um longo histórico de destaques nas áreas de ciência e de engenharia (TONGJI UNIVERSITY, 2019).

Na segunda colocação, com o total de 12 publicações, está a *Università degli Studi di Trieste*, instituição italiana que é referência entre as universidades do país. Essa universidade é uma das poucas a participar de *rankings* internacionais no que tange a qualidade de ensino (UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE, 2021). A *Tsinghua University*, reestruturada em 1957, para se tornar o centro nacional de formação de engenheiros e de cientistas da China, ocupa a terceira posição do *ranking*, com o total de 11 publicações sobre carros elétricos (TSINGHUA UNIVERSITY, 2021).

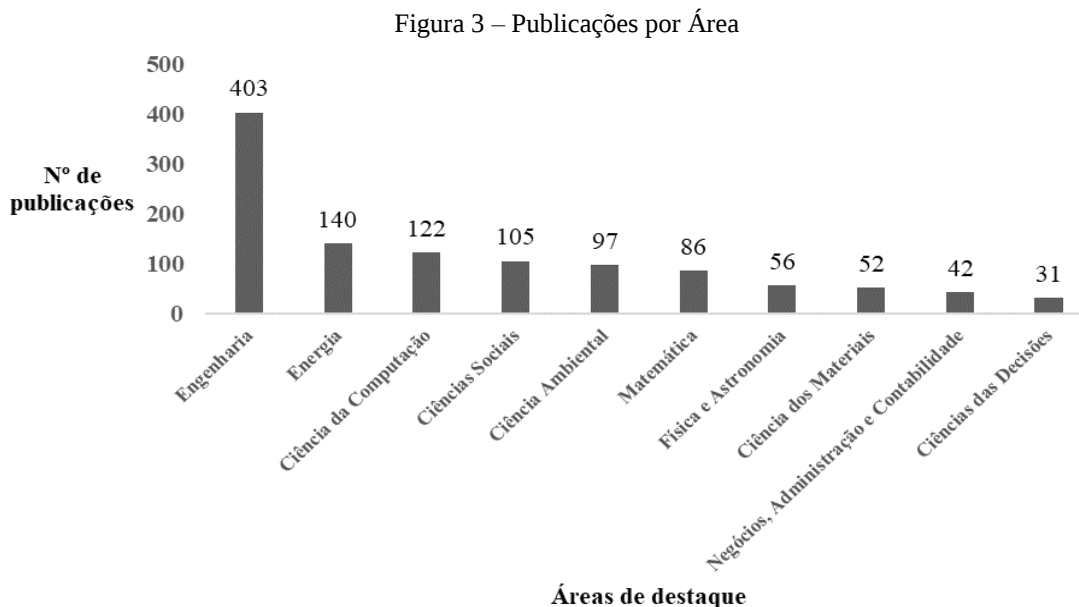
Na quarta colocação, com 9 estudos publicados, está a *Karlsruhe Institute of Technology*, universidade de pesquisa da associação alemã *Helmholtz*, que tem como um dos seus principais objetivos a produção de projetos sustentáveis com foco na área de energia (KARLSRUHE INSTITUTE OF TECHNOLOGY, 2021). Por fim, com 8 trabalhos produzidos, está a *Universitas Diponegoro*, instituição estadual localizada em Semarang, capital da Província de Java Central (Indonésia). Essa instituição foi uma das primeiras universidades da região e, desde então, contribuiu significativamente para o progresso intelectual e tecnológico da localidade (UNIVERSITAS DIPONEGORO, 2021).

Vale salientar também, que todas as instituições mencionadas são referências nas áreas de tecnologia e de ciências exatas. Além disso, as 5 universidades recebem ajudas parciais e até mesmo totais dos governos de seus respectivos países. Esse fato reforça o interesse que esses países possuem no desenvolvimento de novas tecnologias e no apoio às pesquisas realizadas por essas instituições.

3.4 Áreas Relacionadas

Entre as considerações feitas neste estudo, um dos destaques são as áreas de estudo envolvidas. Dentre elas, as 5 áreas em que os termos “*Electric and Cars*” surgem recorrentemente são: Engenharia (*Engineering*), Energia (*Energy*), Ciência da Computação (*Computer Science*), Ciências Sociais (*Social Science*) e Ciência Ambiental (*Environmental Science*).

Na Figura 3, o gráfico representa o quantitativo das 10 áreas do conhecimento mais recorrentes nos trabalhos identificados nesta pesquisa.



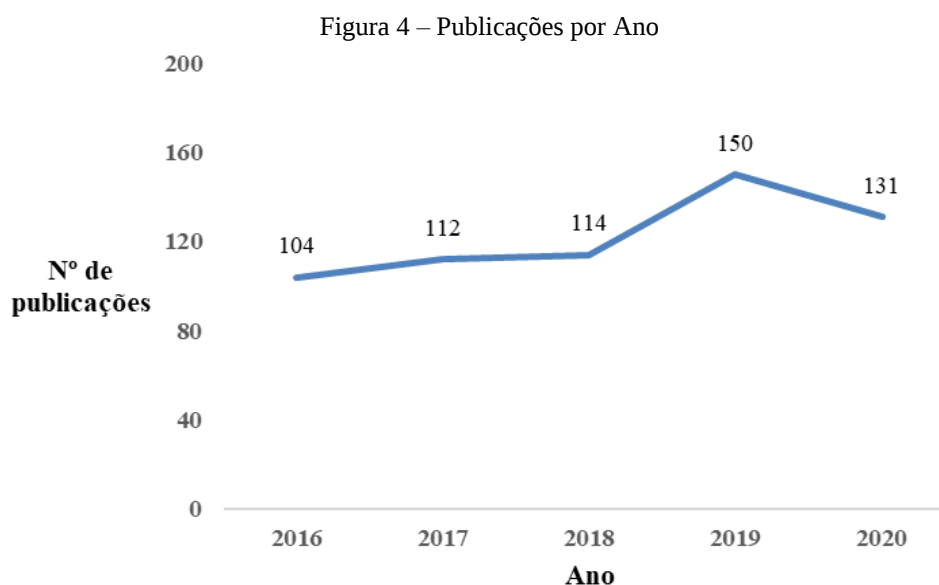
Fonte: Autoria própria (2021)

A área de publicações com maior ênfase é a de Engenharia, com 403 publicações, o que corresponde a 35% do total de publicações relacionadas ao tema carros elétricos identificadas na base pesquisada. Visto que, com relação às questões socioambientais e econômicas, a Engenharia busca a cada dia desenvolver inovações e melhorar a eficiência dos motores presentes nos veículos, contribuindo dessa forma para o desenvolvimento tecnológico na área de transportes.

O ramo da Energia se destaca como sendo o segundo nas pesquisas por áreas. Tal fato pode estar relacionado com a alta demanda por combustíveis derivados do petróleo e também pelas mudanças climáticas provocadas pela utilização dos combustíveis fósseis, tendo em vista que autoridades e instituições buscam alternativas capazes de substituir veículos movidos a motores de combustão interna. A exemplo, carros elétricos e automóveis movidos a células de hidrogênio, por apresentarem menor emissão de gases do efeito estufa em comparação aos veículos abastecidos por combustíveis fósseis. Baseado nisso, entende-se o porquê da área da Energia está comumente associada a estudos relacionados a carros elétricos.

3.5 Evolução Anual

Na Figura 4, é possível acompanhar a evolução quantitativa mundial dos trabalhos publicados entre os anos de 2016 e de 2020 relacionados ao tema objeto desta pesquisa, carros elétricos.



Fonte: Autoria própria (2021)

Em 2016, o banco de dados da *Scopus* recebeu 104 publicações que possuíam “*Electric and Cars*” como palavras-chave nos artigos. Os três anos posteriores, por sua vez, demonstraram um pequeno crescimento contínuo, até alcançar 150 publicações em 2019, devido ao mercado emergente dos carros elétricos na última década (DONADA, LEPOUTRE; 2016). No ano seguinte, os números declinaram para 131 produções. O que pode ser justificado pelo problema sanitário mundial causado pela propagação do novo SARS COV-2. Em detrimento da pandemia ocasionada por esse vírus, instituições e empresas interromperam suas atividades, ocasionando queda na quantidade total de publicações no ano de 2020 e prejudicando a economia mundial (RATTEN, 2020).

Assim, as publicações dependerão da condução da pandemia ao redor do globo e dos investimentos para manter a expansão e continuação dos estudos nessa área.

4 Conclusões finais

Este artigo teve como principal objetivo a análise mundial dos estudos sobre os carros elétricos produzidos nos últimos cinco anos e que estão disponíveis no banco de dados da *Scopus*. Dentre os objetivos específicos estão o mapeamento das regiões que mais produziram materiais sobre o assunto, as instituições que demonstraram interesse no tema, os pesquisadores mais engajados, as áreas de estudo compreendidas e a evolução anual.

Para a organização desses dados foi realizada uma análise bibliométrica tendo como espaço amostral as publicações que tivessem “*Electric and Cars*” entre as suas palavras-chave de destaque no período de tempo citado. A partir dos resultados encontrados foi possível entender, de maneira geral, as tendências mundiais dessa promissora tecnologia do ramo automotivo.

Entre os países, os estudos ganharam relevância naqueles que possuem políticas econômicas voltadas para o desenvolvimento de tecnologias de cunho ambiental. Dessa forma, durante o levantamento foi possível perceber que os continentes asiático e europeu são os mais engajados no que diz respeito a implementação desse segmento de veículos.

Em relação às instituições, a tendência observada é de que as universidades que recebem auxílio financeiro público, seja ele parcial ou até mesmo total, lideram o *ranking* das que mais produzem materiais científicos sobre os carros de tração elétrica. Desse modo, os países que se destacaram anteriormente mostram que seus investimentos estão direcionados, em boa parte, à produção científica dessas instituições.

Além disso, houve uma pequena e contínua evolução anual das produções até o ano de 2019. Isso porque a pandemia, ocasionada pelo novo SARS COV-2, afetou diretamente os investimentos feitos pelos países na área objeto desta pesquisa que, por sua vez, passaram a ser dedicados e direcionados às pesquisas científicas que fossem relacionadas à crise sanitária em questão. Consequentemente, isso levou a uma queda no número de publicações na área do tema em questão nessa pesquisa.

Em suma, a análise bibliométrica encontrou limitações ao usufruir somente de uma base de dados para a coleta das informações utilizadas ao longo do estudo. Portanto, as informações adquiridas demonstram tendências gerais do assunto em questão, podendo sofrer pequenas variações de acordo com a coleta de dados a ser realizadas em diferentes bases de pesquisa.

Para trabalhos futuros, recomenda-se um mapeamento tecnológico sobre o tema “automóveis à tração elétrica” nas bases de dados de patentes mundiais, bem como em outras bases de trabalhos científicos, a fim de identificar possíveis novas soluções e/ou tecnologias referentes ao tema.

Referências

ANDERHOFSTADT, B.; SPINLER, S.; **Factors affecting the purchasing decision and operation of alternative fuel-powered heavy-duty trucks in Germany – A Delphi study.** Elsevier, Transportation Research Part D, p. 87, 2019.

BARBAROSSA, C.; BECKMANN, S.C.; DE PELSMACKER, P.; MOONS, I.; GWOZDZ, W.; **A self-identity based model of electric car adoption intention: A cross cultural comparative study.** Elsevier, Journal of Environmental Psychology, p. 153, 2015.

CARDOSO, J.P.R.; **Avaliação do impacto socioambiental da adoção do carro elétrico no Brasil.** Trabalho de Conclusão de Curso, graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, p. 67, 2018.

COSTA, T. LOPES, S. FERNÁNDEZ-Llimós, F. AMANTE, M. J. LOPES, P. F.. **A Bibliometria e a Avaliação da Produção Científica:** Indicadores e ferramentas, 2012.

DANIELIS, Romeo. **Curriculum Vitae**. 2010. Disponível em: <https://units.academia.edu/RomeoDanielis>. Acesso em: 6 jun. 2021.

DONADA, C.; LEPOUTRE, J.; **How can startups create the conditions for a dominant position in the nascent industry of Electromobility 2.0?**. Int. J. Automotive Technology and Management, Vol. 16, No. 1, p.24, 2016.

FREITAS, Joaquim Carlos Novais de. **Projeto e análise ao funcionamento de carros elétricos**. 2012. Tese de Doutorado.

GIANSOLDATI, Marco. **Curriculum Vitae**. 2018. Disponível em: <https://sites.google.com/view/marcogiansoldati/curriculum-vitae?authuser=0>. Acesso em: 6 jun. 2021.

GOODARZI, G.A.; HAYES, J.G.; **Electric Powertrain: Energy Systems, power electronics and drives for hybrid, electric and fuel cells**. 1. ed. Hoboken, Nova Jersey: John Wiley & Sons Ltd, p. 4 - 5, 2018.

HASHEMNIA, Nasser; ASAEI, Behzad. **Comparative study of using different electric motors in the electric vehicles**. In: 2008 18th International Conference on Electrical Machines. IEEE, 2008. p. 1-5.

ISMAIL, Rifky. **Curriculum Vitae**. 2020. Disponível em: <https://orcid.org/0000-0003-0445-3405>. Acesso em: 9 jun. 2021.

KALGHATGI, G.; **Development of Fuel/Engine Systems - The Way Forward to Sustainable Transport**. Elsevier, Engineering 5, p. 510, 2019.

KALGHATGI, G.; **Is it really the end of internal combustion engines and petroleum in transport?**. Elsevier, Applied Energy, p. 967, 2018.

KARLSRUHE INSTITUTE OF TECHNOLOGY (Alemanha). 2021. **KIT – The Research University in the Helmholtz Association**. Disponível em: <https://www.kit.edu/kit/english/research-university.php>. Acesso em: 11 jul. 2021.

LIANG, S.; WANG, H.; QU, S.; FENG, T.; GUAN, D.; FANG, H.; XU, M.; **Socioeconomic Drivers of Greenhouse Gas Emissions in the United States**. p. 7535, 2016.

MATTHEWS, R.; LYNES, J.; RIEMER, M.; DEL MATTO, T.; CLOET, N. **Do we have a car for you? Encouraging the uptake of electric vehicles at point of sale**. Elsevier, Energy Policy, p. 86, 2016.

PAN, Y.; CHEN, S.; QIAO, F.; UKKUSURI, S.V.; TANG, K.; **Estimation of real-driving emissions for buses fueled with liquefied natural gas based on gradient boosted regression trees**. Elsevier, Science of the Total Environment, p. 741, 2019.

RATTEN, V.; **Coronavirus and international business: An entrepreneurial ecosystem perspective**. Thunderbird Int. Bus., p. 629, 2020.

SALAZAR, Mauro. **Curriculum Vitae**. 2021. Disponível em: <https://www.linkedin.com/in/mauro-salazar-a29b1691/>. Acesso em: 9 jun. 2021.

SCORRANO, Mariangela. **Curriculum Vitae**. 2021. Disponível em: <https://orcid.org/0000-0003-1555-8990>. Acesso em: 6 jun. 2021.

SEVERIENS, T.; **Quality Measurement beyond Bibliometry**. 2º 4º International Congress on Advanced Applied Informatics, página 483, 2015.

TIMMERS, V.R.J.H.; ATCHEN, P.A.J.; **Non-exhaust PM emissions from electric vehicles**. Elsevier, Atmospheric Environment 134, p. 16, 2016.

TSINGHUA UNIVERSITY (China). 2021. **History**. Disponível em:
<https://www.tsinghua.edu.cn/en/About/History.htm>. Acesso em: 11 jul. 2021.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE (Itália). 2021. **Chi siamo**. Disponível em:
<https://www.units.it/ateneo/chi-siamo>. Acesso em: 11 jul. 2021.

UNIVERSITAS DIPONEGORO (Indonésia). 2021. **History**: history. History. Disponível em:
<https://www.undip.ac.id/language/en/home>. Acesso em: 11 jul. 2021.

TONGJI UNIVERSITY (China). **About Tongji University**. 2019. Disponível em:
<http://tongji.admissions.cn/>. Acesso em: 11 jul. 2021.

WILBERFORCE, T.; EL-HASSAN, Z.; KHATIB, F.N.; MAKKY, A.A.; BAROUTAJI, A.;
CARTON, J.G.; OLABI, A.G. **Developments of electric cars and fuel cell hydrogen cell electric cars**. Elsevier, International Journal of Hydrogen Energy, vol. 42, p. 25695, 2017.