

Análise Bibliométrica sobre a Produção Acadêmica pós Acordo de Paris sob Viés de Subsídios Fiscais

CYBELE TROINA DO AMARAL
FUCAPE BUSINESS SCHOOL

Análise Bibliométrica sobre a Produção Acadêmica pós Acordo de Paris sob Viés de Subsídios Fiscais

Resumo

O aquecimento global é um problema mundial, e para mitigar este problema mais de 190 países assinaram em 2015 o Acordo de Paris, em que acordam, a partir de 2020, reduzir a emissão de gases de efeito estufa. O objetivo geral desta pesquisa é verificar a produção acadêmica após países aderirem ao Acordo de Paris, sob o viés tributário, especificamente os subsídios fiscais para veículos elétricos. Estudo de Kan *et al* (2022) indica que as transições para energia limpa melhoram o crescimento econômico e promovem a sustentabilidade ambiental. Assim, realizou-se uma análise bibliométrica a partir da assinatura do acordo em 2015 até dias atuais, 2023, na base de dados *Scopus*, buscando palavras dentre títulos, resumos e palavras-chaves: “carbon emissio*” AND “agreement*” AND “subsid*” OR “tax*”, que resultou numa amostra final de 36 artigos. Concluiu-se que a pesquisa acadêmica após a adesão de diversos países ao Acordo de Paris, sob o ponto de vista de subsídios fiscais para a redução de emissões de gases do efeito estufa não fez com que se notasse um aumento expressivo. Observa-se grande prevalência da China no assunto, principalmente por serem os autores mais referenciados na temática.

Palavras-chave: Acordo de Paris; Subsídios; Bibliometria.

1 Introdução

Em 1920, o então candidato ao governo de São Paulo, Washington Luís, declarou "Governar é abrir estradas". No Brasil, a passagem do século XIX ao XX foi acompanhada pelo abandono do modal ferroviário pelo rodoviário (HUERTAS, 2022). Neste contexto, o transporte rodoviário se tornou o principal meio de locomoção de pessoas e bens.

Os combustíveis de origem fóssil utilizados em veículos impactam negativamente no meio ambiente. Emitem poluentes atmosféricos, especialmente o dióxido de carbono, que contribui para o aquecimento global, conforme dados da ONG – Organização Não-Governamental WWF-Brasil, Fundo Mundial da Natureza. A elevação das médias históricas de temperatura global é um problema mundial, seu reconhecimento foi ratificado com a convergência acerca dos resultados do Acordo de Paris em 2015, onde mais de 190 países acordaram reduzir a emissão de gases de efeito estufa (Ministério do Meio Ambiente e Mudança Climática, 2015). Por evidente, o modal rodoviário possui significativa contribuição no agravamento das questões ambientais referentes ao aquecimento global, visto a potente emissão de dióxido de carbono em sua atividade.

Estudo de Johnson, Rötzel e Frank (2023) faz referência ao termo “descarbonização profunda”, que é o processo para redução das emissões de gases do efeito estufa para baixo ou próximo de zero para diminuir o aquecimento global pelas empresas, e ao realizarem uma revisão sistemática de literatura verificaram 49 artigos dentre 321 que avaliam a proposição, estudo e evidência na literatura do método.

Entre 2015 e 2019 a preocupação com as mudanças climáticas aumentou estatisticamente nos países da União Europeia, em parte pela maior divulgação de informações após o Acordo de Paris, movimentos contra mudanças climáticas e eventos climáticos extremos, sendo as maiores identificadas no Reino Unido, Estônia e Dinamarca (JAKUČIONYTĖ-SKODIENĖ E LIODIKIENĖ, 2022).

A Suécia tem implementado várias políticas ambientais: expansão de recursos energéticos renováveis, transformação da madeira em tecidos sustentáveis, promoção do desenvolvimento sustentável, criação de cidades inteligentes e mudanças no comportamento dos consumidores, segundo Arvidsson e Dumay (2022).

O 7º Objetivo de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas Brasil tem como escopo assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preços acessíveis a serviços de energia, e juntamente com o 11º Objetivo de proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, até 2030.

O Diagnóstico e Projeções para a Infraestrutura de Logística de Transportes no Brasil promovido pela Fundação Dom Cabral em 2018, já havia evidenciado que em 2015 o transporte rodoviário de cargas representou 52,7% e projetou para 2025 e 2035 a participação 50,1% e 50,3%, respectivamente, do total dos movimentos de carga, concluindo-se que o país necessita de um planejamento de longo prazo, com projetos sendo assumidos pela sociedade e inseridos em um agenda de Estado (FUNDAÇÃO DOM CABRAL, 2018). Por fim, um custo distributivo a todos, o custo socioambiental da emissão de partículas poluentes na atmosfera.

Recentemente, em julho de 2021, a empresa fabricante de veículos leves e pesados de carga, Volkswagen, lançou o seu primeiro caminhão elétrico desenvolvido no Brasil. Grandes empresas como Ambev, Coca-Cola e JBS demonstraram interesse em adquirir este transporte. Testes realizados pela Ambev indicam que o e-Delivery, como é denominado o caminhão,

deixou de emitir mais de 34 toneladas de CO₂ em comparação com os demais modelos movidos a diesel, conforme reportagem publicada em 30/07/2021 pela Revista Exame.

A reportagem informa que este modelo de caminhão permite uma autonomia de até 250km, e em apenas 45 minutos, chega a 80% de carga. Os testes realizados demonstram uma alternativa concreta, eficiente e ambientalmente alinhada com os desafios contemporâneos para entregas de bens em regiões metropolitanas e conglomerados urbanos.

O custo inicial, como toda nova tecnologia, aliada à baixa produção, encontra-se em torno de 2,5 a 3x superior ao do veículo convencional à diesel, mas espera-se que em 5 anos haja retorno do investimento, principalmente devido à baixa manutenção característica de veículos elétricos (REVISTA AUTO ESPORTE, 2021).

Para Al-dal'ain e Celebi (2021) as decisões de roteirização ajudam a determinar a frota de veículos. As rotas de entrega de cargas devem ser otimizadas para minimizar o custo operacional, ou seja, o planejamento eficiente do uso de veículos elétricos em operações urbanas pode aumentar a sua presença em relação aos veículos convencionais.

Li, Shi e Li (2023) desenvolveram uma pesquisa teórica sobre o problema de roteamento de veículos em frotas híbridas, e forneceram orientações para que planos de distribuição sejam formulados.

Estudo de Yan *et al* (2020a) traz a questão da baixa capacidade da bateria para veículos elétricos na cadeia logística de distribuição, propondo uma roteirização de distribuição compartilhada. Ou seja, empresários devem unir esforços para que a cadeia de distribuição consiga operar em conjunto.

Outro estudo de Yan *et al* (2020b, p. 11) conclui que, na prática

para as empresas, esta pesquisa fornece um modelo eficaz para planejar as rotas de entrega que alcançam o equilíbrio entre economia e meio ambiente. Dois conselhos sobre o desenvolvimento de políticas de carbono para o governo são oferecidos. Uma delas é que os subsídios devem ser concedidos às empresas subsidiando matérias-primas com baixo teor de carbono, que conduzem à redução da emissão de dióxido de carbono e do custo total. A outra é que a cota de carbono obtida gratuitamente deve ser reduzida, o que aumentará a pressão de custos sobre as empresas, promoverá as empresas a realizarem atualização tecnológica e inovação nos métodos de gestão, alcançando uma situação ganha-ganha entre a economia e o meio ambiente.

Nesse sentido, surge o seguinte problema de pesquisa: como a produção acadêmica reagiu após países aderirem ao Acordo de Paris, sob o viés tributário, especificamente aos subsídios fiscais para veículos elétricos?

O objetivo geral desta pesquisa é verificar a produção acadêmica após países aderirem ao Acordo de Paris, sob o viés tributário, especificamente os subsídios fiscais para veículos elétricos. Para tanto, será realizada uma análise bibliométrica a partir da assinatura do acordo em 2015 até dias atuais, 2023.

Justifica-se esta pesquisa por tratar-se de assunto emergente, em que a substituição da frota atual por veículos elétricos vai ao encontro do Acordo de Paris, pois seria uma estratégia para diminuição da emissão de gases de efeito estufa, envidando esforços para limitar o aquecimento global, observando-se o que a academia tem a contribuir sobre o assunto.

2 Referencial teórico

2.1 Acordo de Paris

Em dezembro de 2015 foi assinado o Acordo de Paris por mais de 190 países para que, a partir de 2020, com o propósito de, conforme art. 2º do Decreto nº 9.073, norma supralegal, promulgada em 05 de junho de 2017, no Brasil

- (a) Manter o aumento da temperatura média global bem abaixo de 2°C em relação aos níveis pré-industriais, e envidar esforços para limitar esse aumento da temperatura a 1,5°C em relação aos níveis pré-industriais, reconhecendo que isso reduziria significativamente os riscos e os impactos da mudança do clima;
- (b) Aumentar a capacidade de adaptação aos impactos negativos da mudança do clima e promover a resiliência à mudança do clima e um desenvolvimento de baixa emissão de gases de efeito estufa, de uma maneira que não ameace a produção de alimentos; e
- c) Tornar os fluxos financeiros compatíveis com uma trajetória rumo a um desenvolvimento de baixa emissão de gases de efeito estufa e resiliente à mudança do clima.

Em 2020 o Brasil apresentou à ONU a Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) ao Acordo de Paris (Ministério das Relações Exteriores, 2020) , em que se compromete a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025; e a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030.

Além disso, o Brasil também pretende, segundo a NDC, "no setor de transportes, promover medidas de eficiência, melhorias na infraestrutura de transportes e no transporte público em áreas urbanas", o que vem a corroborar com a ideia de que além de reduzir os custos das empresas a médio prazo, corrobora com o compromisso nacional de redução de emissão de gases, promovendo medidas de eficiência em áreas urbanas, responsáveis pela maior emissão de poluentes.

2.2 Subsídios fiscais

Estudo de Heyl *et al* (2022) sobre subsídios agrícolas na União Europeia traz que como instrumento político, os subsídios são capazes de influenciar comportamentos, fazendo com que ocorram mudanças sociais, barateando tecnologias, deixando-as mais atraentes, e também o contrário, eliminando ou reduzindo, torna o produto mais caro, e menos atraente. Do ponto de vista econômico, oferecem maior liberdade para os consumidores.

A Organização Mundial do Comércio publicou em 2021 uma proposta de declaração para subsídios de combustíveis fósseis, em que reconhecem que tais subsídios incentivam o consumo desnecessário, trazendo desvantagem para a energia renovável, deprimindo o investimento em eficiência energética e que eliminá-los gradativamente apoiaria o objetivo principal do Acordo de Paris de diminuir as emissões de gases do efeito estufa.

No Brasil, o estado de São Paulo é um dos pioneiros em redução de ICMS para aquisição de veículos elétricos (DOE, 2000). No estado do Rio Grande do Sul já é apresentada isenção de IPVA para veículos elétricos, de acordo com o Decreto nº 31.244 de 30/12/1985, e suas alterações, artigo 4º, inciso II. Na cidade de Curitiba – PR está vigente a Lei nº 14.826/2016 em que prevê a desoneração tributária, incentivando o uso de veículos automotores movidos à base de energia elétrica ou hidrogênio.

O Imposto de Importação, de esfera nacional, por exemplo, foi reduzido a 0% para a importação de automóveis semidesmontados, desmontados e montados, equipados unicamente com motor elétrico de propulsão (Resolução GECEX nº 92, de 21/09/2020), ou seja, livres de gases do

efeito estufa. Existe um Projeto de Lei, PL 403/2022, tramitando no Senado Federal, para concessão de isenção do Imposto sobre Importação para veículos elétricos e híbridos.

Também em âmbito federal, tramita o PL 5308/2020, apensado ao PL 4086/2012, com objetivo de isentar os veículos elétricos do Imposto sobre Produtos Industrializados – IPI, que já possui alíquotas menores.

O Governo Federal instituiu em 2018, através do Decreto nº 9.557/2018, o Programa Rota 2030 – Mobilidade e Logística, em que estabelecerá requisitos obrigatórios para a comercialização de veículos novos produzidos no país e importados, relativos à eficiência energética veicular, e a apoio ao desenvolvimento tecnológico, à competitividade, à inovação, à segurança veicular, à proteção ao meio ambiente, à eficiência energética e à qualidade de automóveis, de caminhões, de ônibus, de chassis com motor e de autopeças.

Recentemente no Brasil foi promulgada a Medida Provisória nº 1.175, de 05 de junho de 2023, em que estabeleceu descontos na aquisição de veículos sustentáveis para pessoas físicas e jurídicas, com itens a serem considerados no desconto como fonte de energia utilizada e o consumo energético nos veículos, ou seja, o Brasil já está aderindo a utilização de veículos sustentáveis, por meio de desoneração de alguns tributos.

2.3 Estudos relacionados

Kan *et al* (2022) indicam em seu estudo que as transições para energia limpa melhoram o crescimento econômico e promovem a sustentabilidade ambiental. Sugere-se como plano de ação imediato a redução dos subsídios das energias não renováveis, favorecendo assim o investimento em energia renovável, em que pese que grandes investimentos é o principal pré-requisito para a aquisição de energias renováveis. Concluem que cabe a cada país elaborar políticas que garantam transições energéticas seguras, acessíveis e ambientalmente sustentáveis para redução de poluentes.

Zhang *et al* (2023) realizaram estudo sobre subsídio governamental de para veículos elétricos e a disponibilidade do comércio de emissões de carbono, e concluem que: (1) a escolha dos veículos e a seleção de uma rota ideal para um modelo de distribuição utilizando veículos refrigerados estão intimamente relacionados aos objetivos da empresa; (2) os subsídios do governo para veículos elétricos refrigerados possuem um efeito direto na seleção de veículos e rotas de distribuição; e (3) os preços do comércio de emissões de carbono tem um efeito direto em termos de seleção de veículos e rotas de distribuição.

Estudo na Irlanda debate que subsídios para veículos comerciais, que tendem a ter uma rotatividade mais alta, podem facilitar o desenvolvimento do mercado de veículos elétricos usados, aumentando a acessibilidade a eles. Subsídios para a compra de táxis e outros pequenos veículos para serviços comerciais foram introduzidos em 2021 na Irlanda, e espera-se assim amadurecer o mercado de veículos elétricos e aproximar os preços aos veículos convencionais (CAULFIELD *et al*, 2022).

Apoiar a adoção de veículos com emissão zero de carbono tornou-se uma prioridade para os governos devido sua capacidade de reduzir a demanda de petróleo, melhorar a qualidade do ar e reduzir as emissões de dióxido de carbono, segundo estudo na Califórnia – EUA de Ledna *et al* (2022). Sugerem que em contextos tecnológicos, com investimento em infraestrutura e estratégias como subsídios na compra de veículos elétricos são eficazes na promoção de sua adoção. No entanto devem ser considerados fatores como cenário político existente, contexto tecnológico, preço de combustível como a gasolina e da eletricidade, e avaliação da infraestrutura disponível ao projetar políticas de subsídios para veículos elétricos.

Para Song, Jia e Jiao (2022), a energia renovável será o foco do desenvolvimento por um longo tempo na China, no entanto, deve ser apoiado por políticas de subsídios relevantes. Ao revisar a situação atual da legislação da China sobre energia renovável, analisando seus problemas e comparando e analisando com as experiências práticas dos Estados Unidos, da Alemanha e do Japão, e combinando os resultados com a situação específica da China, quatro caminhos de melhoria viáveis são propostos para o sistema legal de subsídios de energia renovável da China: (1) esclarecer qual o posicionamento da lei e da política, resolver a relação entre os dois, e alcançar uma clara divisão de trabalho para cooperar uns com os outros; (2) promover o desenvolvimento da sistematização de políticas e buscar elevar o nível científico da formulação por meio da coordenação e sinergia; (3) melhorar os procedimentos de subsídios de energia renovável, devendo fortalecer a supervisão do processo e melhorar o sistema de avaliação para garantir que a política possa ser implementada com eficiência; e (4) expandir as fontes de fundos de subsídios, explorando métodos diversificados de investimento, resolvendo os problemas fundamentais desde a fonte e acompanhando o desenvolvimento da energia renovável.

Harring *et al* (2023) promoveram uma análise comparativa entre taxaço de carbono e remoço de subsídios para combustíveis fósseis no Equador, Egito, Índia, Indonésia e México, e verificaram que a remoço de subsídios a combustíveis fósseis não é mais indesejável do que introduzir tributação de carbono e que o público tem atitudes mais positivas em relação à remoço de subsídios se o uso da receita fiscal que restar for especificado.

Corroboram Jiang, Xu e Zhou (2023) em sua pesquisa que através da regulamentação política de subsídios de proteção ambiental, o governo estimula as empresas a realizar a inovação verde, e bancos e investidores devem construir um sistema de incentivos e multas, e auxiliar o governo na implementação de leis relevantes e regulamentos, formando um necessário mercado ambiental competitivo.

3 Metodologia de pesquisa

A pesquisa foi realizada no período de 01 a 09 de julho de 2023, considerando-se os artigos publicados até esta data. O primeiro passo par a realização deste estudo foi determinar a base de dados em que se realizaria a pesquisa. Estudo de Zhu e Liu (2020) realizaram estudo sobre uso do *Web of Science* e *Scopus* em artigos acadêmicos, e verificaram que esses dois bancos e dados são amplamente utilizados em estudos bibliométricos e em estudos relacionados à meta análise, além de que pesquisadores de vários países utilizem ambos para pesquisas acadêmicas, sendo os principais bancos de dados utilizados a nível mundial. Por exclusão, utilizou-se a base *Scopus*.

Após, foram escolhidas as palavras que mais se aproximassem ao problema de pesquisa e objetivo, com os seguintes operadores booleanos, buscando palavras dentre títulos, resumos e palavras-chaves: “carbon emissio*” AND “agreement*” AND “subsid*” OR “tax*”, que resultou em 225 documentos encontrados.

Determinou-se que os documentos deveriam ser artigos, excluindo-se capítulos de livros, revisões, documentos de conferências, dentre outros, chegando-se a 174 documentos. Verificou-se que deste total haviam artigos escritos desde 1998. Como o escopo da pesquisa limita-se do período após Acordo de Paris, delimitou-se análise temporal a partir de 2015, no total de 127 documentos. Observa-se neste recorte que 73% dos artigos, praticamente $\frac{3}{4}$, já são do período pós assinatura do acordo, respondendo-se à questão de que a produção de artigos com esta temática deu-se provavelmente com o aumento das questões ambientais.

Após, restringiu-se a área de publicação dos artigos para “*Economics, Econometrics and Finance*”, “*Social Sciences*”, “*Business, Management and Accounting*” e “*Decision Sciences*”, chegando-se num total de 54 resultados. Por fim, decidiu-se restringir para as áreas de “*Economics, Econometrics and Finance*” e “*Business, Management and Accounting*”, para se aproximar do tema de subsídios econômicos, abrangendo uma amostra final de 36 artigos para a pesquisa.

Procedeu-se à exportação dos dados da pesquisa com informações referentes às citações e bibliográficas, resumos e palavras chaves, e financiamento da pesquisa, no formato BibText.

Os dados foram analisados no programa estatístico R, e tratados com o pacote Bibliometrix, software de código aberto, desenvolvido por Aria e Cuccurullo (2017) para análises quantitativas, com interface gráfica Biblioshiny, tornando a visualização de dados amigável, facilitando a análise de dados.

4 Análise dos resultados

Ao chegar na amostra final de 36 artigos, no período de publicação de 2015 a 2023, tem-se a seguinte distribuição temporal:

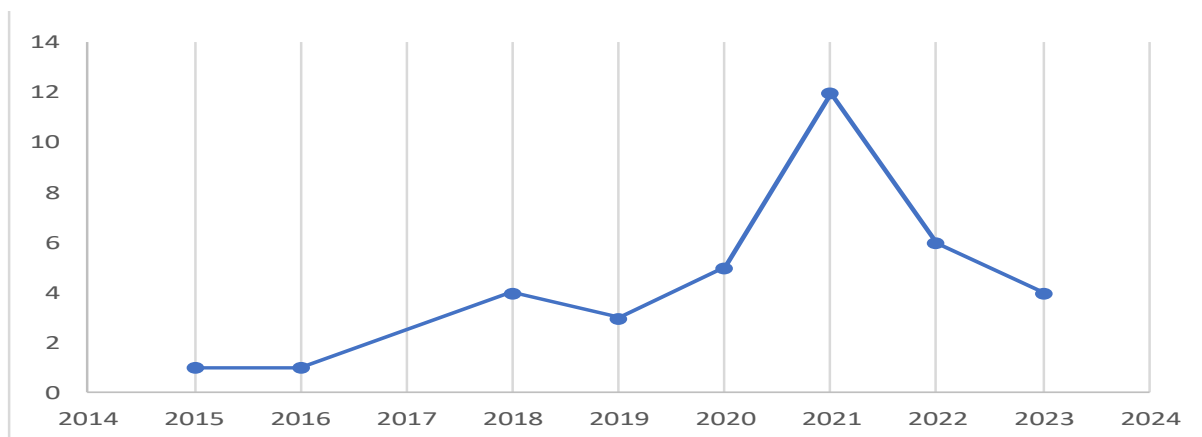


FIGURA 1 – Artigos por ano. Fonte: Elaborado pelo autor.

Depreende-se da figura que nos anos 2015 e 2016 foram publicados somente um artigo sobre a temática pesquisa, nenhum em 2017, tendo seu pico de publicações no ano de 2021.

Na Figura 2 – Periódicos com maiores publicações, verifica-se que a revista *Energy Economics*, do Reino Unido, possui o maior número de publicações, nove, talvez pelo seu escopo de tratar de temas como commodities e derivativos em energia, regulação e taxaço, entre outros. Após com quatro publicações surge a revista *Journal of Cleaner Production*, também do Reino Unido, com três publicações a revista *Journal of Environmental Economics and Management*, dos Estados Unidos da América, e com duas publicações a revista *Resources, Conservation and Recycling*, da Holanda. Todas demais com uma publicação.

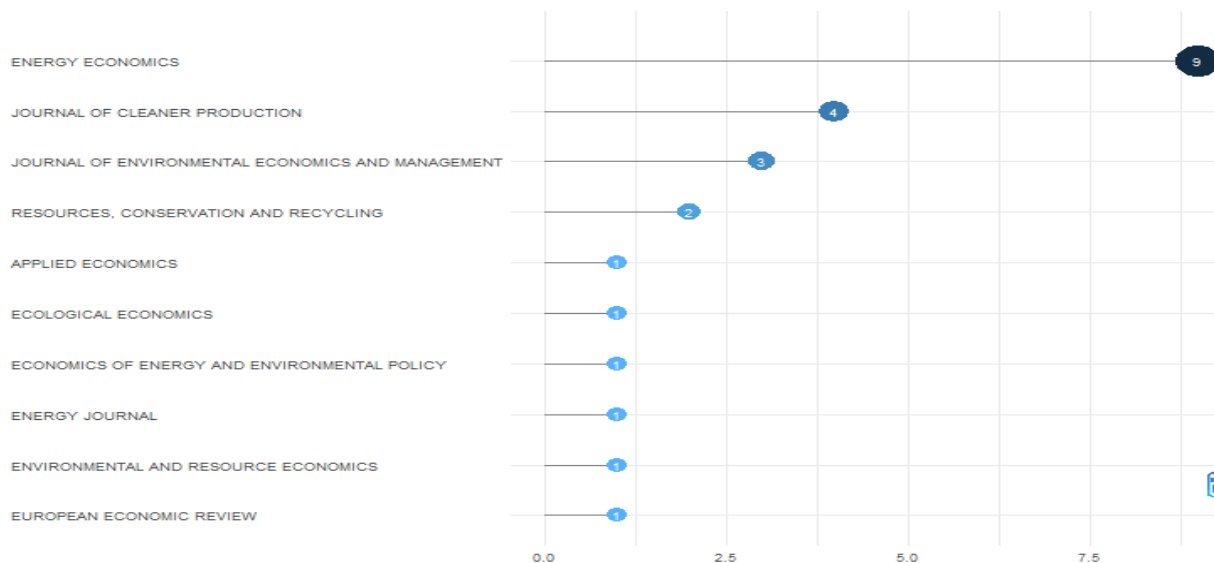


Figura 2 – Periódicos com maiores publicações. Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 3 demonstra a filiação dos autores dos artigos, sendo a com maior número de autores a *Tsinghua University*, da China, a *University of Saskatchewan*, do Canadá e a *University of Strathclyde*, da Escócia, cada uma com três filiações. Com duas filiações cada surgem a *Beijing Institute of Technology*, *Beijing Normal University* e *Chongqing University* da China, *School of Management and Economics*, da Itália, *University of Kashan*, do Irã e a *University of Ottawa*, do Canadá. Pode-se observar a predominância da China nas pesquisas sobre o tema.

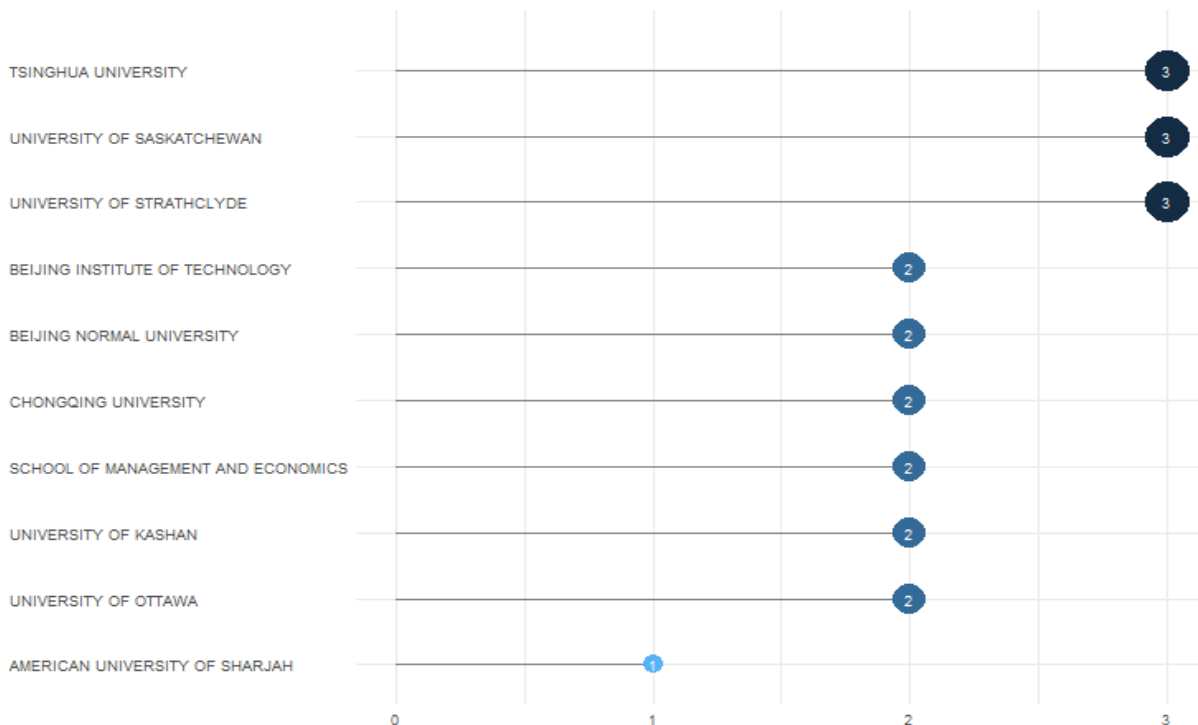


Figura 3 – Filiações dos autores. Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 4 – Produção acadêmica por país demonstra novamente a predominância da China na pesquisa sobre emissões de carbono, acordo, subsídios e impostos, com 20 autores, Estados Unidos da América com 11 autores, Canadá com nove autores, Alemanha com seis, Índia e Reino Unido com cinco, França com quatro, Austrália, Brasil e Irã com três cada, México com

dois autores, Chile, Irlanda, Itália, Malásia, Holanda, Suíça, Tailândia e Emirados Árabes Unidos com um autor cada.

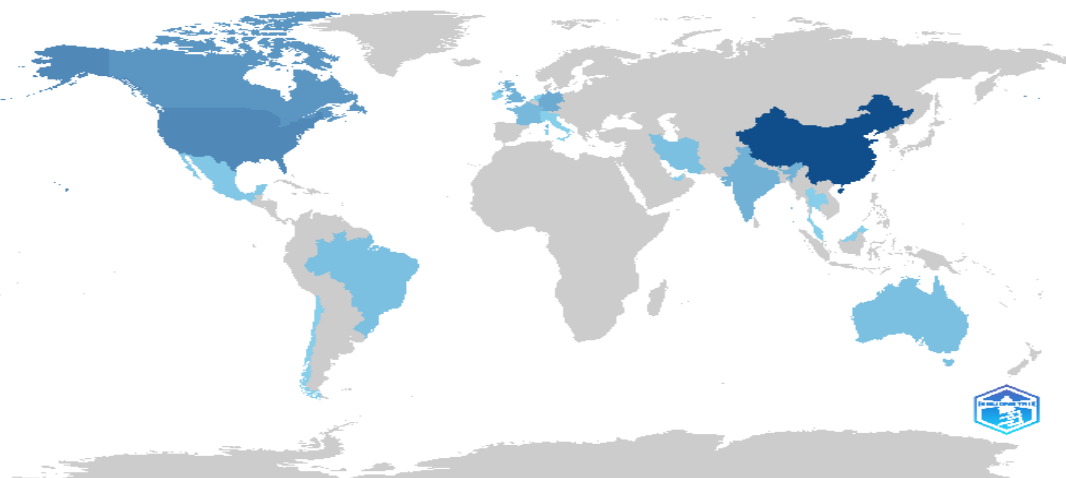


Figura 4 – Produção acadêmica por país. Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 5 – Países com maiores autores citados nos artigos revela novamente a predominância de autores chineses, com 165 referências. Após vem Canadá com 61 autores, Austrália com 44, Alemanha com 38, seguido de Estados Unidos com 37, França com 27, Emirados Árabes Unidos com 20, Índia com 18, Brasil e Reino Unido com 12 cada.

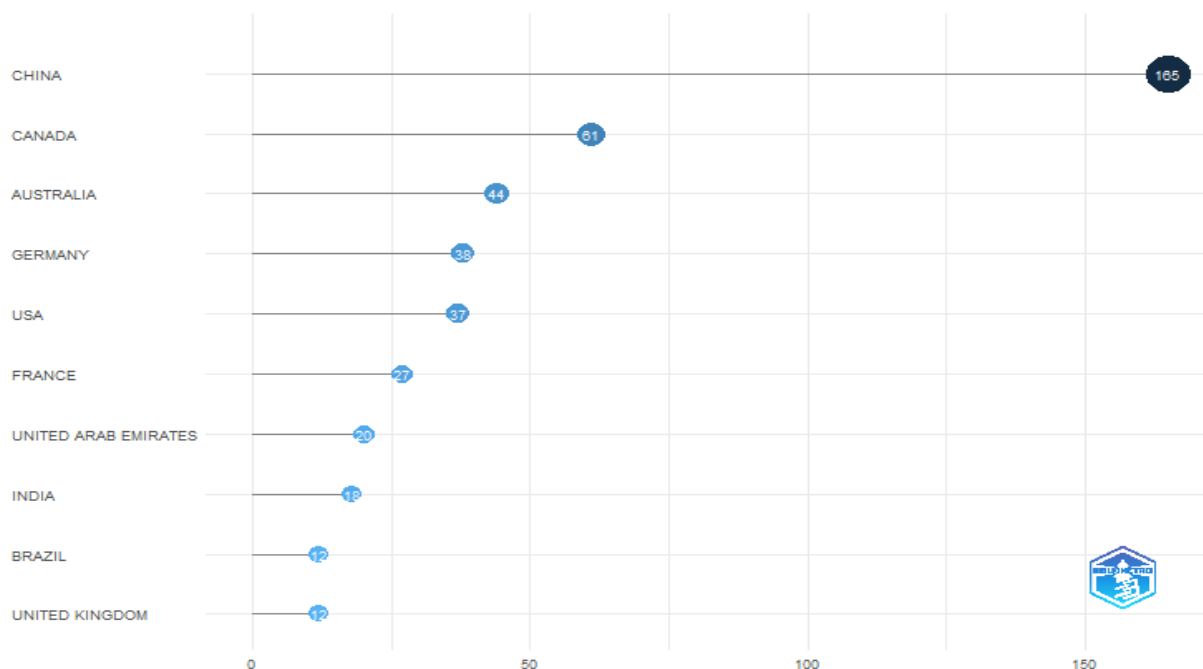


Figura 5 – Países com maiores autores citados nos artigos. Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 6 – Autores mais citados demonstra o total de citações que um artigo incluído na amostra, recebeu de documentos indexados no banco de dados bibliográfico selecionado para esta pesquisa (*Scopus*). O artigo de Shi, Q. de 2019, publicado no *Journal of Cleaner Production* foi citado 69 vezes; o de Dissou Y., de 2016, publicado no *Journal Environmental Economics Management* foi citado 57 vezes; o de Luo R., de 2022, do *International Journal of Production Economics* foi citado 45 vezes, o artigo de Liu W, de 2020, da revista *Energy*

Economics foi referenciado 40 vezes, dentre outros relacionados na figura, que constam entre as dez maiores referências.

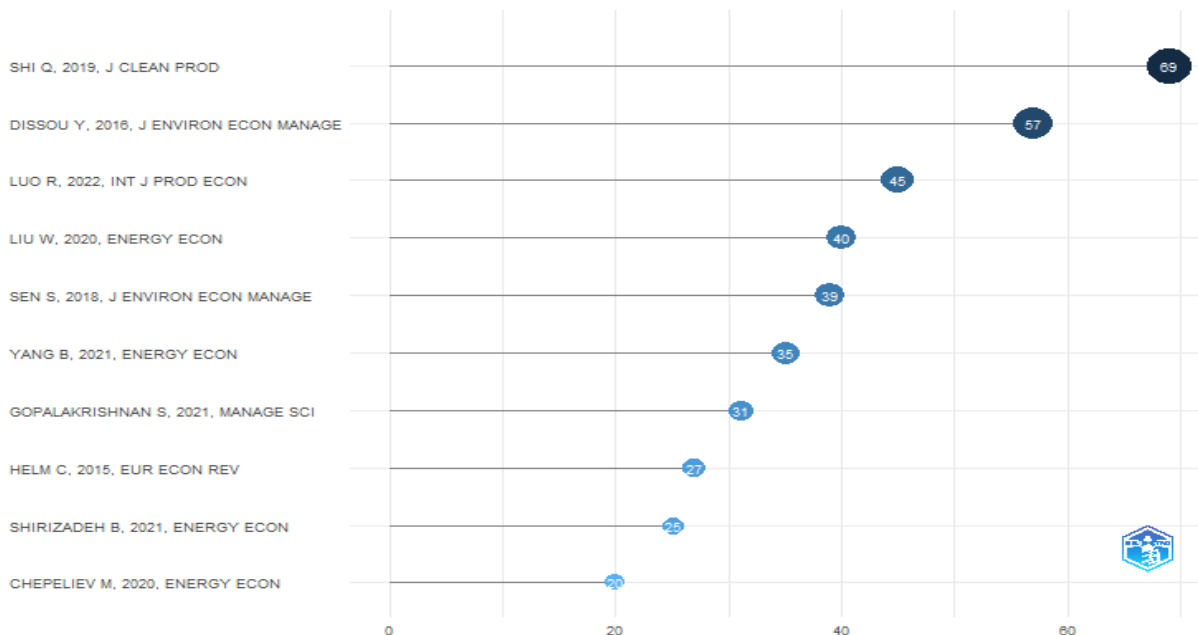


Figura 6 – Autores mais citados. Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 7 demonstra a nuvem com as palavras encontradas em maior quantidade na pesquisa realizada na base *Scopus*, nos títulos dos artigos, resumos e palavras-chaves. Observam-se as palavras emissão de carbono com 19 achados, dióxido de carbono e controle de emissões em 17 buscas, carbono em 16, taxação 12 vezes, mudanças no clima 11 vezes, custos e impostos de poluição 10 vezes, economia do meio ambiente nove vezes, impostos de carbono oito vezes, emissões de carbono, gases de efeito estufa e acordo internacional seis vezes; reduções nas emissões de carbono, China, política de meio ambiente, comércio internacional cinco vezes; competitividade, análise econômica, efeitos econômicos e sociais, combustível fóssil, produto interno bruto, investimentos e cadeia de suprimentos, quatro vezes, dentre outras. As demais palavras somam de duas a três aparições.

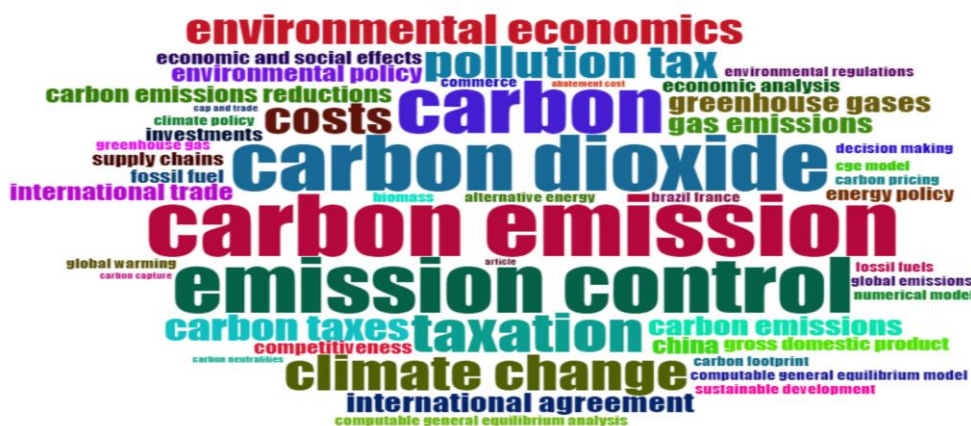


Figura 7 – Palavras mais citadas nos artigos. Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 8 – Análise de Clusters, apresenta uma rede de co-ocorrência de palavras mencionadas pelos autores, demonstrando como estas palavras interagem, formando grupos, juntando-se de acordo com a quantidade de citações em conjunto destas palavras. Formou-se três grupos: um

com a palavra principal emissão de carbono, seguido de custos, economia do meio ambiente e acordo internacional, outro em que controle de emissões, taxaço, dióxido de carbono e impostos sobre carbono se correlacionam, e de outro menor, com as palavras gases do efeito estufa, emissão de gases interagem com as demais.

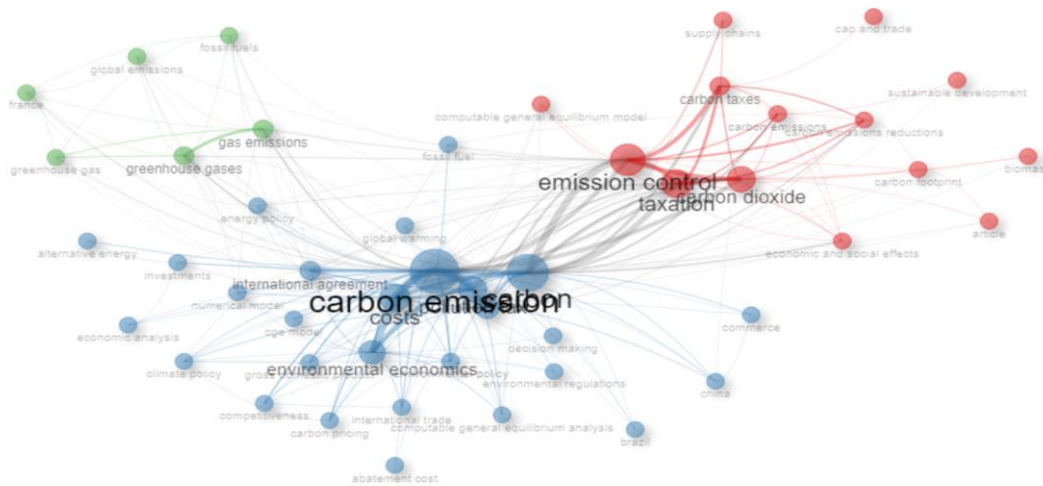


Figura 8 – Análise de clusters. Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 9 – Rede de co-citações apresenta os artigos que citam uns aos outros. Identificam-se oito clusters, sendo o maior de cada grupo o artigo mais citado nos demais do mesmo cluster. Observa-se que os autores não estão tendendo a seguir a mesma linha de pesquisa, provavelmente pela pequena amostra de 36 artigos. Depreende-se que os autores Böhringer, Rausch, Aguiar e Barrett são os mais prolíferos da amostra.

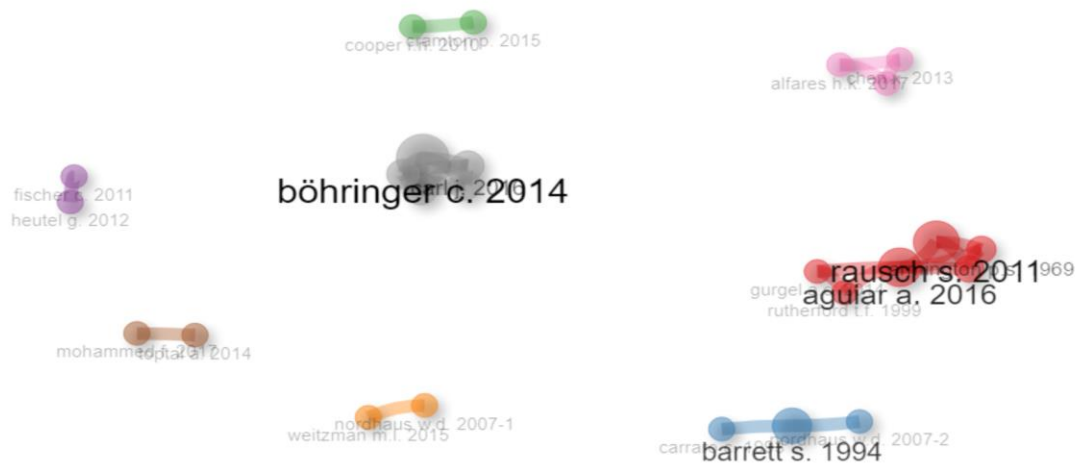


Figura 9 - Rede de co-citações. Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, a Figura 10 – Rede de Colaboração demonstra os autores que colaboram cientificamente entre si, no sentido de autoria e co-autoria.

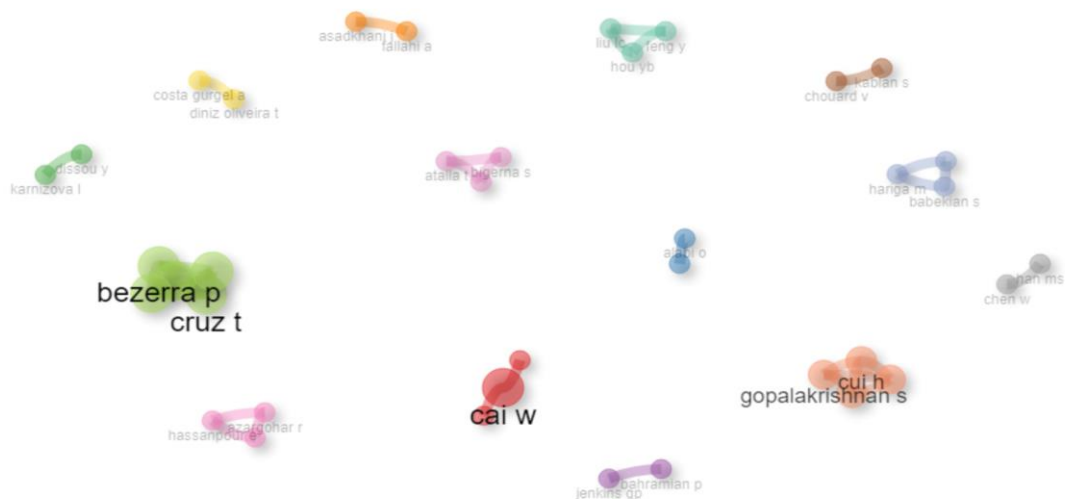


Figura 10 – Rede de colaboração. Fonte: Elaborado pelo autor.

5 Conclusão

Com base nos dados aqui apresentados, depreende-se que a pesquisa acadêmica após a adesão de diversos países ao Acordo de Paris, sob o ponto de vista de subsídios fiscais para a redução de emissões de gases do efeito estufa não fez com que se notasse um aumento expressivo.

Do universo total de 225 artigos encontrados no primeiro momento da pesquisa, ao refiná-la para periódicos na área de economia, econometria, finanças, negócios, administração e contabilidade restaram somente 36 artigos, num período de oito ano e meio, pois o último no da pesquisa, 2023, encontra-se na metade.

Observa-se grande prevalência da China no assunto, principalmente por serem os autores mais referenciados na temática, 165 numa base de dados composta por 36 artigos. Percebe-se que o Brasil ainda está com uma produção acadêmica incipiente, tendo muito ainda a acrescentar na literatura.

Nota-se uma tendência na preocupação com o meio ambiente ao verificar as palavras mais citadas nos artigos: emissão de carbono, dióxido de carbono e controle de emissões. Para o controle dessas emissões sugere-se que serão possíveis quando houver redução nos subsídios de combustíveis fósseis e aumento nos subsídios para energias limpas e renováveis.

Com base no arcabouço teórico apresentado, há a necessidade de interação entre academia e governo, trazendo casos de sucessos de outros países para o contexto brasileiro. Observa-se que existem muitas leis, decretos, projetos de lei em andamento no Brasil sobre a matéria de isenção, redução fiscal para o tema, pois a redução nas emissões de gases de efeito estufa perpassa pelo interesse da coletividade.

Para a administração pública é um assunto de extrema importância, principalmente pela questão de a Amazônia ser considerada o “pulmão do mundo”, e ao adotar políticas públicas para a economia verde, servirá de modelo para diversas outras políticas que poderão mitigar o dano do aquecimento global no planeta.

As limitações desta pesquisa são relacionadas à base de dados, pois não se pesquisou em outras bases, como *Web of Science* e *Google Scholar*, bem como quanto às palavras utilizadas na pesquisa.

Portanto, sugere-se pesquisas futuras ampliando a base de dados, e uma abordagem fundada nas práticas ESG (traduz-se em Ambiental, Social e Governança) e dos Objetivos de

Desenvolvimento Sustentável da ONU, com soluções práticas e objetivas que possam ser contemporaneamente aplicadas, almejando ao fim produzir um mundo diverso daquele apontado pelo aquecimento global generalizado.

Referências

AL-DAL'AIN, Reema; CELEBI, Dilay. Planning a mixed fleet of electric and conventional vehicles for urban freight with routing and replacement considerations. **Sustainable Cities and Society**. v. 73, 2021. ISSN 22106707. DOI: <https://10.1016/j.scs.2021.103105>.

ARIA, Massimo; CUCCURULLO, Corrado. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of Informetrics**. v. 11, p. 959-975, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>.

ARVIDSSON, Susanne; DUMAY, John. **Corporate ESG reporting quantity, quality and performance: Where to now for environmental policy and practice?** v. 31, p. 1091-1110, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1002/bse.2937>.

BRASIL. Câmara de Comercio Exterior. Resolução GECEX nº 92, de 21 de setembro de 2020. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.camex.gov.br/resolucoes-camex-e-outros-normativos/58-resolucoes-da-camex/2783-resolucao-gecex-n-92-de-21-de-setembro-de-2020>. Acesso em: 24 mai. 2023.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei nº 4.086, de 2012. Institui incentivo fiscal à produção e comercialização de veículos automóveis movidos a eletricidade ou híbridos. Brasília, DF. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=548494&ord=1>. Acesso em: 24 mai. 2023.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei nº 5.308, de 2020. Dispõe sobre incentivos fiscais para operações com veículos automóveis elétricos ou híbridos. Brasília, DF. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2265728>. Acesso em 24 mai. 2023.

BRASIL. Decreto nº 9.073, de 05 de junho de 2017. Promulga o Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, celebrado em Paris, em 12 de dezembro de 2015, e firmado em Nova Iorque, em 22 de abril de 2016. Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9073.htm. Acesso em: 24 mai. 2023.

BRASIL. Decreto nº 9.557, de 08 de novembro de 2018. Regulamenta a Medida Provisória nº 843, de 5 de julho de 2018, que estabelece requisitos obrigatórios para a comercialização de veículos no País, institui o Programa Rota 2030 - Mobilidade e Logística e dispõe sobre o regime tributário de autopeças não produzidas. Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9557.htm. Acesso em: 24 mai. 2023.

BRASIL. Medida Provisória nº 1.175, de 05 de junho de 2023. Dispõe sobre mecanismo de desconto patrocinado na aquisição de veículos sustentáveis. Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/mpv/mpv1175.htm. Acesso em: 01 jul. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança Climática. **Acordo de Paris**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris.html>. Acesso em: 24 mai. 2023.

BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. **Apresentação da Contribuição Nacionalmente Determinada do Brasil perante o Acordo de Paris**. Disponível em: https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/2020/apresentacao-da-contribuicao-nacionalmente-determinada-do-brasil-perante-o-acordo-de-paris. Acesso em: 24 mai. 2023.

BRASIL. Senado Federal. Projeto de Lei nº 403, de 2022 Concede isenção do Imposto sobre Importação para veículos elétricos e híbridos. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=9075855&ts=1656531906720&disposition=inline>. Acesso em: 24 mai. 2023.

CAULFIELD, Brian; FURSZYFER, Dylan; STEFANIEC, Agnieszka; FOLEY, Aoife. Measuring the equity impacts of government subsidies for electric vehicles. **Energy**. v. 248, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.123588>.

CURITIBA (Município). Lei nº 14.826, de 25 de abril de 2016. Estabelece a política municipal de incentivo ao uso de carros elétricos ou movidos a hidrogênio. **Diário Oficial [do] Município de Curitiba**. Curitiba, PR. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/lei-ordinaria/2016/1483/14826/lei-ordinaria-n-14826-2016-estabelece-a-politica-municipal-de-incentivo-ao-uso-de-carros-eletricos-ou-movidos-a-hidrogenio>. Acesso em: 24 mai. 2023.

FUNDAÇÃO DOM CABRAL. **Diagnóstico e Projeções para a Infraestrutura de Logística de Transportes no Brasil**. 2018. Disponível em: https://www.fdc.org.br/conhecimento-site/nucleos-de-pesquisa-site/centro-de-referencia-site/Materiais/PILT%20FDC_%20Diagn%C3%B3stico%20e%20Proje%C3%A7%C3%B5es%20de%20ILT%20no%20Brasil.pdf. Acesso em: 24 mai. 2023.

HARRING, Niklas; JÖNSSON, Erik; MATTI, Simon; MUNDACA, Gabriela; JAGERS, Sverker C. Cross-national analysis of attitudes towards fossil fuel subsidy removal. **Nature Climate Change**. v. 13, p. 244-249, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41558-023-01597-5>.

HEYL, Katherine; EKARDT, Felix; SUND, Lennard; ROOS, Paula. Potentials and Limitations of Subsidies in Sustainability Governance: The Example of Agriculture. **Sustainability**. v. 14, n. 23, 2022. ISSN: 20711050. DOI: <https://doi.org/10.3390/su142315859>.

HUERTAS, Daniel Monteiro. Quando governar é abrir estradas: o processo de construção histórica do rodoviarismo em São Paulo. **Revista História**. São Paulo, UNESP. v. 41, ed. 2022042, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-4369e2022042>.

JAKUČIONYTĖ-SKODIENĖ, Miglė, LIOBIKIENĖ, Genovaitė. The Changes in Climate Change Concern, Responsibility Assumption and Impact on Climate-friendly Behaviour in EU from the Paris Agreement Until 2019. **Environmental Management**. v. 69, p. 1–16, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00267-021-01574-8>.

JIANG, Zhangsheng; XU, Chenghao; ZHOU, Jie. Government environmental protection subsidies, environmental tax collection, and green innovation: evidence from listed enterprises in China. **Environmental Science and Pollution Research**. v. 30, p. 4627-4641, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-022-22538-3>.

JOHNSON, Matthew P.; RÖTZEL, Theresa S.; FRANK, Brigitte. Beyond conventional corporate responses to climate change towards deep decarbonization: a systematic literature review. **Management Review Quarterly**. v. 73, p. 921-954, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11301-023-00318-8>.

KHAN, Irfan; ZAKARI, Abdulrasheed; ZHANG, Jinjun; DAGAR, Vishal; SINGH, Sanjeet. A study of trilemma energy balance. Clean energy transitions, and economic expansion in the midst of environmental sustainability: new insights from three trilemma leadership. **Energy**. v. 248, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.123619>.

LEDNA, Catherine; MURATORI, Matteo; BROOKER, Aaron; WOOD, Eric; GREENE, David. How to support EV adoption: Tradeoffs between charging infrastructure investments and vehicle subsidies in California. **Energy Policy**. v. 165, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.112931>.

LI, Mengke; SHI, Yongkui; LI, Meiyan. Solving the vehicle routing problem for a reverse logistics hybrid fleet considering real-time road conditions. **Mathematics**. v. 11., n. 7, 2023. ISSN 22277390. DOI: <https://10.3390/math11071659>.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 24 mai. 2023.

ONG – ORGANIZAÇÃO NÃO-GOVERNAMENTAL WWF-BRASIL, FUNDO MUNDIAL DA NATUREZA. **Efeito estufa e mudanças climáticas**. Disponível em: https://www.wwf.org.br/nossosconteudos/educacaoambiental/conceitos/efeitoestufa_e_mudancasclimaticas/. Acesso em: 24 mai. 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO COMÉRCIO. **Proposed Fossil Fuel Subsidies Ministerial Statement**. Genebra, Suíça. 2021. Disponível em: <https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/SS/directdoc.aspx?filename=q:/Jobs/GC/264R2.pdf&Open=True>. Acesso em: 24 mai. 2023.

RIO GRANDE DO SUL (Estado). Decreto nº 32.144, de 30 de dezembro de 1985. (Regulamento do IPVA) - Regulamenta o Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA). Atualizado até o Decreto nº 56.240, de 10/12/21. **Diário Oficial [do] Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, RS. Disponível em: <http://www.legislacao.sefaz.rs.gov.br/Site/Document.aspx?inpKey=109694&inpCodDispositivo=&inpDsKeywords=>. Acesso em: 24 mai. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 45.490, de 30 de novembro de 2000. Aprova o Regulamento do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e Comunicação – RICMS. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**. São Paulo, SP. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2000/decreto-45490-30.11.2000.html#:~:text=decreto%20n.,45.490%2C%20de%2030.11.2000>. Acesso em: 24 mai. 2023.

SONG, Dongdong; JIA, Boya; JIAO, Hongtao. Review of Renewable Energy Subsidy System in China. **Energies**. v. 15, n. 19, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/en15197429>.

Volkswagen lança o primeiro caminhão elétrico fabricado no Brasil, mas preço chega a quase R\$ 1 milhão. **Revista Auto Esporte**, 13 jul. 2021. Disponível em: <https://autoesporte.globo.com/mercado/noticia/2021/07/volkswagen-lanca-o-primeiro-caminhao-eletrico-desenvolvido-e-fabricado-no-brasil.ghtml>. Acesso em: 24 mai. 2023.

Volkswagen lança o primeiro caminhão 100% elétrico produzido no Brasil. **Revista Exame**, 30 jul. 2021. Disponível em: <https://exame.com/inovacao/volkswagen-lanca-o-primeiro-caminhao-100-eletrico-produzido-no-brasil/>. Acesso em: 24 mai. 2023.

YAN, Li; LIM, Ming K; HU, Jiayao; TSENG, Ming-Lang. Investigating the effect of carbon tax and carbon quota policy to achieve low carbon logistics operations. **Resources, Conservation and Recycling**. v. 154, n. 22, p. 1-17, 2020a. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104535>.

YAN, Li; MING, K. Lim; YING SHUANG, Tan; SRI YEE, Lee; MING-LANG, Tseng. Sharing economy to improve routing for urban logistics distribution using electric vehicle. **Resources, Conservation & Recycling**. v.153, n. 22, p. 1-13, 2020b. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104585>.

ZHANG, Siying; GUAN, Cuiling; QIU, Yinggui; WU, Ningjie. Multi-objective route optimization of urban cold chain distribution using electric and diesel powered vehicles. **Research in Transportation Business and Management**. v. 49, 2023. ISSN 22105395. DOI: <https://10.1016/j.rtbm.2023.100969>.

ZHU, Junwen; LIU, Weishu. A tale of two databases: the use of Web of Science and Scopus in academic papers. **Scientometrics**. v. 123, p. 321-335, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03387-8>.