

# TRANSPORTE E JUSTIÇA CLIMÁTICA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

## INTRODUÇÃO

Diante da intensificação das iniciativas para mitigar as mudanças climáticas, o setor de transporte tem se destacado como uma das principais frentes de redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE), sendo atualmente o segundo maior emissor global (Menendez e Ambühl, 2022). Nesse cenário, políticas públicas vêm promovendo a eletrificação de frotas e incentivando a micromobilidade como soluções sustentáveis (Albino, 2021). No entanto, essas medidas nem sempre consideram as realidades das populações mais vulneráveis, suscitando críticas quanto aos limites da sustentabilidade desvinculada da justiça climática (Stehlin e Payne, 2023).

O acesso restrito a veículos elétricos (VEs) por populações de baixa renda evidencia barreiras econômicas e estruturais, agravadas pela ausência de infraestrutura de recarga em áreas periféricas (Ku et al., 2021). Subsídios à aquisição de VEs muitas vezes favorecem as classes mais altas, enquanto os mais pobres enfrentam custos crescentes com energia e transporte (Martiskainem et al., 2021). Esse cenário é ainda mais crítico em países em desenvolvimento, onde a inflação energética e a escassez de alternativas acessíveis intensificam desigualdades.

Além disso, a ênfase nos VEs privados pode deslocar impactos ambientais para áreas rurais e periféricas, mantendo problemas como congestionamento e exclusão de alternativas coletivas e ativas (Hosseini e Stefaniec, 2023). A micromobilidade, embora promissora, pode reproduzir exclusões quando mal planejada, ao favorecer grupos com maior poder aquisitivo e limitar o acesso dos mais vulneráveis (Khajepour e Miremadi, 2024).

As desigualdades territoriais, refletidas na capacidade desigual de investimento entre municípios, dificultam uma transição justa e eficaz (Lima e Da Silva Farias, 2024). Investimentos na localização estratégica de serviços essenciais podem reduzir a necessidade de longos deslocamentos e as emissões (Lima & Fontgalland, 2022).

Diante desse panorama, este estudo propõe uma revisão integrativa para investigar como a justiça climática é abordada nas pesquisas sobre transporte, buscando identificar desafios, ações e caminhos para uma transição sustentável que atenda também às populações mais marginalizadas e vulneráveis. Este estudo contribui para as políticas públicas ao oferecer uma análise crítica sobre como a justiça climática pode integrar às ações de mitigação no transporte.

## 1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo descreve os procedimentos metodológicos adotados com base na estratégia de Revisão Integrativa da Literatura, que permite uma análise crítica e sintética das abordagens estudadas (ElHaffar et al., 2020). Seguindo as etapas propostas por Souza et al. (2010), foram definidos o tema, critérios de seleção, extração de dados, análise dos resultados e proposição de direções futuras.

A coleta foi realizada nas bases *Scopus* e *ScienceDirect*, com os termos “*Transportation equity and low-carbon mobility*”, “*Equitable and low-carbon transportation*” e “*Climate justice in transportation*”, aplicados nos campos “*Article title*”, “*Abstract*” e “*Keywords*”, entre 01/03/2025 e 20/03/2025. A busca resultou em 164 artigos, sendo 126 únicos após a remoção de duplicados.

Esses artigos foram lidos na íntegra, selecionando-se 57 que abordavam substancialmente o transporte justo e de baixo carbono ou a justiça climática no setor de transporte. A análise envolveu a categorização dos estudos com base em objetivos, ações e desafios identificados,

lacunas de pesquisa, ano e periódico de publicação, e contexto geográfico. A classificação sistemática permitiu organizar e interpretar os dados de forma estruturada, orientando a análise dos resultados.

## **2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Os artigos sobre transporte e justiça climática cresceram significativamente desde 2022, com um pico em 2024, refletindo o aumento da conscientização sobre os impactos ambientais do setor e a urgência por soluções justas. A diversidade de periódicos, incluindo áreas como saúde pública, políticas públicas e ciências ambientais, revela a natureza interdisciplinar do tema e sua disseminação para além do campo do transporte, favorecendo abordagens integradas.

Geograficamente, a maioria dos estudos concentra-se nos Estados Unidos, mas há também contribuições relevantes do Reino Unido, Canadá, Índia, África e Austrália, evidenciando a abrangência global da temática. No entanto, a ausência de estudos focados na América do Sul sugere uma lacuna acadêmica importante, especialmente no que se refere à interseção entre transporte e justiça climática.

As categorias de objetivos com maiores aparições foram "Analisar impactos de políticas de transporte na justiça climática" e "Avaliar políticas públicas e processos de planejamento". A categoria "Analisar impactos de políticas de transporte na justiça climática" destaca a preocupação com os efeitos desproporcionais dessas políticas nas populações vulneráveis. Rice et al. (2020) abordam as contradições dessas políticas, que tornam as populações mais vulneráveis ainda mais suscetíveis aos impactos das mudanças climáticas. Isso reflete um padrão de participação política desigual, no qual as elites, com maior poder, garantem que suas necessidades sejam atendidas, enquanto as populações marginalizadas são sistematicamente ignoradas. Já a categoria "Avaliar políticas públicas e processos de planejamento", embora também trate de políticas públicas como objetivo central, se diferencia pela conexão entre o plano estratégico (planejamento) e o político. Nesse contexto, Arhipova et al. (2023) destacam a importância do planejamento na elaboração das políticas de transporte, enfatizando não apenas a eficiência ambiental, mas também a promoção da equidade.

As categorias de objetivos "Estudar soluções baseadas em eletrificação e transportes de baixo carbono" e "Analisar a equidade no acesso ao transporte", embora menos frequentes que as abordadas até aqui, apresentam perspectivas diferentes, mas igualmente relevantes. Na categoria "Estudar soluções baseadas em eletrificação e transportes de baixo carbono", os artigos discutem como a transição para a mobilidade elétrica pode ser promissora, mas é importante destacar, como mencionado por Rouhana et al. (2024), que essa transição pode perpetuar desigualdades, caso não seja acompanhada de políticas públicas inclusivas. A categoria "Analisar a equidade no acesso ao transporte" foca na necessidade de garantir que todas as camadas sociais tenham igual acesso ao transporte sustentável. Para isso, Levy (2021) enfatiza que as políticas de transporte devem ser eficazes não apenas na redução das emissões, mas também em assegurar o acesso equitativo para todos. Essas reflexões destacam novamente a política como um campo central na busca pela justiça climática no transporte.

Não menos importante, mas pouco utilizada nos estudos, foram as categorias de objetivos "Analisar desigualdades sociais e espaciais no contexto do transporte" e "Verificar os impactos ambientais e de saúde no transporte". Isso pode indicar, não, a falta de necessidade de estudos com essas perspectivas, mas sim a dificuldade em cumprir esses objetivos. Por exemplo, Spriggs, Rotman e Trauth (2024) utilizaram uma ferramenta tecnológica para auxiliar na análise, enquanto Sultana et al. (2018) delimitaram a perspectiva em um estudo de caso. Esses indicativos podem

não sugerir a falta de relevância, mas sim a complexidade de atender a tais objetivos, com possíveis soluções oferecidas por meio do uso de tecnologias ou da delimitação do campo de estudo.

A análise das categorias de ações ou iniciativas para o transporte justo e de baixo carbono revela uma predominância de sete categorias, “Acesso e Equidade no Transporte”, “Políticas Públicas e Governança em Transporte”, “Desenvolvimento de Infraestruturas Sustentáveis”, “Políticas de Redução de Emissões”, “Transição Justa para Novos Modelos de Transporte”, “Justiça Social e Econômica no Transporte” e “Promoção de Ações de Justiça Climática para o Transporte/Mobilidade”. Essas categorias apontam para os caminhos a serem seguidos para alcançar a justiça climática no transporte. Estudos como o de Bick (2025), que aborda tanto Acesso e Equidade no Transporte quanto Desenvolvimento de Infraestruturas Sustentáveis, e de Mirkova e Padrón-Fumero (2025), que tratam de Acesso e Equidade no Transporte e Transição Justa para Novos Modelos de Transporte, evidenciam a conexão entre essas questões. Tal conexão pode iluminar os caminhos a serem trilhados para atingir os objetivos da justiça climática. No entanto, essa complexidade aparente nestas ações, uma vez que foram mapeadas 21 ações e iniciativas distintas, ressalta os desafios deste caminho.

Embora algumas ações apareçam uma única vez, como “Abordar as Iniquidades no Transporte”, “Impactos da Regulamentação de Transporte na Justiça Climática”, “Regulamentação de Serviços de Micromobilidade”, “Desenvolvimento de Cidades Sustentáveis”, “Políticas Públicas para o Transporte Justo e de Baixo Carbono”, “Promoção de Transporte Público” e “Impactos sobre Resíduos do Transporte na Justiça Climática”, algumas categorias se destacam por estarem conectadas com ações que aparecem com maior frequência nos artigos, como nos estudos de Joss (2010) e Haas (2022), que tratam de Mobilidade, Políticas Públicas e Regulamentação.

Essas categorias de ações propostas sugerem que as políticas no setor de transporte, se bem implementadas, podem contribuir para um sistema mais justo e sustentável, mas apenas se forem acompanhadas de ações inclusivas que considerem as desigualdades sociais, espaciais e econômicas.

A análise das categorias de desafios para a justiça climática no transporte destaca os obstáculos que o setor enfrenta ao tentar integrar soluções mais justas e sustentáveis, especialmente no que diz respeito às desigualdades sociais e ambientais.

A categoria de desafio mais presente nos estudos foi “Desafio relacionado ao acesso e equidade no transporte”, identificada como no estudo de Li et al. (2023), que discute o desafio entre a utilização de combustíveis mais verdes, como a eletricidade, e o acesso da população para utilizar estes veículos que utilizam esse combustível mais “limpos”.

Outras categorias que apareceram com certa regularidade nos estudos foram “Desafios à implementação de transporte de baixo carbono que garantam a justiça climática” e “Desafio relacionado à integração de políticas e sistemas de transporte”, ambas tratando direta e indiretamente de questões políticas. Exemplos disso podem ser encontrados nos estudos de Esmaili et al. (2024) e Blondin (2022), que abordam desafios relacionados à integração e implementação. Isso parece indicar que o diálogo entre os diferentes atores políticos deve coexistir, dada a complexidade que o tema exige.

Alguns desafios aparecem em menor proporção, sendo identificados apenas uma única vez, como “Desafio ligado à saúde e riscos ambientais no transporte”, “Desafio relacionado à regulamentação e governança no transporte” e “Desafio relacionado ao acesso e equidade no transporte”. Embora não sejam menos importantes, alguns desses desafios tratam da questão em

sua especificidade. Um exemplo disso é o estudo de Polonik et al. (2023), que aborda a questão da saúde para discutir a qualidade do ar.

Ambos os desafios categorizados indicam como a integração da justiça climática no setor de transporte é complexa e está relacionada à necessidade de políticas mais inclusivas, equitativas e adaptadas às realidades sociais e econômicas das populações mais vulneráveis.

A análise das categorias de resultados nos artigos revela como os estudos analisados propõem, entendem e abordam a justiça climática no transporte de maneira abrangente. Por essa razão, foram catalogadas 26 categorias de resultados, o que pode indicar soluções inovadoras apresentadas pelos diversos estudos, ou, talvez, a complexidade de tratar a justiça climática e o transporte de forma promissora. Isso ressalta a necessidade de estudos mais profundos e abrangentes, não apenas no campo interdisciplinar, mas também no campo prático-teórico.

Entretanto, apesar da diversidade de categorias, algumas se destacam em relação ao número de aparições, especialmente aquelas relacionadas às desigualdades sociais e à distribuição desigual de recursos, com ênfase nas populações marginalizadas. Exemplos disso são as categorias “Políticas que negligenciam comunidades marginalizadas”, “Distribuição de recursos/incentivos desiguais para comunidades marginalizadas” e “Regulamentação de emissões afeta diferentemente os envolvidos”. Por exemplo, Hennessy e Syal (2023) discutem os resultados da transição para veículos elétricos, que negligenciam as comunidades mais vulneráveis. Levy (2021) observa os riscos à saúde decorrentes dos desequilíbrios na distribuição de recursos. Nesta mesma perspectiva, Shaw e Tiatia-Seath (2022) destacam como a distribuição da infraestrutura de baixo carbono favorece áreas economicamente desenvolvidas, criando barreiras para que as comunidades de baixa renda acessem tecnologias sustentáveis. Da mesma maneira, Hennessy, Scown e Azevedo (2024) ressaltam que os grupos mais vulneráveis enfrentam maiores obstáculos para acessar sistemas de transporte sustentáveis, expondo desigualdades estruturais no transporte e mostrando como as regulamentações de emissões impactam de forma desigual diferentes segmentos da sociedade.

A análise das lacunas de pesquisa nos artigos revela não apenas indicações para futuros estudos sobre transporte e justiça climática, mas também evidencia as direções preferenciais que os pesquisadores acreditam ser essenciais para alcançar a justiça climática no setor de transporte.

Dentre as categorias de maior frequência, destacam-se as lacunas "Necessidade de diretrizes políticas para garantir a justiça climática" e "Falta de políticas públicas que garantam acesso equitativo e/ou acessibilidade ao transporte/mobilidade". Embora similares no ponto central da política, uma aponta para condições mais práticas, enquanto a outra sugere uma abordagem mais estratégica. Por exemplo, Amorim-Maia et al. (2024) discutem as táticas e lições de Barcelona na governança da justiça climática interseccional, enquanto Rigolon, Tabassum e Ewing (2024) abordam as estratégias de adaptação climática para o transporte ativo.

Por outro lado, as categorias menos recorrentes de lacunas foram "Necessidade de integração do usuário" e "Necessidade de transição para fontes de energia mais limpas", o que pode indicar que esses temas estão, de certa forma, superados ou que as urgências atuais são outras. Como pode ser observado ao longo desta revisão, as questões políticas, em sua interdisciplinaridade, estão cada vez mais alinhadas tanto ao campo teórico quanto ao prático, o que sugere que a segunda opção seja provável.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estudo analisou como a justiça climática é abordada no setor de transportes, com foco na exclusão de comunidades marginalizadas em modelos sustentáveis. Embora soluções como eletrificação e micromobilidade sejam promissoras, podem acentuar desigualdades ao ignorar

barreiras econômicas e estruturais. A revisão de 57 artigos revela um campo em expansão, com crescente uso de abordagens quantitativas e dados geoespaciais para políticas mais inclusivas. Os principais desafios envolvem a equidade no acesso e a implementação de soluções de baixo carbono. A falta de diretrizes políticas claras e a distribuição desigual de recursos dificultam a integração entre justiça climática e transporte. Ações como políticas de redução de emissões e infraestrutura sustentável precisam incluir populações vulneráveis e marginalizadas. As lacunas de pesquisa apontam para a necessidade de políticas robustas, participativas e interseccionais. Com base nesta revisão, que identificou ações e desafios centrais na integração entre justiça climática e transporte, recomenda-se, para pesquisas futuras, investigar de que forma políticas públicas, como a regulamentação do MOVER (Mobilidade Verde e Inovação), pelo Decreto n.º 12.549/2025, e cria o programa Carro Sustentável, que reduz as alíquotas de IPI para veículos mais leves e econômicos, impactam a promoção da justiça climática ou, ao contrário, aprofundam desigualdades sociais e espaciais.

## REFERÊNCIAS

- ALBINO, Margarida Isabel Dias Veríssimo. **Novo Paradigma da Mobilidade Urbana- Contributos para a Neutralidade Carbónica em 2050**. 2021. Dissertação de Mestrado. Universidade de Coimbra (Portugal).
- AMORIM-MAIA, Ana Terra et al. Governing intersectional climate justice: Tactics and lessons from Barcelona. **Environmental Policy and Governance**, v. 34, n. 3, p. 256-274, 2024.
- ARHIPOVA, Irina et al. Municipal Transport Route Planning Based on Fair Mobility Budget. **Rural Sustainability Research: Scientific Journal of Latvia University of Life Sciences and Technologies**, v. 50, n. 345, p. 44-58, 2023.
- BICK, Naomi. Meeting California Climate Change Standards: Understanding the Regional and Local Transportation Coalitions Throughout California. **Journal of Critical Infrastructure Policy**, v. 6, n. 1, p. e12034, 2025.
- BLONDIN, Suzy. Let's hit the road! Environmental hazards, materialities, and mobility justice: insights from Tajikistan's Pamirs. **Journal of ethnic and migration studies**, v. 48, n. 14, p. 3416-3432, 2022.
- ELHAFFAR, Ghina; DURIF, Fabien; DUBÉ, Laurette. Towards closing the attitude-intention-behavior gap in green consumption: A narrative review of the literature and an overview of future research directions. **Journal of cleaner production**, v. 275, p. 122556, 2020.
- ESMAILI, Arsalan et al. Assessing the spatial distributions of public electric vehicle charging stations with emphasis on equity considerations in King County, Washington. **Sustainable Cities and Society**, v. 107, p. 105409, 2024.
- HAAS, Tobias. The political economy of mobility justice. Experiences from Germany. **Mobilities**, v. 17, n. 6, p. 899-913, 2022.
- HENNESSY, Eleanor M.; SCOWN, Corinne D.; AZEVEDO, Inês ML. The health, climate, and equity benefits of freight truck electrification in the United States. **Environmental Research Letters**, v. 19, n. 10, p. 104069, 2024.
- HENNESSY, Eleanor M.; SYAL, Sita M. Assessing justice in California's transition to electric vehicles. **Iscience**, v. 26, n. 7, 2023.
- HOPKINS, Debbie. Towards just geographies of academic mobilities. **ACME**, v. 23, n. 4, p. 281-292, 2024.
- HOSSEINI, Keyvan; STEFANIEC, Agnieszka. A wolf in sheep's clothing: Exposing the structural violence of private electric automobility. **Energy Research & Social Science**, v. 99, 2023.

JOSS, Simon. Eco-cities: a global survey 2009. **WIT Transactions on Ecology and the Environment**, v. 129, n. 1, p. 239-250, 2010.

KHAJEHPOUR, Bahare; MIREMADI, Iman. Assessing just mobility transitions in the global south: The case of bicycle-sharing in Iran. **Energy Research & Social Science**, v. 110, 2024.

KU, Audrey; KAMMEN, Daniel M.; CASTELLANOS, Sergio. A quantitative, equitable framework for urban transportation electrification: Oakland, California as a mobility model of climate justice. **Sustainable Cities and Society**, v. 74, p. 103179, 2021.

LEVY, Jonathan I. Accounting for health risk inequality in regulatory impact analysis: Barriers and opportunities. **Risk Analysis**, v. 41, n. 4, p. 610-618, 2021.

LI, Yiting et al. Modeling expected air quality impacts of Oregon's proposed expanded clean fuels program. **Atmospheric Environment**, v. 296, p. 119582, 2023.

LIMA, Ivanise Pereira Leite; DA SILVA FARIAS, Ana Paula. Análise dos Planos de Gestão de Logística Sustentável das Universidades Federais de Pernambuco. **Revista Valore**, v. 9, 2024.

LIMA, Lucas Vitor Andrade; FONTGALLAND, Isabel Lausanne. Mobilidade Urbana Sustentável para Cidades Inteligentes. **E-Acadêmica**, v. 3, n. 1, p. e023180-e023180, 2022.

MARTISKAINEN, Mari et al. New dimensions of vulnerability to energy and transport poverty. **Joule**, v. 5, n. 1, p. 3-7, 2021.

MENENDEZ, Monica; AMBÜHL, Lukas. Implementing design and operational measures for sustainable mobility: Lessons from Zurich. **Sustainability**, v. 14, n. 2, p. 625, 2022.

MIRKOVA, Ivelina; PADRÓN-FUMERO, Noemi. From vulnerability to resilience: Empowering stakeholder-driven just transitions in island tourism economies. **Energy Research & Social Science**, v. 121, p. 103966, 2025.

POLONIK, Pascal et al. Air quality equity in US climate policy. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 120, n. 26, p. e2217124120, 2023.

RICE, Jennifer L. et al. Contradictions of the climate-friendly city: new perspectives on eco-gentrification and housing justice. **International journal of urban and regional research**, v. 44, n. 1, p. 145-165, 2020.

RIGOLON, Alessandro; TABASSUM, Nawshin; EWING, Reid. Climate adaptation strategies for active transportation: Barriers and facilitators in US cities. **Sustainable Cities and Society**, v. 117, p. 105956, 2024.

ROUHANA, Francesco et al. Ensuring a just transition: The electric vehicle revolution from a human rights perspective. **Journal of Cleaner Production**, v. 462, p. 142667, 2024.

SHAW, Caroline; TIATIA-SEATH, Jemaima. Travel inequities experienced by Pacific peoples in Aotearoa/New Zealand. **Journal of transport geography**, v. 99, p. 103305, 2022.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**, v. 8, p. 102-106, 2010.

SPRIGGS, Amber; ROTMAN, Robin; TRAUTH, Kathleen. Functional analysis of web-based GIS tools for environmental justice assessment of transportation projects. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 128, p. 104080, 2024.

STEHLIN, John; PAYNE, Will. Disposable infrastructures: 'Micromobility' platforms and the political economy of transport disruption in Austin, Texas. **Urban Studies**, v. 60, n. 2, p. 274-291, 2023.

SULTANA, Selima et al. Geographical assessment of low-carbon transportation modes: a case study from a commuter university. **Sustainability**, v. 10, n. 8, p. 2696, 2018.