

Revisão integrativa dos aspectos de governança da micromobilidade urbana: um panorama global

Integrative review of governance aspects of urban micromobility: a global panorama

Revisión integrativa de los aspectos de gobernanza de la micromovilidad urbana: un panorama mundial

Diego Freire Martins

Doutorando, UFRJ, Brasil
diego.martins@fau.ufrj.br

RESUMO

Com a necessidade global de diminuição do uso de transportes motorizados individuais, como o carro, devido aos intensos congestionamentos nas cidades e aumento das emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE); diversas cidades têm inserido veículos de micromobilidade, como bicicletas e *scooters*, em seus sistemas de transporte. Esses veículos são soluções compactas, de curta distância e de baixa velocidade de deslocamento. Os sistemas de micromobilidade têm se expandido em todo o mundo. Há uma zona pouco conhecida sobre como é a governança desses sistemas, com efeito no uso das infraestruturas locais e cenário mercadológico de seu planejamento. Por isso, esta pesquisa teve como objetivo elaborar uma revisão integrativa do conhecimento científico sobre governança da micromobilidade. Para tanto, elaborou-se uma análise bibliométrica a partir das bases de dados da *Web of Science* e *Scopus* a fim de compreender o estado atual do conhecimento da área, sua caracterização, abordagens e potenciais de pesquisas futuras. Os resultados indicaram que a discussão sobre governança está centrada em países desenvolvidos, há uma concentração no debate da política e regulação dos sistemas. Futuramente, será fundamental desenvolver mais investigações sobre a integração aos sistemas de transportes; e compreensão das reais contribuições dos novos sistemas para os objetivos macros das cidades, como combate às desigualdades de acesso aos transportes e contribuição para o alcance de metas do desenvolvimento sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Micromobilidade. Governança. Política de transporte. Regulação. Desenvolvimento sustentável.

SUMMARY

With the global need to decrease the use of individual motorized transport, such as the car, due to intense congestion in cities and the increase in Greenhouse Gas (GHG) emissions; several cities have inserted micromobility vehicles, such as bicycles and scooters, into their transport systems. These vehicles are compact, short-haul, low-speed travel solutions. Micromobility systems have expanded all over the world. There is little known about the governance of these systems, with effect on the use of local infrastructure and the marketing scenario of their planning. Therefore, this research aimed to develop an integrative review of scientific knowledge on micromobility governance. For that, a bibliometric analysis was elaborated from the Web of Science and Scopus databases in order to understand the current state of knowledge in the area, its characterization, approaches and potential for future research. The results indicated that the discussion on governance is centered in developed countries, there is a concentration on the debate of policy and regulation of systems. In the future, it will be essential to develop more research on integration into transport systems; and understanding the real contributions of the new systems to the macro objectives of cities, such as combating inequalities in access to transport and contributing to the achievement of sustainable development goals.

KEYWORDS: *Micromobility. Governance. Transport policy. Regulation. Sustainable development.*

RESUMEN

Con la necesidad global de disminuir el uso del transporte motorizado individual, como el automóvil, debido a la intensa congestión en las ciudades y al aumento de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI); varias ciudades han insertado vehículos de micromovilidad, como bicicletas y scooters, en sus sistemas de transporte. Estos vehículos son soluciones de viaje compactas, de corta distancia y de baja velocidad. Los sistemas de micromovilidad se han expandido por todo el mundo. Se sabe poco sobre la gobernanza de estos sistemas, con efecto sobre el uso de la infraestructura local y el escenario de comercialización de su planificación. Por lo tanto, esta investigación tuvo como objetivo desarrollar una revisión integradora del conocimiento científico sobre la gobernanza de la micromovilidad. Para ello se realizó un análisis bibliométrico de las bases de datos Web of Science y Scopus con el fin de comprender el estado actual del conocimiento en el área, su caracterización, enfoques y potencial para futuras investigaciones. Los resultados indicaron que la discusión sobre gobernanza está centrada en los países desarrollados, hay una concentración en el debate de política y regulación de los sistemas. En el futuro, será fundamental desarrollar más investigaciones sobre integración en los sistemas de transporte; y comprender las contribuciones reales de los nuevos sistemas a los objetivos macro de las ciudades, como combatir las desigualdades en el acceso al transporte y contribuir al logro de los objetivos de desarrollo sostenible.

PALABRAS CLAVE: *Micromovilidad. Gobernanza. Política de transporte. Regulación. Desenvolvimento sustentável.*

1 INTRODUÇÃO

Com a necessidade global de diminuição do uso de transportes motorizados individuais, como o carro, devido aos intensos congestionamentos nas cidades, aumento das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE); diversas cidades têm inserido veículos de micromobilidade, como bicicletas, patinetes, *scooters*, skates, em seus sistemas de transporte. Eles podem reduzir os congestionamentos, diminuir sinistros de trânsito, aumentar níveis de atividades físicas dos usuários, reduzir hábito de uso do carro, possibilitar a integração modal com veículos de alta capacidade (como ônibus e metrô), e acelerar a transição energética para veículos mais limpos e eletrificados (GÖSSLING, 2020; OLABI *et al.*, 2023).

O termo micromobilidade só ganhou popularidade no léxico da mobilidade urbana por volta de 2016 (O'HERN; ESTGFAELLER, 2020). Ela tem sido compreendida como o fornecimento de viagens de bens e serviços em curtas distâncias, sobretudo na primeira e última milhas, são conhecidos como microveículos e possuem peso não superior a 500 kg. São viagens em baixa velocidade, geralmente, não superior a 45 km/h, sendo movidas por energia humana ou elétrica, de propriedade privada ou compartilhada (com estações fixas, *docking*, ou sem estações físicas, *dockless*) (ABDULJABBAR; LIYANAGE; DIA, 2021).

Enquanto alternativa de transporte, a micromobilidade está alinhada à Nova Agenda Urbana da Organização das Nações Unidas (ONU) para 2030 em relação aos 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) das cidades, dialogando também com as preconizações da Organização Mundial da Saúde (OMS), na qual a mobilidade urbana é fator determinante para a qualidade de vida dos habitantes nas cidades contemporâneas.

Esses sistemas têm levado a novos modos de deslocamento e de propriedade compartilhada, ao invés de privada. Essa novidade dialoga diretamente com o cenário mais amplo das novas tecnologias na mobilidade urbana. A consequência direta é um cenário de desafios, como regulação ausente ou confusa, infraestruturas despreparadas, disputas pelo uso do espaço público com outros modais, principalmente ativos, ou ainda a concentração dos sistemas em áreas centrais e/ou de alta renda. A governança desses sistemas tem papel preponderante para a redução dessas incertezas e o seu desenvolvimento nos próximos anos (SMITH; THESEIRA, 2020).

A literatura da área de micromobilidade tem discutido diversas questões, dentre elas, a governança desses sistemas por meio de perspectivas políticas e regulação da introdução e operação nas cidades ao redor do mundo. Entretanto, há uma lacuna sobre a sistematização dessas discussões. Por isso, esta pesquisa teve como objetivo elaborar uma revisão integrativa do conhecimento científico do campo de governança da micromobilidade urbana a fim de compreender o estado atual das publicações da área por meio das abordagens, limitações e potencialidades de pesquisas futuras.

Para tal, este estudo foi organizado com essa introdução sobre a pesquisa. Em seguida, foi realizada uma discussão do tema a partir dos antecedentes da literatura da área. Após isso, foi detalhada a metodologia, com o processamento e análise dos dados da revisão integrativa. A seção de resultados e discussão organizou as descobertas e apresentou uma interpretação sobre elas. Já o tópico de limitações e pesquisas futuras identificou as lacunas e potencialidades de pesquisas para o campo. E, por fim, foram apresentadas as conclusões, os agradecimentos e as referências.

2 ANTECEDENTES

O ponto de partida aqui foi considerar a micromobilidade dentro de um contexto de inserção mais amplo nos sistemas de transportes das cidades a que os microveículos têm sido introduzidos. Desse modo, é preciso haver um diálogo com a literatura do campo da mobilidade, por exemplo, sob o viés da sustentabilidade, na qual para se considerar sustentável, a mobilidade deve ser pensada em aspectos econômicos (custos de transporte, demanda e oferta etc.); justiça social (combate a segregação por baixa mobilidade de pessoas de baixa renda, equidade no uso do espaço urbano etc.) e proteção ambiental (transportes com tecnologias mais limpas etc.) (CARVALHO, 2016).

Por estar diretamente ligada ao deslocamento, a mobilidade urbana é uma interface fundamental na efetivação do direito de acesso à cidade. Como se desloca é uma representação das relações desiguais de apropriação do espaço e determina o poder espacial (BARBOSA, 2016). Segundo Villaça (2000), a localização é atrelada à renda, as camadas de mais alta renda decidem seu posicionamento no tecido urbano, os outros ficam com as demais localizações com menos acesso aos serviços (educação, trabalho etc.). A obtenção do acesso à cidade ocorre, predominantemente, por vias monetárias e o tempo estrutura as cidades, logo, os mais pobres têm menos acessos.

Assim, pensar a governança urbana como as formas estruturadas e meios de preferência de atores (governo, iniciativa privada etc.) que são traduzidas em escolhas políticas, é um passo indispensável para avançar no debate da própria micromobilidade na efetivação do direito de acesso à cidade e de disseminação de modos sustentáveis de deslocamento (em suas diferentes dimensões). Para isso, a pluralidade de interesses se reflete em ação coordenada para que o equilíbrio entre os atores seja alcançado, desde as dimensões da organização do sistema político (poderes e atores), processos políticos (arranjos institucionais) e conteúdos concretos da política (instrumentos e mecanismos) (STEAD, 2016).

Nesse cenário, desconhece-se revisões da literatura que têm como tema principal a governança dos sistemas de micromobilidade urbana. Há, por outro lado, estudos que sistematizam ou abordam temas sobre política e regulação, compreendidas como partes fundamentais da discussão de governança. O'Hern e Estgfaeller (2020) elaboraram uma revisão dos estudos sobre a micromobilidade motorizada; e Abduljabbar *et al.*, (2021) sobre o papel da micromobilidade na formação de cidades sustentáveis; na qual os aspectos de governança apareceram secundariamente ao debate principal expresso. Mais diretamente sobre política dos microveículos, cita-se a revisão de Bozzi e Aguilera (2021) sobre os usos, impactos na saúde e meio ambiente de *scooters* elétricas compartilhadas.

A maioria dos estudos apontam a centralidade da modalidade compartilhada desses microveículos devido sua expansão e impactos nas cidades. Os sistemas atuais têm estações fixas de encaixe (*docking*), neles as bicicletas são devolvidas e recolhidas. Nos sistemas sem estação fixa (*dockless*), usa-se GPS e aplicativo de celular para auxiliar os usuários a localizarem as bicicletas disponíveis. O usuário pode deixar a bicicleta em quase qualquer local em zona pré-definida pelo GPS. O próximo usuário pode encontrá-la e utilizá-la (PIMENTEL; KOGLIN; LOWRY, 2020). E há, também, sistemas híbridos, com características dos dois sistemas.

O compartilhamento resguarda um contexto para além da mobilidade urbana. Ele faz parte de um modelo socioeconômico de economia compartilhada 2, da incorporação de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) e o surgimento das Transportation

Network Companies (TNCs) - Empresas de Rede de Transportes, em tradução livre-, conhecidas popularmente como “transporte por aplicativo”, como a Uber (DINIZ, 2020; GUTH *et al.*, 2021). Esses últimos, tiveram diversos conflitos com classes de taxistas e poder público, da desregulamentação até estarem resguardados com regulação específica (TELÉSFORO, 2016).

O tamanho do mercado de micromobilidade tem se expandido ano a ano, principalmente na modalidade compartilhada, com ou sem estação física. Globalmente, o tamanho desse mercado foi de US\$47,56 bilhões em 2022 e está projetado para atingir US\$118,38 bilhões em 2028, uma taxa de crescimento de 16,01% anualizada. O cenário de crescimento participa de uma perspectiva mais ampla de operadoras e investidores que apostam na ascensão dos mercados que tenham como uma de suas preocupações a sustentabilidade urbana, por exemplo, com soluções urbanas que proporcionem menos emissões de GEE, como o caso da publicidade entorno dos sistemas de micromobilidade (IMARC GROUP, 2023).

As principais regiões de presença desses sistemas são a Ásia-Pacífico (China, Japão, Índia, Coreia do Sul, Austrália, Indonésia, outros), América do Norte (Estados Unidos, Canadá) e Europa (Alemanha, França, Reino Unido, Itália, Espanha, Rússia, outros). Hoje, assim como está previsto para os próximos anos, a América Latina (Brasil, México, Argentina, Colômbia, Chile, Peru, Outros) e Oriente Médio e África (Turquia, Arábia Saudita, Irã, Emirados Árabes Unidos, outros) representam os mercados de expansão desses sistemas (IMARC GROUP, 2023).

Portanto, a expansão desses sistemas ao redor do mundo resguarda diferentes desafios sobre o equilíbrio entre o interesse político da iniciativa privada que opera os sistemas, bem como do interesse público representado pelos governos locais das cidades. Por isso, pensar a governança é item de primeira ordem nesse jogo de interesses e agentes.

3 METODOLOGIA: PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

A metodologia desta pesquisa foi classificada como uma revisão integrativa. Mendes, Silveira e Galvão, (2008) apontaram que esse tipo de revisão permite a busca, avaliação crítica e a síntese das evidências do tema investigado. O produto final é o estado atual do conhecimento da temática, bem como identificação de lacunas que podem direcionar o desenvolvimento de futuras pesquisas.

Seguindo e adaptando a organização das autoras supracitadas, foram percorridas quatro etapas na pesquisa. A primeira etapa foi de identificação do tema na qual buscou-se compreender o estado atual do conhecimento científico da área de governança da micromobilidade urbana, a entender aspectos da política e regulação. Para tanto, foi realizada uma busca nas bases de dados *Web of Science* (WoS) e *Scopus* no dia 7 de junho de 2023. Definiu-se as palavras-chave em língua inglesa para captar o panorama global da área e sem prévio recorte temporal de publicação, a fim de entender como a área se desenvolveu longitudinalmente ao longo dos anos.

Nas bases partiu-se da palavra-chave mais comum aos estudos da área “Micromobility”, aliada a três termos que pudessem abranger a multiplicidade de aspectos da governança da micromobilidade: “Governance”, “Policy” e “Regulation”. Com os critérios de inclusão/exclusão a partir do sentido e do contexto de título, resumo e não-duplicação de artigos em ambas as bases, o total da amostra final foi de 180 publicações. Na segunda etapa, teve-se

a definição das informações a serem extraídas por meio dos dados quantitativos e qualitativos da amostra, como informações sobre autores, fontes e citações (Tabela 1).

Tabela 1 - Detalhamento de duas etapas de pesquisa.

Etapa	Descrição
Etapa 1 Palavras-chave	<p><i>Scopus (153 publicações encontradas):</i> Palavras-chave: Micromobility / Policy / Regulation / Governance Entrada: (TITLE-ABS-KEY (Micromobility) AND TITLE-ABS-KEY (Policy) OR TITLE-ABS-KEY (Regulation) OR TITLE-ABS-KEY (Governance)) = 153</p> <p><i>Web of Science (152 publicações encontradas)</i> Palavras-chave: Micromobility / Policy / Regulation / Governance Entrada I: (Micromobility (Todos os campos) and Policy (Todos os campos)) = 120 Entrada II: (Micromobility (Todos os campos) and Regulation (Todos os campos)) = 28 Entrada III: (Micromobility (Todos os campos) and Governance (Todos os campos)) = 04</p>
Etapa 1 Tratamento dos dados	<p>I. Nas bases selecionadas, houve a leitura do título das publicações para verificar a referência a microveículos. Com isso: Scopus (3 publicações excluídas) e WoS (0 publicação excluída) Total restante: Scopus (N=150 publicações) / WoS (N=152 publicações) = 302 publicações</p> <p>II. Exportação dos dados em formato BibTex para inserção dos dados no <i>software</i> RStudio</p> <p>III. Empilhamento (junção) das duas bases de dados no RStudio com a exclusão das publicações duplicadas entre elas. Um total de 302 publicações, com exclusão de 122 publicações duplicadas, o corpus final da amostra foi de 180 publicações.</p>
Etapa 2 Informações extraídas dos estudos	<p>No RStudio, foram analisadas as seguintes informações quantificáveis:</p> <p>I. Principais informações sobre os dados: Intervalo de tempo, taxa de crescimento anual de publicação, média de citações por documento; informações a partir dos autores, dados sobre as citações e palavras-chave etc.,</p> <p>II. Com auxílio do RStudio foram geradas informações (metadados) sobre cada um dos 180 documentos do universo de pesquisa, como, por exemplo: <i>AU = Authors (AU); TI = Document Title; SO = Publication Name (or Source); DE = Authors' Keywords; AB = Abstract; DI = DOI; TC = Times Cited; PY = Publication Year; LA = Language, etc.</i></p>

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Com a terceira etapa teve-se o aprofundamento no conteúdo qualitativo das publicações a fim da elaboração do agrupamento temático. Para isso, os metadados das 180 publicações foram exportados para planilha. Nela, houve a avaliação principal das palavras-chave para estabelecer correlações e conseguir agrupá-las em temas comuns (Tabela 1). Foram criados três grupos: o Grupo 1, sobre governança na micromobilidade; o Grupo 2, com relação às metodologias; e o Grupo 3, abordando as dimensões da sustentabilidade. Algumas palavras-chave se inter cruzaram em temáticas diferentes, embora pertencendo à mesma publicação, para isso, foi considerado o sentido e o contexto.

Posteriormente, houve a avaliação aprofundada - com leitura, fichamento e crítica-, das dez publicações mais relevantes da área, sob o critério de maior número de citações indicadas pela análise dos metadados. Sobre essa amostra reduzida, foram detalhados os objetivos, metodologias e resultados dos estudos a fim de apontar as principais abordagens que mais têm se destacado na área.

Na sequência, foram selecionadas outras doze publicações, sendo quatro de cada agrupamento temático. O intuito foi aprofundar as abordagens, resultados, metodologias e objetivos de cada grupo temático. Por fim, a quarta etapa serviu para sintetizar os resultados finais, apontando lacunas e tendências do conhecimento atual do campo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**4.1 Panorama do conhecimento da área**

A governança enquanto palavra-chave principal associada à micromobilidade, foi a que teve menos resultados dentre as entradas nas bases, se comparada a associação de política e regulação. Esse fato pode ser interpretado a partir do próprio avanço da área, devido ao debate recente iniciado em 2018 (Tabela 2), não sendo registrada publicação anterior.

As publicações científicas acompanham de perto a dinâmica do mercado que se massificou em números a partir do ano de 2016. As abordagens falaram ora sobre política, ora sobre regulação, já que o termo “governança” abrange um leque mais amplo de dimensões e, em tese, comporta esses dois. Já os tipos de publicações dos documentos que compuseram a amostra foram artigos científicos (N=172), capítulos de livros (N=7) e material editorial (N=1). As publicações estão cada vez ganhando mais volume, com taxa anual de crescimento das publicações em mais de 100%, ou seja, têm-se publicado muito num curto espaço de tempo.

Embora seja uma área recente, as publicações têm recebido reconhecimento dos pares à medida que a média de citações dos documentos foi de 10 citações e, anualmente, receberam 3,2 citações, revelando o impacto ao longo dos anos. Enquanto o número de mais de 5 mil referências nas 180 publicações do universo, indicaram um esforço em conectar o conhecimento específico produzido a partir dessas novas tecnologias, que inferem a micromobilidade, a outros estudos e outros campos consolidados.

Tabela 2 - Principais informações sobre as publicações.

2018 - 2023 Intervalo de tempo das publicações	10 Média de citações por estudo	108,1% Taxa de crescimento anual
180 publicações	3,2 Citações médias por ano por estudo	5570 Referências
Produção científica anual em número de publicações por cada ano		
01 publicações em 2018	00 publicações em 2019	20 publicações em 2020
64 publicações em 2021	56 publicações em 2022	39 publicações em 2023

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Nos primeiros dois anos de registro, foi detectada apenas uma publicação (Tabela 2). Com a pandemia de COVID-19, que coincidiu com a crescente do mercado, o número de estudos começou a aumentar. O mercado sofreu diversos reveses, com encerramento de sistemas inteiros em algumas cidades. Por outro lado, os sistemas também representaram uma alternativa sustentável frente aos impactos da pandemia de COVID-19 nos transportes, como na Sicília, Itália (CAMPISI *et al.*, 2020).

Inicialmente, sobretudo nesses dois primeiros anos de registro, atendendo às urgências da inserção dos microveículos no debate público, as publicações foram voltadas ao debate dos desafios, por exemplo, de definição do que se tratavam os sistemas e como regulá-los (FEARNLEY, 2020). Com o tempo, as pesquisas passaram a realizar questionamentos mais

amplos, como as contribuições deles para as metas de sustentabilidade e equidade nos transportes das cidades que se introduziram (OLABI *et al.*, 2023).

Os resultados indicaram variedade nos campos disciplinares que têm desenvolvido pesquisas em governança da micromobilidade, a ver os temas da política e regulação. Nesse período analisado, a maioria dos periódicos publicaram pesquisas de natureza interdisciplinar ou multidisciplinar com a âncora no tema “transporte”. O principal destaque foi o periódico “Sustainability” (N=14 publicações), abordando interfaces da sustentabilidade com enfoques de pesquisa e distintas áreas do conhecimento nas dimensões ambientais e socioeconômicas. Os estudos desse periódico mostraram, por exemplo, como o de Bach, Miralles-Guasch e Marquet (2023), as desigualdades espaciais no acesso a serviços de *scooters* em Barcelona.

Por outro lado, foi notada uma significativa aderência dos estudos a fontes específicas que têm pautado interfaces da política nos transportes, desde entradas sobre sua teoria, até a prática empírica, como no “Case Studies on Transport Policy” (N=11) e “Transportation Research Part A - Policy and Practice” (N=11). As principais temáticas envolveram casos empíricos localizados em cidades dos Estados Unidos, sobretudo, sobre a operação de sistemas de *scooters* elétricas compartilhadas (Neuroth *et al.*, 2022). Esses foram seguidos pelo “Journal of Transport Geography” (N=11), de abordagem interdisciplinar, e o “Transportation Research Part D - Transport and Environment”, voltado especificamente para a área de transportes.

Num plano macro de avaliação, os países que têm sido mais produtivos sob o ponto de vista dos autores das publicações, destaca-se a origem deles em países desenvolvidos, coincidindo com os locais onde os primeiros sistemas de micromobilidade compartilhada foram implantados. Por consequência, também são os locais iniciais que tiveram reações a esse fato, como proibição do uso de *scooters* elétricas ou mesmo de bicicletas compartilhadas como resposta ao conflito com pedestres, circulação no espaço público de calçadas, questões econômicas que reverberam nos governos locais etc.

A Tabela 3 registrou a liderança da origem dos autores advinda de países desenvolvidos, com o destaque para Estados Unidos (possui a maioria das publicações no tema) e países europeus, na sequência. Pode-se inferir ainda que os EUA têm apresentado uma expressiva capacidade interna de pesquisa, como em produções que objetivavam a exploração das melhores práticas para a política municipal de *scooters* elétricos (RIGGS; KAWASHIMA; BATSTONE, 2021), contudo, tendo menos ênfase em colaboração internacional, como por meio da comparação de seus indicadores aos de outros países.

Enquanto isso, Itália, França e Grécia (N=8ª posição no *ranking*), possuem menos publicações em números absolutos, mas detêm, proporcionalmente, mais colaborações internacionais. Isso é fruto da própria natureza macro do pertencimento ao mesmo continente e bloco econômico, nomeadamente a União Europeia, o que poderia facilitar as preferências institucionais e/ou políticas de financiamento de pesquisa. De modo semelhante em números, a China, o único país em desenvolvimento entre os dez com mais autores (N=9ª posição), produz menos em números absolutos, mas colabora internacionalmente de maneira expressiva na busca de intercâmbios científicos.

Tabela 3 - Países e número de publicações a partir da origem dos(as) autores(as).

Nº	País	Nº de publicações	Frequência	PUP*	PMP**	MCP_Ratio
1	Estados Unidos	66	0.4049	60	6	0.0909
2	Itália	13	0.0798	9	4	0.3077
3	Espanha	11	0.0675	10	1	0.0909
4	França	8	0.0491	5	3	0.3750
5	Reino Unido	8	0.0491	7	1	0.1250

PUP*: Publicações de um Único País / PMP**: Publicações de Múltiplos Países

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Já em números totais, apareceram 525 autores, com apenas 18 deles sendo responsáveis por uma publicação cada. Uma leitura possível é a natureza colaborativa das publicações, com redes de engajamento da comunidade acadêmica, por exemplo, com média de 3 coautores por documento. Enquanto já há autores que, de modo independente, começam a despontar como referências no tema.

A autora que mais produziu na área foi Zoi Christoforou (N=5 publicações), pesquisadora filiada à Universidade de Patras, na Grécia, é a autora que mais publicou no campo e a que possuiu parte significativa da fração total dos artigos produzidos na área. Sua produção no campo versou sobre questões políticas e de sustentabilidade, como na avaliação consequential do ciclo de vida de *scooters* elétricos para políticas de transporte territorial e multimodal em Paris, na França (DE BORTOLI; CHRISTOFOROU, 2020).

Christoforou é seguida por Oriol Marquet, como autor mais produtivo (N=5 publicações), pesquisador vinculado à Universidade Autônoma de Barcelona, na Espanha, que tem trabalhado nesse campo por meio das dimensões do acesso socioespacial da micromobilidade urbana, como na avaliação da igualdade de acessos social e espacial em estruturas regulatórias para serviços de compartilhamento de *scooters* estilo ciclomotor em cidades europeias (BACH; MIRALLES-GUASCH; MARQUET, 2023).

4.2 Abordagens temáticas e aspectos encontrados

O ano de 2020 foi o destaque como ponto de inflexão para aumento de publicações na área de governança em micromobilidade. Por consequência, só a partir desse ano passou-se a ter mais engajamento científico, com base em citações. Os cinco artigos mais citados em números totais e em impacto anual até hoje são todos de 2020, desenvolvendo um sentido de referência de campo.

Nesse contexto, tão indispensável quanto identificar as principais produções da área, espécies de guias dos caminhos pelos quais as pesquisas mais recentes têm se balizado, foi compreender os objetivos e metodologias adotados e os resultados atingidos por elas. Uma característica notável sobre os veículos de micromobilidade a que esses estudos se referem foi que, tanto nas publicações mais citadas, quanto no universo de estudos, as pesquisas voltaram-se para discussão de temas que remeteram a introdução de *scooters* nas cidades, em menor

medida, a estudos voltados para as bicicletas. Em ambos os casos, predominantemente, sobre sistemas de modalidades compartilhadas.

O estudo de Gössling (2020) se destacou como a principal publicação em termos de métricas de citação (N=134 citações). O autor analisou as políticas e estratégias implementadas pelas cidades europeias para lidar com a introdução de *scooters* elétricas em seus sistemas de transporte urbano. Essa pesquisa, à época, mais do que agora, foi um registro da complexidade na introdução desses novos veículos originadas pela rápida expansão dos sistemas. De um lado, os planejadores procuravam caminhos para o enfrentamento dos problemas de congestionamento, poluição do ar, ruídos e acidentes de trânsito relacionados ao transporte, além de alternativas para evitar o uso de automóveis. Do outro, de acordo com o autor, o público demonstrou entusiasmo e ceticismo à introdução dos sistemas.

O autor constatou ainda que as cidades enfrentavam resultados imprevistos, como formas de condução irresponsável, desordem e/ou vandalismo. Esse passo inicial também reverberou na tentativa e erro que as legislações locais se encontravam sobre os microveículos, numa espécie de tentativa e erro. Como pesquisa exploratória, o autor marcou um período inicial do campo na qual a característica comum era de adoção de metodologias sobre dados gerais de viagens, que buscavam, por exemplo, avaliar o conteúdo da repercussão na sociedade por meio de notícias em diversas cidades em diferentes países que estavam em processo de introdução desses sistemas, como no caso de dez cidades dos Estados Unidos, Europa e Austrália/Nova Zelândia que introduziram *scooters* elétricas em suas redes de transporte (Gössling, 2020).

Os resultados de Gössling (2020), à época, recomendaram que os planejadores urbanos introduzissem políticas relativas ao uso, segurança, infraestrutura e termos legais, como definição de velocidades máximas, uso obrigatório de infraestrutura para bicicletas e limitação no número de operadoras licenciadas para o sistema. Esses seriam caminhos para a normalização do uso desses sistemas disruptivos e, conseqüentemente, diminuição dos conflitos e melhoria da opinião pública sobre eles. Até então compreendidos como fator necessário para a aceitação do público e vislumbramento de sua expansão futura.

Caspi, Smart e Noland (2020) também apresentaram uma metodologia que reverberou, consideravelmente, na área de estudos, ao analisar os fatores espaciais do uso de *scooters* elétricas compartilhadas em Austin, nos Estados Unidos (N=96 citações). Os autores usaram dados quantitativos dos padrões de viagem por meio de técnicas de regressão espacial para examinar como o ambiente construído, o uso da terra e a demografia afetavam a geração de viagens. Os resultados levaram à conclusão de que o uso das *scooters* elétricas estava associado a áreas centrais com altas taxas de emprego e a áreas com infraestrutura para bicicletas. Desse modo, políticas de expansão da infraestrutura de bicicletas, segmento mais consolidado na cidade, poderiam impactar positivamente nos novos sistemas.

Dentre as publicações mais citadas na área, outro destaque foi a pesquisa de Mckenzie (2020) sobre as empresas de micromobilidade urbana por meio da identificação das diferenças espaciais e temporais e padrões de uso que elas tinham em Washington, Distrito de Colúmbia, Estados Unidos (N=82 citações). Além disso, compararam esses resultados com os serviços de carona baseado em automóvel, no que diz respeito às diferenças de tempo de viagem na cidade. Para isso, o autor utilizou dados de viagens dos serviços de compartilhamento de *scooters* e bicicletas elétricas em três cidades estadunidenses e comparou aos dados do serviço de carona de automóveis.

Os resultados das análises apontaram que, embora as empresas de micromobilidade sejam espacialmente semelhantes entre si, há notáveis diferenças sobre onde e quando os serviços são usados. Durante os períodos de pico do tráfego de automóveis, os microveículos ofereceram um meio mais rápido de se locomover, sendo fundamental sua consideração nas políticas de transportes das cidades (MCKENZIE, 2020).

Iniciando pelo exame das palavras-chave das 180 publicações da amostra, teve-se a maioria fazendo referência aos tipos de microveículos e sua modalidade, como em termos atribuídos pelos próprios autores ou pelas bases adotadas. Para citar alguns desses termos, podem ser citados às *scooters* elétricas e bicicletas compartilhadas, ou termos mais abrangentes, como micromobilidade e mobilidade compartilhada.

Foi preciso considerar que os estudos relacionados a bicicletas, bem como sua modalidade compartilhada, são anteriores à introdução de sistemas compartilhados e/ou elétricos de *scooters*. Já havia um campo anterior de estudos só sobre bicicletas, resultando em avanço teórico-metodológico, comparado, até mesmo, com as publicações que fazem citação ao termo “micromobilidade”. Essa última tende a ser uma espécie de termo “guarda-chuva” para todos os modais de microveículos, incluindo as bicicletas compartilhadas. Contudo, por enquanto, as bicicletas ainda possuem campo próprio de discussão, mas o intercâmbio começa a aparecer. Enquanto isso, o termo “scooter” já se popularizou ao lado do termo “micromobilidade”, o que ajuda a explicar, junto à expansão do mercado, o maior número de publicações daqui relacionadas à *scooters*.

Como citado anteriormente, os estudos associados à pandemia de COVID-19 se sobressaíram no campo, em relação às palavras-chave foi associada a “Covid-19”, representando um contingente considerável. Diversos estudos comprovaram a adaptabilidade desses sistemas à época, alguns tiveram, inclusive, o objetivo de tratar dados de deslocamento e contágio pela COVID-19, para sugerir rotas seguras e, como resultado, apontando a necessidade de adição de política de dados abertos (MISHRA; SINGH; BHATTACHARYA, 2021). Por conseguinte, também de modo relevante apareceram os termos “transporte público”, “padrões de uso”, e “impactos” dos microveículos.

A partir da articulação da avaliação das palavras-chave aos sentidos e contextos dos títulos e resumos das publicações, expandiu-se essa análise dos estudos da amostra para o desenvolvimento de grupos temáticos afins sobre os quais mais se tem produzido no campo. A Tabela 4 apresentou essa organização¹, com o grupo 1, sendo diretamente sobre interfaces da governança; o grupo 2, sobre aspectos metodológicos da área; e o grupo 3, sobre diferentes abordagens da sustentabilidade.

¹ As palavras-chave adotadas para a análise foram aquelas atribuídas pelos autores e periódicos, em que houve a tradução, contextualizada, para a língua portuguesa.

Tabela 4 - Agrupamento temático a partir das palavras-chave das publicações.

Grupo 1: Governança da micromobilidade	Grupo 2: Aspectos metodológicos	Grupo 3: Dimensões da sustentabilidade
1. Governança	1. Padrões de uso	1. Mobilidade inteligente
2. Risco	2. Pesquisa com especialistas	2. Acessibilidade
3. Política urbana	3. Análise multicritério	3. Mobilidade sustentável
4. Compartilhamento de scooter e bicicleta	4. Estudo de caso	4. Equidade no transporte
5. Transporte público	5. Modelagem de simulação	5. Avaliação consequente do ciclo de vida

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

O grupo 1 (Governança da micromobilidade) foi abordado com relação a aspectos expressamente citados de governança, a ver questões relacionadas a políticas e a regulação. Foi possível notar que os estudos do campo costumam utilizar os termos “governança”, “regulação” e “política” como sinônimos para se referirem aos mesmos processos, embora a literatura mais ampla de governança urbana apresenta um debate mais amplo sobre suas semelhanças e diferenciações.

Na micromobilidades, as publicações, comumente, se encontram num ponto de debate sobre a política que diz respeito a interfaces de regulação dos sistemas e dos microveículos. Um exemplo que emergiu foi na presença do poder público na administração de conflitos de operação dos sistemas, como entre *scooters* e pedestres nas calçadas, ou ainda sob um ponto de vista de limitar os excessos de mercado, quando as operadoras sobrepõem os interesses privados sob todos os outros, com foco apenas na lucratividade dos sistemas.

A pesquisa de Pande e Taeihagh (2021) pode exemplificar esse primeiro agrupamento. Os autores avaliaram a governança dos riscos tecnológicos dos dispositivos de micromobilidade em Singapura, Cidade-Estado asiática. Eles analisaram aspectos de segurança contra acidentes, responsabilização das operadoras e fabricantes, na mudança modal, e privacidade e cibersegurança, registrando como o governo local administrou os riscos por meio da evolução histórica do cenário regulatório e as estratégias do governo para lidar com eles.

Os resultados indicaram que o governo local passou por um período de estratégia sem respostas, em que os tomadores de decisão não tiveram ações específicas devido à incerteza dos riscos da introdução de sistemas de micromobilidade, principalmente, relacionados às *scooters*. Depois, passou-se a estratégias orientadas para a precaução, prevenção, controle, tolerância e, por último, de adaptação das políticas locais ao prever os riscos das novas tecnologias na cidade.

Por sua vez, o grupo 2 (Aspectos metodológicos) emergiu como relevante a partir do debate sobre técnicas e procedimentos de pesquisa, sendo a governança um assunto secundário que estava articulado no trabalho. Fato comum foi o desenvolvimento de pesquisas baseadas em Estudos de Caso nos mais diferentes contextos e enfoques das cidades e países. Há uma tentativa de apreensão das potencialidades e desafios dos sistemas a fim de reconhecer as particularidades de cada um deles, bem como o que se repete entre eles pelo mundo. É uma espécie de troca de experiências entre os diferentes contextos como modo de aprender a lidar com as novidades que esses representam.

Exemplificam esse agrupamento o estudo de Hong, Jang e Lee, (2023) sobre padrões de uso, comportamentos de viagem e/ou nas preferências dos usuários para avaliação dos sistemas a partir dos dados gerados pelos sistemas e gerenciados, na maioria dos casos, pelas empresas operadoras. A tecnologia da informação foi um campo de debate fundamental para a melhoria da gestão e operacionalização dos sistemas. O trabalho de Mclean, Williamson e Kattan (2021) foi nesse segmento ao criarem um ambiente computadorizado de simulação para avaliar os impactos das políticas de gerenciamento de *scooters* elétricas (tamanho da frota, recarga de bateria, locais de infraestrutura etc.) e a eficácia do sistema.

No grupo 3 (Dimensões da sustentabilidade), último agrupamento realizado, destacou-se enquanto tema transversal às produções do campo. Aqui, foram associados àqueles que abordaram diretamente diferentes dimensões da sustentabilidade, desde os aspectos ambientais, até os sociais e econômicos; concomitantemente sendo associada à governança como discussão prioritária ou secundária. Notou-se um direcionamento de área, inclusive, de questionamento dos níveis de aderência dos sistemas de micromobilidades aos objetivos macros das cidades, como contribuições para as metas de desenvolvimento sustentável e combate às desigualdades de acesso ao transporte.

A pesquisa de Olabi *et al.*, (2023) representou esse curso no campo de estudos da governança da micromobilidade. O objetivo do trabalho foi avaliar o papel da micromobilidade no cumprimento dos ODS da ONU, bem como o progresso, benefícios, desafios, às políticas e as regulamentações relacionadas à micromobilidade. Por meio de revisão de literatura, o artigo concluiu que a micromobilidade em integração aos sistemas de mobilidade urbana das cidades, pode contribuir para auxiliar as cidades a atingir as metas dos ODS, com ênfase, por exemplo, em objetivos relacionados aos objetivos dos ODS 3 (Saúde e Bem Estar) e ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis).

Contudo, o papel dos sistemas de micromobilidade nos esforços das cidades para atingir as metas de sustentabilidade ainda é uma zona cinza, com resultados mistos, sobretudo caso não haja uma política localizada nessa direção (MCQUEEN *et al.*, 2021). Nesse contexto, De Bortoli e Christoforou (2020) ao investigarem o desempenho ambiental de ciclo de vida completo de toda a cadeia desses sistemas, notaram que podem haver níveis de emissão de GEE na manutenção dos sistemas fora das recomendações das metas ambientais, por exemplo.

No espectro socioeconômico, a equidade espacial emergiu como tema fundamental, simplificada aqui como oportunidade de acesso justo aos sistemas, aumento da acessibilidade urbana. A literatura apontou o potencial da micromobilidade em viabilizar a equidade, por se tratar de veículos de baixo custo e, ligeiramente, de usabilidade facilitada, podendo contribuir para o acesso aos transportes (ABDULJABBAR; LIYANAGE; DIA, 2021). Na outra ponta, a publicação de Bach, Miralles-Guasch e Marquet (2023) buscou entender o quão socialmente equitativos esses modais poderiam ser e como as políticas deveriam gerenciar a implementação em áreas urbanas.

Os resultados indicaram que na área de cobertura de *scooters* em Barcelona, na Espanha, o acesso aos serviços se dava, majoritariamente, em áreas centrais, de alta renda e com facilidades topográficas. Já as áreas de baixa acessibilidade eram, constantemente, omitidas dos serviços. Por não saberem como podem prejudicar ou favorecer a equidade espacial, os planejadores acabam não sabendo como incorporar esses sistemas à rede geral de transportes (BACH; MIRALLES-GUASCH; MARQUET, 2023). As conclusões sublinharam a necessidade de participação do setor público no desenho de cobertura espacial dos sistemas de

micromobilidade, para garantir sua equidade espacial e justiça de transporte, evitando projetos de cunho meramente mercadológico que, sistematicamente, acabam excluindo áreas menos atrativas (BACH; MIRALLES-GUASCH; MARQUET, 2023).

5 LIMITAÇÕES E PESQUISAS FUTURAS

Quanto às limitações desta pesquisa, a principal foi relacionada às terminologias e entradas de busca. O uso de “micromobility” combinada a “policy”, “regulation” e “governance” são as mais amplamente utilizadas, entretanto, como campo de pesquisa em desenvolvimento, é possível que outras terminologias dessa temática estejam também sendo usadas, entretanto, em menor número. As bases de busca foram de dados científicos, e parte importante da produção da área não é publicada nesses meios, como guias técnicos, comuns aos primeiros anos de introdução dos microveículos nas cidades, por exemplo, relatórios do *National Association of City Transportation Officials* (NACTO). Outra limitação pode ser a barreira idiomática dos termos de busca, resultando em achados em língua inglesa, embora não tenha sido aplicado nenhum filtro relativo a isso.

De modo amplo, é fundamental que haja uma reflexão teórica mais apurada sobre o que tem sido produzido no campo. Há uma clara imprecisão de alguns termos e conceitos empregados em associação à micromobilidade. Quando se fala governança, regulação e política, as publicações tendem a colocá-las como conceitos sinônimos. Isso tem resultado em imprecisão conceitual e terminológica, não parecendo haver critério amplamente aceito das diferenças e semelhanças que cada uma carrega, podendo ser necessário um diálogo direto com áreas correlatas, como a governança em mobilidade urbana, sobretudo na escala metropolitana dos transportes coletivos públicos, em que há um debate mais avançado.

6 CONCLUSÕES

A micromobilidade, por si só, é uma tendência mundial de mercado, comprovada pelos números de expansão de sistemas e receitas das empresas envolvidas. As pesquisas na área de governança se concentraram até aqui em países desenvolvidos, especificamente, nos Estados Unidos e Europa. A China é um dos poucos representantes de países emergentes nas publicações, sendo preciso ressaltar que essa é uma superpotência, inclusive, na produção científica. Isso é um reflexo dos principais mercados e, conseqüentemente, das maiores receitas dos sistemas de micromobilidade oriundas de sistemas de bicicletas e *scooters* compartilhadas, em parte, eletrificados.

Uma preocupação comum na literatura, expressa por vários autores, é a tendência tecnológica ser o fim último e não o fim-meio desse ambiente. Mais que a expansão desenfreada do mercado, é hora de aprofundar em cenários regulatórios com vistas a governança desses modais, com estratégias articuladas e integradas, pois a inserção de *scooters* e bicicletas já é uma realidade em diversas cidades. Ao passo que em outras cidades, a inserção engatinha e pode levar a diversos momentos: como bloqueio dos mercados, ou subaproveitamento dos potenciais dos sistemas.

Ficou evidente que, embora seja uma área recente e também dinâmica, com muitas mudanças, os estudos têm avançado na compreensão do papel dos sistemas de micromobilidade na escala mais ampla das cidades. O que passa por entender as reais

contribuições deles para o desenvolvimento sustentável, as infraestruturas existentes, a saúde das populações, o gerenciamento de dados gerados, sua integração aos outros modais da cidade e combate a desigualdades de acesso.

Nesse cenário, as pesquisas reconhecem a importância do Estado, na figura dos governos locais, na articulação da governança da micromobilidade. Contudo, é preciso haver mais pesquisas que debatam o papel do poder público nesses sistemas, com vistas a entender as potencialidades e desafios de sua atuação. A literatura já faz alguns apontamentos no sentido de que o poder público precisa instituir uma governança que favoreça a estabilidade e consolidação dos sistemas, ao mesmo tempo que cria um ambiente propício à inovação, mas sem deixar os excessos de mercado acontecerem.

Portanto, o resultado final de todo esse debate poderá levar a mais evidências para a criação de estratégias de integração dos sistemas de micromobilidade aos sistemas de transportes e a contribuição para os objetivos macros das cidades, etapas essenciais para o avanço dos sistemas com responsabilidade no tocante aos desafios postos à promoção de cidades sustentáveis, desde desafios ambientais, passando pelo incentivo à inovação, até a promoção da justiça social.

6 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

7 REFERÊNCIAS

- ABDULJABBAR, R. L.; LIYANAGE, S.; DIA, H. The role of micro-mobility in shaping sustainable cities: A systematic literature review. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 92, p. 102734, 1 mar. 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1361920921000389>. Acesso em: 08 mai. 2022.
- BACH, X.; MIRALLES-GUASCH, C.; MARQUET, O. Spatial Inequalities in Access to Micromobility Services: An Analysis of Moped-Style Scooter Sharing Systems in Barcelona. **Sustainability**, v. 15, n. 3, p. 2096, jan. 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/3/2096>. Acesso em: 15 jun. 2023.
- BARBOSA, J. L. O significado da mobilidade na construção democrática da cidade. In: BALBIM, R.; KRAUSE, C.; LINKE, C. C. (Eds.). **Cidade e movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano e Movimento. Mobilidades e interações no desenvolvimento urbano**. Brasília-DF: Ipea: ITDP, 2016. p. 43–56.
- BOZZI, A. D.; AGUILERA, A. Shared E-Scooters: A Review of Uses, Health and Environmental Impacts, and Policy Implications of a New Micro-Mobility Service. **Sustainability**, v. 13, n. 16, p. 8676, jan. 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/16/8676>. Acesso em: 15 jun. 2023.
- CAMPISI, T. *et al.* The Impact of COVID-19 Pandemic on the Resilience of Sustainable Mobility in Sicily. **Sustainability**, v. 12, n. 21, p. 8829, jan. 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/21/8829>. Acesso em: 23 jun. 2023.
- CARVALHO, C. H. R. DE. Mobilidade urbana sustentável: Conceitos, tendências e reflexões. **Texto para discussão**: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA): Rio de Janeiro, RJ: 2016. Disponível em: <https://ideas.repec.org/p/ipe/ipetds/2194.html>. Acesso em: 17 jul. 2023.
- CASPI, O.; SMART, M. J.; NOLAND, R. B. Spatial associations of dockless shared e-scooter usage. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 86, p. 102396, 1 set. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1361920920305836>. Acesso em: 20 jun. 2023.
- DE BORTOLI, A.; CHRISTOFOROU, Z. Consequential LCA for territorial and multimodal transportation policies:

method and application to the free-floating e-scooter disruption in Paris. **Journal of Cleaner Production**, v. 273, p. 122898, 10 nov. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620329437>. Acesso em: 20 jun. 2023.

DINIZ, B. G. M. **O direito à mobilidade urbana na economia do compartilhamento**: regulando com base em dados. 2020. 155 f. Dissertação (Mestrado em Direito) - Programa de Pós-Graduação em Direito, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN, p.155, 2020.

FEARNLEY, N. Micromobility – Regulatory Challenges and Opportunities. In: PAULSSON, A. HEDEGAARD SØRENSEN, C. (orgs.). **Shaping Smart Mobility Futures: Governance and Policy Instruments in times of Sustainability Transitions**. [S. l.]: Emerald Publishing Limited, 2020. p. 169–186. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/978-1-83982-650-420201010>. Acesso em: 20 jun. 2022.

GÖSSLING, S. Integrating e-scooters in urban transportation: Problems, policies, and the prospect of system change. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 79, p. 102230, 1 fev. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1361920919312829>. Acesso em: 20 mai. 2023.

GUTH, D. *et al.* **Guia para implantação e aperfeiçoamento de sistemas de compartilhamento público de micromobilidade no Brasil**. Guia, n. 1. Rio de Janeiro: PROMOB-e; Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, 2021. Disponível em: <https://guia.micromobilidadebrasil.org/>. Acesso em: 15 jun. 2022.

HONG, D.; JANG, S.; LEE, C. Investigation of shared micromobility preference for last-mile travel on shared parking lots in city center. **Travel Behaviour and Society**, v. 30, p. 163–177, 1 jan. 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214367X22001028>. Acesso em: 20 mai. 2023.

IMARC GROUP. Micro-mobility market by type (bicycles, e-bike, e-kick scooters, and others), propulsion type (manual, electrically-powered, hybrid), sharing type (docked, dock-less), speed (less than 25 kmph, above 25 kmph), age group (15-34, 35-54, 55 and above), ownership (business-to-business, business-to-consumer), and region 2023-2028. 9 jul. 2023. **The International Market Analysis Research and Consulting Group (IMARC Group): Impactful insights**. Disponível em: <https://www.imarcgroup.com/micro-mobility-market>. Acesso em: 15 jul. 2023.

MCKENZIE, G. Urban mobility in the sharing economy: A spatiotemporal comparison of shared mobility services. **Computers, Environment and Urban Systems**, v. 79, p. 101418, 1 jan. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0198971519303060>. Acesso em: 20 jun. 2023.

MCLEAN, R.; WILLIAMSON, C.; KATTAN, L. Simulation Modeling of Urban E-Scooter Mobility. In: 2021 29TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MODELING, ANALYSIS, AND SIMULATION OF COMPUTER AND TELECOMMUNICATION SYSTEMS (MASCOTS), nov. 2021. **2021 29th International Symposium on Modeling, Analysis, and Simulation of Computer and Telecommunication Systems (MASCOTS)**, nov. 2021. p. 1–8.

MCQUEEN, M. *et al.* Transportation Transformation: Is Micromobility Making a Macro Impact on Sustainability? 2021. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0885412220972696>. Acesso em: 23 jun. 2023.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. D. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 17, n. 4, p. 758–764, dez. 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072008000400018&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 22 jun. 2023.

MISHRA, S.; SINGH, N.; BHATTACHARYA, D. Application-Based COVID-19 Micro-Mobility Solution for Safe and Smart Navigation in Pandemics. **ISPRS International Journal of Geo-Information**, v. 10, n. 8, p. 571, 23 ago. 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2220-9964/10/8/571>. Acesso em: 05 jun. 2023.

O’HERN, S.; ESTGFAELLER, N. A Scientometric Review of Powered Micromobility. **Sustainability**, v. 12, n. 22, p. 9505, jan. 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/22/9505>. Acesso em: 15 jun. 2023.

OLABI, A. G. *et al.* Micromobility: Progress, benefits, challenges, policy and regulations, energy sources and storage, and its role in achieving sustainable development goals. **International Journal of Thermofluids**, v. 17, p. 100292, 1 fev. 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666202723000125>. Acesso em: 22 jun. 2023.

PANDE, D.; TAEIHAGH, A. The Governance Conundrum of Powered Micromobility Devices: An In-Depth Case Study from Singapore. **Sustainability**, v. 13, n. 11, p. 6202, jan. 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071->

1050/13/11/6202. Acesso em: 19 jun. 2022.

PIMENTEL, D.; KOGLIN, J. D. T.; LOWRY, M. **Taming and Tapping the Bikeshare Explosion: Review of Shared Micro-mobility Laws**, n. 2018-S-UI-1. University of Idaho, Idaho: Moscow, 2020. Disponível em: <https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/56489>. Acesso em: 19 jun. 2021.

RIGGS, W.; KAWASHIMA, M.; BATSTONE, D. Exploring best practice for municipal e-scooter policy in the United States. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 151, p. 18–27, 1 set. 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856421001725>. Acesso em: 20 jun. 2022.

SMITH, G.; THESEIRA, W. Workshop 5 report: How much regulation should disruptive transport technologies be subject to? **Research in Transportation Economics**, Thredbo 16 conference. v. 83, p. 100915, 1 nov. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S073988592030113X>. Acesso em: 20 jun. 2022.

STEAD, D. Key research themes on governance and sustainable urban mobility. **International Journal of Sustainable Transportation**, v. 10, n. 1, p. 40–48, 1 jan. 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/org/science/article/abs/pii/S1556831822000120>. Acesso em: 16 out. 2022.

TELÉSFORO, R. L. **Uber: inovação disruptiva e ciclos de intervenção regulatória**. 2016. 107 f. Dissertação (Mestrado em Direito) - Escola de Direito, Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, RJ, 2016.

VILLAÇA, F. **Espaço intra-urbano no Brasil**. 1ª edição. [S. l.]: Studio Nobel, 2000.