

MOBILIDADE AÉREA URBANA: modelos emergentes para a articulação urbana

Maria Luiza Almeida Cunha de Castro
Professora do Programa de Pós-graduação em Ambiente
Construído e Patrimônio Sustentável (PPG ACPS/UFMG)
luizadecastro@ufmg.br

Fernando Augusto Pinheiro Moreira
Estudante de doutorado do Programa de Pós-graduação
em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável(PPG
ACPS/UFMG)
engenharia.itaguara@yahoo.com.br

Resumo: A Mobilidade Aérea Urbana (UAM) representa uma inovação promissora no campo da mobilidade urbana, com potencial para transformar a acessibilidade, a conectividade e a sustentabilidade nas cidades. Os eVTOLs (aeronaves elétricas de decolagem e pouso vertical) oferecem deslocamentos mais rápidos e com menor impacto ambiental. Porém, para sua adoção é necessário ir além dos avanços tecnológicos e integrá-los a uma abordagem sistêmica, que articule planejamento urbano, políticas públicas e infraestrutura adequada e bem localizada. Este artigo insere a UAM no debate sobre mobilidade urbana, com ênfase na multimodalidade como princípio central para uma implantação sustentável. Nesse contexto, apresenta-se o papel dos vertiportos não apenas como pontos de operação aérea, mas como elementos-chave para a integração com outros modais e para o acesso equitativo ao serviço. A aceitação social será determinante para o sucesso da UAM: é preciso construir narrativas que tornem essa inovação compreensível, atrativa e possível para a população. A adoção efetiva do novo modal exige ações coordenadas nos campos técnico, regulatório e simbólico, com atenção às desigualdades territoriais e à mobilidade como direito. O estudo contribui, assim, para o debate sobre os caminhos possíveis da UAM em contextos urbanos complexos..

Palavras-chave: Mobilidade Aérea Urbana. Multimodalidade. Interdisciplinaridade.

Abstract: Urban Air Mobility (UAM) represents a promising innovation in urban mobility, with the potential to transform accessibility, connectivity, and sustainability in cities. eVTOLs (electric vertical take-off and landing aircraft) offer faster and lower-impact travel options. However, its adoption requires going beyond technological advances and integrating them into a systemic approach that combines urban planning, public policies, and adequate, well-located infrastructure. This article places UAM within the broader debate on urban mobility, emphasizing multimodality as a central principle for sustainable implementation. In this context, vertiports are presented not only as operational hubs for aerial transport, but as key elements for integration with other transport modes and for ensuring equitable access to the service. Social acceptance will be critical to UAM's success: compelling narratives are needed to make this innovation understandable, attractive, and feasible to the public. Effective adoption of this new mode of transport requires coordinated action across technical, regulatory, and symbolic dimensions, with attention to territorial inequalities and the recognition of mobility as a right. This study, therefore, contributes to the debate on the possible pathways for UAM in complex urban contexts.

Key-words: Urban Air Mobility. Multimodality. Interdisciplinarity

Introdução

A mobilidade urbana é uma dimensão central da vida nas cidades contemporâneas, articulando questões relativas a transporte, espaço urbano e qualidade de vida. Desde os anos 2000, o conceito vem se ampliando, incorporando princípios de sustentabilidade, equidade social e acessibilidade. A mobilidade deixou de ser relacionada apenas aos deslocamentos para ser compreendida como um indicador de

inclusão social e de justiça territorial. No entanto, desafios persistem: congestionamentos, ineficiência dos sistemas de transporte, exclusão de populações vulneráveis e impactos ambientais comprometem o pleno exercício do direito à cidade. Esses fatores afetam diretamente a equidade no acesso a oportunidades urbanas, além de gerar custos econômicos e sociais significativos.

Considerando a importância do tema e a evolução das condições que definem seu nível de sustentabilidade, diversas inovações têm sido desenvolvidas com capacidade de enfrentar os desafios de acessibilidade e equidade urbana, tanto do ponto de vista tecnológico como social, e em escalas que implicam desde decisões pessoais dos usuários até a formulação de políticas públicas.

Este artigo é baseado em uma pesquisa sobre a Mobilidade Aérea Urbana (UAM), uma ideia antiga que está sendo viabilizada a partir de inovações tecnológicas recentes. Considerando as possibilidades de impacto, é importante entender seus benefícios e riscos – para as cidades e para as pessoas. Ao mesmo tempo em que ela pode melhorar a acessibilidade a áreas remotas ou mal desservidas e, se integrada de forma inteligente ao transporte público, pode ampliar o alcance de redes urbanas sustentáveis, pode também afetar negativamente a equidade social, e reforçar desigualdades espaciais.

A pesquisa foi desenvolvida por meio um levantamento bibliográfico inicial, que permitiu identificar algumas das principais questões a serem investigadas e debatidas. Posteriormente foram realizadas entrevistas com profissionais com vasta experiência em áreas correlatas à discussão, a partir das quais foi possível explorar os temas identificados como relevantes.

A importância do estudo reside no potencial de contribuição que a UAM pode trazer para a sustentabilidade das cidades, caso consiga preencher de forma segura e democrática as lacunas de articulação entre os modais de mobilidade de transporte em massa.

Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida a partir de uma abordagem qualitativa, com caráter exploratório e envolveu uma revisão bibliográfica incluindo publicações acadêmicas, relatórios técnicos e relatos na mídia sobre eventos de divulgação e testes com veículos, documentos de organismos internacionais assim como duas fases de entrevistas com especialistas. A revisão bibliográfica teve como objetivo levantar conceitos, diretrizes e reflexões já existentes sobre mobilidade urbana, acessibilidade, equidade e inovação tecnológica em transporte, além de identificar o estágio de evolução da mobilidade aérea urbana, suas condicionantes e a necessidade de infraestrutura para sua instalação.

A primeira fase de entrevistas, realizada com três profissionais ligados ao tema ocorreu em outubro de 2021 e permitiu uma exploração inicial das questões levantadas na bibliografia para identificação daquelas que deveriam ser aprofundadas.

A segunda fase ocorrida entre junho de 2022 e outubro de 2024 consistiu na realização de entrevistas semiestruturadas com especialistas de áreas afins (aqui denominados experts), como engenheiros aeronáuticos, gestores e pesquisadores universitários - todos com atuação profissional no setor, seja em grandes empresas de aviação, seja em instituições regulatórias ou de pesquisa, em Belo Horizonte, São Paulo, São José dos Campos, Brasília (Brasil), Richmond Hill / Georgia e Melbourne / Florida (Estados Unidos). Embora apenas alguns desses profissionais atuem diretamente com UAM, as experiências práticas dos demais e seu conhecimento técnico em questões pertinentes permitiram a construção de inferências fundamentadas, com base em analogias e projeções sobre os possíveis cenários de aplicação da tecnologia. Essa abordagem prospectiva possibilitou a antecipação de desafios e a identificação de fatores críticos para a implantação da UAM em contextos urbanos diversos.

O expert 1 é engenheiro aeronáutico, CEO de empresa voltada ao desenvolvimento tecnológico de aeronaves, sendo pioneiro no Brasil no desenvolvimento de motores elétricos para esta finalidade. O expert 2 trabalhou em uma grande empresa fabricante

de aviões no estado da Califórnia, e atualmente é Diretor de Ciências de Voo em uma empresa fabricante de jatos executivos na cidade Richmond Hill, na Georgia, nos Estados Unidos. Os experts 3 e 4 estão envolvidos no setor de consultoria em aviação, e possuem vasta experiência em empresas brasileiras do setor. O expert 5 atua junto ao órgão certificador de aeronaves no Brasil. O expert 6 é piloto profissional de aeronaves comerciais, enquanto o expert 7 ocupa um cargo de alta gestão em engenharia e tecnologia em importante empresa de aviação brasileira. Já os experts 8 e 9 são docentes e pesquisadores em instituições de ensino superior, com foco na aviação, no Florida Institute of Technology's College of Aeronautics nos Estados Unidos e na Universidade Fumec, no Brasil, respectivamente. Por fim, o expert 10 tem formação em engenharia na França, e atua como gestor de negócios e inovação, em âmbito internacional, tendo comandado projetos envolvendo utilização e operação de drones em campos diversos, entre Brasil e França.

Os dados coletados nas duas etapas da pesquisa – pesquisa bibliográfica e entrevistas - foram organizados de forma integrada, a partir da consolidação em subtemas analíticos. Essa estratégia teve como finalidade evitar a repetição de achados recorrentes em ambas as fases e estruturar os resultados de maneira mais clara e coesa. A categorização por subtemas facilitou a identificação de pontos de convergência e de destaque

A mobilidade como conectividade fluida

A questão da mobilidade vem evoluindo desde os anos 2000 em paralelo com questões de sustentabilidade e com as novas perspectivas de gestão. Inicialmente focada nos meios de transporte, a análise passou a incorporar uma abordagem mais ampla, orientada pelas necessidades das pessoas e pela qualidade de vida. Atualmente, a mobilidade abrange as condições e oportunidades para deslocamentos que viabilizam a realização das atividades urbanas, articulando a estrutura espacial da cidade e os sistemas de transporte (Kneib, 2014). Essa perspectiva reconhece a mobilidade como uma dimensão essencial da vida social, identificando nos deslocamentos um valor intrínseco e papel fundamental nas relações humanas (Gomes et al., 2023).

Peter Hall (1997, apud Herce Vallejo, 2009) atribui a emergência desse novo enfoque às transformações sociais e à reorganização da sociedade em redes, situação na qual os vínculos de proximidade cedem lugar aos de conexão, colocando a mobilidade como "a realização de vínculos potenciais". Essa perspectiva dá centralidade à noção de acessibilidade urbana (Bocarejo, 2012).

Os atributos priorizados nas políticas públicas para os sistemas de transporte também evoluíram: anteriormente voltados para a velocidade e tempo de viagem reduzido, o foco atualmente recai sobre características como confiabilidade do sistema, impacto ambiental reduzido, acessibilidade urbana e contribuição para a equidade.

Os principais problemas relacionados à mobilidade afetam, de forma interligada, diversos aspectos urbanos, uma vez que "a produção do espaço é condição, meio e produto da reprodução social" (Carlos, 2015). Congestionamentos crônicos, precariedade dos sistemas públicos e baixa cobertura da rede de transporte são tanto consequências quanto causas de problemas que se retroalimentam. A compreensão dessa realidade exige uma abordagem analítica multifacetada, considerando diferentes perspectivas e revelando como cada aspecto influencia e é influenciado pelos demais.

Os níveis de congestionamento são influenciados por fatores como densidade populacional, padrão de desenvolvimento urbano, disponibilidade e eficiência dos sistemas de transporte público, renda média da população e políticas de gestão de tráfego (Gondim; Ferreira, 2022; Vallim, 2023). Os congestionamentos estão diretamente associados ao uso intensivo de automóveis particulares que, no contexto brasileiro, desempenharam um papel central na reprodução do espaço urbano,

favorecendo a "criação da cidade polinucleada" e o surgimento de subúrbios residenciais afastados do centro metropolitano (Carlos, 2007).

Outra questão relacionada é a qualidade do transporte público, fundamental para a construção de cidades sustentáveis, podendo ser um vetor de inclusão, acessibilidade e desenvolvimento. Sua efetividade depende não apenas da infraestrutura ou da qualidade técnica do serviço, mas também de fatores sociais e psicológicos que moldam as experiências e decisões dos usuários. Está diretamente relacionada às possibilidades de um desenvolvimento sustentável, devendo garantir mobilidade segura, eficiente e acessível, considerando impactos ambientais e sociais (Mugion, 2018).

Porém, a precariedade histórica dos sistemas públicos em diversas regiões compromete esse papel. Fatores como a priorização de interesses econômicos em detrimento da qualidade, a falta de planejamento eficaz e a ausência de subsídios adequados resultam em tarifas elevadas e acessibilidade limitada, penalizando especialmente as populações mais vulneráveis (Silveira; Cocco, 2013).

A percepção dos serviços afeta sua atratividade. Conforto, segurança, limpeza, confiabilidade e comportamento dos operadores influenciam o uso do transporte coletivo, assim como fatores pessoais como estilo de vida e identidade social. Usuários de carro frequentemente veem o transporte coletivo como desconfortável e ineficiente (Mugion, 2018).

Na prática, os congestionamentos se manifestam como aumento do tempo de viagem e redução da velocidade média dos veículos durante os horários de pico, gerando impactos negativos abrangentes na vida urbana. Eles restringem o acesso a oportunidades de emprego e educação, criando disparidades econômicas entre diferentes regiões da cidade. Além disso, impõem custos significativos à economia, através do desperdício de combustível, manutenção de veículos e diminuição da produtividade devido ao tempo perdido em trajeto (Costa, 2017; Keller et al., 2018; Canitez, 2019; Pons-Prats et al., 2022).

Holden (2020) propõe três estratégias fundamentais para a construção de uma mobilidade verdadeiramente sustentável: eficiência, substituição modal e redução de deslocamentos. A eficiência envolve inovações tecnológicas, como veículos mais limpos e mudanças na matriz energética, além de soluções como aplicativos e estratégias logísticas mais inteligentes. A substituição modal refere-se à mudança do transporte individual para o coletivo e para modos ativos, como caminhada, ciclismo e caronas compartilhadas. A redução de viagens aponta para uma transformação cultural mais profunda, com mudanças comportamentais e reorganização do espaço urbano para reduzir a necessidade de deslocamentos.

Dentro do contexto da substituição modal, Holden (2020) enfatiza a capacidade da mobilidade compartilhada como elemento de aporte da flexibilidade que falta nos sistemas tradicionais de transporte coletivo, tornando-os mais atrativos e competitivos frente ao transporte individual. Os serviços sob demanda (ride-hailing) são fundamentais nesse sentido.

Dessa forma, as novas premissas da mobilidade são cada vez menos baseadas em uma estrutura de origem/destino fixos, e se organizam em torno de uma multiplicidade de fluxos e de uma individualização crescente, com relações em diferentes níveis. Acredita-se que a multimodalidade, a partir da conveniência e flexibilidade que proporciona – conforto, custo e eficiência – poderá eventualmente trazer opções capazes de competir com os veículos particulares em termos de atratividade (Mugion, 2018; Aydin et al., 2022).

A combinação entre inovação tecnológica, multimodalidade e mudanças comportamentais parece ser essencial para promover uma conectividade mais fluida e equitativa no atual contexto de transição para uma era pós-industrial. Essas

características são estratégicas para a transição energética e tecnológica, mitigação de congestionamentos urbanos e indução de mudanças comportamentais nos usuários.

Mobilidade Aérea Urbana: preenchendo lacunas na multimodalidade

Considerando este contexto, a Mobilidade Aérea Urbana (UAM, do inglês Urban Air Mobility) desponta como uma inovação promissora para ambientes urbanos densamente povoados, oferecendo deslocamentos mais rápidos e eficientes ao integrar-se com outros modais de transporte (Koumoutsidi et al., 2022, *experts* 8 e 9). Suas características trazem o potencial de reconfigurar a estrutura urbana tradicional, que historicamente depende de infraestruturas físicas para atividades e fluxos (Herce Vallejo, 2009). A UAM, ao escapar das limitações impostas pelos fluxos da infraestrutura material, pode impulsionar o desenvolvimento em áreas anteriormente inacessíveis.

A implementação da UAM requer uma abordagem abrangente que vá além do aeronavegabilidade, englobando automação, propulsão, integração do espaço aéreo, certificação, regulamentação e infraestrutura de suporte (Zazulia, 2019; Serrao et al., 2018; Straubinger et al., 2018; Eker et al., 2020, *experts*). Diversos projetos de Veículos Elétricos de Decolagem e Pouso Vertical (eVTOL) estão em desenvolvimento - e em processo de certificação. Esses veículos utilizam propulsão elétrica, operando com baixos níveis de ruído e emissões reduzidas de gases poluentes (Eker et al. 2020; Cokorilo, 2020; Ribeiro, 2022; Pons-Prats et al., 2022; Ma et al., 2023, *experts*).

A automação é central para a UAM, com veículos projetados como sistemas semiautônomos ou autônomos, prometendo maior segurança e sustentabilidade (Garrett-Glaser, 2020; Al Haddad et al., 2020, *experts*). Esses sistemas, porém, dependem de navegação por satélite suscetível a falhas em áreas densas e de monitoramento climático eficaz (Bijjahalli et al., 2019; Fadhil et al., 2019; Steiner, 2019, *experts* 3,4,5). A regulamentação internacional ainda está em desenvolvimento, conduzida por entidades como ICAO, JARUS, NAAs e EASA, enquanto países estruturam sistemas de gestão do espaço aéreo com corredores aéreos, sendo o acesso a pontos de pouso e decolagem um desafio crítico (Song et al., 2021). A literatura prevê adoção gradual, iniciando em atividades específicas como emergências e agricultura (Fleischer et al., 2019; Schippl; Arnold, 2020; Cohen et al., 2020; Pons-Prats et al., 2022, *experts* 1 e 2), inicialmente restrita a usuários de maior poder aquisitivo. Tendências como automação, eletrificação e compartilhamento alinham a UAM às transformações em mobilidade urbana (Miskolczi, 2021, *expert* 10).

Porém, o ponto central para sua sustentabilidade é a sua inserção em um sistema mais amplo. De acordo com Herce Vallejo (2009), o estímulo a modelos específicos de mobilidade constitui uma aposta, que só será efetiva se estiver inscrita “em uma visão global sobre a totalidade do funcionamento da cidade que integre diferentes tipos de redes” (p. 63). Dessa forma, a inserção da UAM dentro de um ecossistema de mobilidade urbana é condição fundamental para uma integração eficiente (Pons-Prats et al., 2022; *experts* 3 e 7). O seu grande potencial reside em sua capacidade de aprimorar o sistema de mobilidade, preenchendo lacunas ainda existentes e contribuindo para o funcionamento eficiente do conjunto como um todo. (*expert* 3)

Para a implantação da UAM de forma sustentável, integrada a outros modais, será necessária a instalação de infraestrutura terrestre de apoio, constituída por unidades semelhantes aos heliportos, denominadas "vertiportos" (*experts* 3,4,8,9,10).

Os vertiportos representam a materialização das possibilidades de articulação entre diferentes modais de transporte, funcionando como pontos de convergência entre a mobilidade aérea urbana e os sistemas já existentes. Mais do que infraestrutura técnica, esses espaços simbolizam a criação de novas dimensões espaciais na mobilidade, podendo promover formas mais sustentáveis e inclusivas de deslocamento. Ao conectar territórios e ampliar o acesso, os vertiportos poderão contribuir para a geração de valor

social.

Considerando a vocação articuladora dos vertiportos, as recomendações de Herce Vallejo (2009) e Aydin et al. (2022) sobre integração modal constituem um ponto de partida relevante para a definição da distribuição dessa rede. Nesse sentido, um diagnóstico que contemple a organização urbana, a acessibilidade proporcionada pela malha viária existente e pelos sistemas de transporte coletivo - especialmente em direção ao centro e a áreas geradoras de atividades e empregos - aliado à análise dos padrões geográficos e demográficos, pode revelar demandas por readequações estruturais. Tais readequações podem ser atendidas de forma estratégica pelos vertiportos, contribuindo significativamente para a melhoria da conectividade urbana.

O posicionamento estratégico e o design dos vertiportos deverão, portanto, levar em conta tanto o limite de distância imposto pela autonomia de voo das aeronaves quanto sua integração com os demais modais de transporte, priorizando ainda o atendimento a áreas com deficiência em termos de acessibilidade espacial. Atendidas estas premissas, a infraestrutura poderá otimizar a mobilidade urbana, atendendo às demandas operacionais, sociais, minimizando os tempos de espera e reduzindo os custos.

Considerações finais

A Mobilidade Aérea Urbana (UAM) parece ser tecnicamente viável, tanto do ponto de vista da tecnologia dos veículos, que já se encontra em estágio avançado de desenvolvimento, quanto da infraestrutura virtual, possibilitada por avanços de automação e inteligência artificial. Além disso, a construção da infraestrutura física é relativamente simples e apresenta vantagens econômicas. Dessa forma, proporciona tempo de deslocamentos mais curtos e confortáveis.

Existem cenários dentro dos quais os benefícios serão limitados, prevendo a adoção da UAM por uma elite e funcionamento semelhante ao dos helicópteros - para atender a emergências e serviços premium. Porém, existem também cenários alternativos, nos quais a inovação poderá ser uma peça-chave de um modelo de mobilidade multimodal com preços acessíveis à população. Nesses casos, a UAM poderá complementar os fluxos urbanos oferecendo alternativas para superar gargalos viários e acessar áreas com baixa demanda e não desservidas por modais coletivos. Estes cenários preconizam modelos de mobilidade como serviço (MaaS) articulados por plataformas digitais e redes integradas entre diversos modais.

Para garantir a sustentabilidade do modelo, as políticas públicas devem assegurar a implantação de vertiportos e da UAM em locais estratégicos, mesmo quando não houver justificativa econômica imediata. A localização adequada dessas instalações pode melhorar a acessibilidade e o fluxo operacional. Questões como a segurança cibernética também ganham destaque, sendo fundamental proteger os sistemas de controle e comunicação das aeronaves e vertiportos contra ameaças digitais, assegurando a confiabilidade das operações.

O direcionamento que a UAM vai assumir — um serviço elitista ou uma solução sustentável e inclusiva — dependerá fortemente da atuação do poder público, tanto na implantação e gestão da infraestrutura quanto no planejamento urbano mais amplo, com políticas que regulem a ocupação do solo, evitem a expansão desordenada e combatam modelos rodoviaristas ou de crescimento informal (Mendonça et al., 2024)

A viabilidade de uma Mobilidade Aérea Urbana sustentável está atrelada, portanto, a uma abordagem sistêmica que contemple desde o desenvolvimento de infraestruturas físicas adequadas — como vertiportos estrategicamente localizados e equipados — até a integração eficiente com os modais terrestres existentes.

Referências

- BIJJAHALLI, S.; SABATINI, R.; GARDI, A. G. GNSS performance modelling and augmentation for urban air mobility. *Sensors*, v. 19, n. 19, p. 4209, 2019.
- BOCAREJO, J. P.; OVIEDO, D. R. Transport accessibility and social inequities: A tool for identification of mobility needs and evaluation of transport investments. *Journal of Transport Geography*, v. 24, p. 142–154, 2012.
- CANITEZ, F. Pathways to sustainable urban mobility in developing megacities: A socio-technical transition perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 141, p. 319–329, 2019.
- CARLOS, A. F. A. *O lugar no/do mundo*. São Paulo: FFLCH, 2007.
- CARLOS, A. F. A. A reprodução do espaço urbano como momento da acumulação capitalista. *Crise Urbana*, n. 1, p. 25–36, 2015.
- COKORILLO, O. Urban air mobility: Safety challenges. *Transportation Research Procedia*, v. 45, p. 21–29, 2020.
- COSTA, P. B.; NETO, G. C. M.; BERTOLDE, A. I. Urban mobility indexes: A brief review of the literature. *Transportation Research Procedia*, v. 25, p. 3645–3655, 2017.
- EKER, U.; FOUNTAS, G.; ANASTASOPOULOS, P.; STILLD, S. E. An exploratory investigation of public perceptions towards key benefits and concerns from the future use of flying cars. *Travel Behaviour and Society*, v. 19, p. 54–66, 2020.
- FADHIL, D. N.; MOECKEL, R.; ROTHFELD, R. GIS-based infrastructure requirement analysis for an electric vertical take-off and landing vehicle-based transportation system. *Transportation Research Procedia*, v. 41, p. 101–103, 2019.
- FLEISCHER, T.; MEYER, S.; SCHIPPL, J.; DECKER, M. Personal aerial transportation systems (PATS): A potential solution for the urban mobility challenges? *Futures*, v. 109, p. 50–62, 2019.
- GOMES, T. V. Z.; BAIARDI, Y. C. L.; ZIONI, S. Caminhos para uma nova gestão e financiamento do transporte público coletivo: Experiências de tarifa zero na macrometrópole paulista. *Journal of Sustainable Urban Mobility*, v. 3, n. 1, p. 96–110, 2023.
- GONDIM, A.; FERREIRA, B. O. Recife de 15 minutos: Estratégias de design para a mobilidade urbana sustentável. In: ANAIS DO 11º CONGRESSO INTERNACIONAL DE DESIGN DA INFORMAÇÃO (CIDI). 2023.
- HALL, P. *Megacities, World Cities and Global Cities: The First Megacities Lecture*. Rotterdam: Amsterdam: Megacities Foundation, 1997.
- HERCE VALLEJO, M. *Sobre la movilidad en la ciudad: Propuestas para recuperar un derecho ciudadano*. Barcelona: Reverté, 2009.
- HOLDEN, E.; BANISTER, D.; GÖSSLING, S.; GILPIN, G.; LINNERUD, K. Grand narratives for sustainable mobility: A conceptual review. *Energy Research & Social Science*, v. 65, p. 101454, 2020.
- KELLER, E.; AGUILAR, A.; HANSS, D. Car sharers' interest in integrated multimodal mobility platforms: A diffusion of innovations perspective. *Sustainability*, v. 10, n. 12, p. 4689, 2018.
- KNEIB, É. C. Mobilidade e centralidades: Reflexões, relações e relevância para a vida urbana. In: KNEIB, É. C. (Org.). *Projeto e cidade: Centralidades e mobilidade urbana*. Goiânia: Gráfica UFG, 2014. p. 15–40.
- KOUMOUTSIDIS, A.; PAGONI, I.; POLYDOROPOULOU, A. Uma nova era de mobilidade: insights das partes interessadas em relação à mobilidade aérea urbana. *Sustainability*, v. 14, p. 3128, 2022.

- MA, J.; WANG, J.; YANG, Z.; LI, Y.; WANG, Y.; DONG, Z.; LIU, W.; ZHANG, X. Demand analysis in urban air mobility: A literature review. *Journal of Air Transport Management*, v. 112, p. 102436, 2023.
- MENDONÇA, P. H. R. et al. A expansão – com desadensamento – da Região Metropolitana de São Paulo entre 2010 e 2022. *Revista e-Metropolis*, v. 15, Seção Especial, 2024.
- MISKOLCZI, M.; FÖLDES, D.; MUNKÁCSY, A.; JÁSZBERÉNYI, M. Urban mobility scenarios until the 2030s. *Sustainable Cities and Society*, v. 72, p. 103029, 2021.
- MUGION, R. G.; TONI, M.; RAHARJO, H.; DI PIETRO, L.; SEBATHU, S. P. Does the service quality of urban public transport enhance sustainable mobility? *Journal of Cleaner Production*, v. 174, p. 1566–1587, 2018.
- MUNDOGEO. Vertical Aerospace adota padrão universal de carregamento rápido para o eVTOL VX4. *MundoGEO*, 8 abr. 2025.
- PONS-PRATS, J.; ŽIVOJINOVIĆ, T.; KULJANIN, J. On the understanding of the current status of urban air mobility development and its future prospects: commuting in a flying vehicle as a new paradigm. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, v. 166, p. 102868, 2022.
- RIBEIRO, J. *Dimensionamento de volume de tráfego para mobilidade aérea urbana no acesso aeroportuário*. Relatório apresentado no Seminário de Tese (IT-300), Instituto Tecnológico de Aeronáutica, 2022.
- SCHIPPL, J.; ARNOLD, A. Stakeholders' views on multimodal urban mobility futures: a matter of policy interventions or just the logical result of digitalization? *Energies*, v. 13, n. 7, p. 1788, 2020.
- SERRAO, J.; NILSSON, S.; KIMMEL, S. A legal and regulatory assessment for the potential of urban air mobility (UAM). *Report for NASA*, Booz Allen Hamilton, 2018.
- SILVEIRA, M. R.; COCCO, R. G. A metrópole e o lugar: políticas e escalas na produção do urbano. *Estudos Avançados*, v. 27, n. 79, p. 69–88, 2013.
- SONG, K.; YEO, H. Development of optimal scheduling strategy and approach control model of multicopter VTOL aircraft for urban air mobility (UAM) operation. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, v. 128, p. 103181, 2021.
- STEINER, M. Urban air mobility: opportunities for the weather community. *Bulletin of the American Meteorological Society*, v. 100, n. 11, p. 2131–2134, 2019.
- STRAUBINGER, A.; ROTHFELD, R.; SHAMIYEH, M.; BÜCHTER, K.-D.; KAISER, J.; PLÖTNER, K. O. An overview of current research and developments in urban air mobility – Setting the scene for UAM introduction. *Journal of Air Transport Management*, v. 87, p. 101852, 2020.
- ZAZULIA, N. What the FAA learned about future air taxis from missteps integrating drones. *Avionics International*, 1 maio 2019.