Revista ARACÊ
ISSN: 2358-2472

TRANSFORMAÇÕES URBANAS COM VEÍCULOS AUTÔNOMOS: MOBILIDADE, ESPAÇO E SEGURANÇA

URBAN TRANSFORMATIONS WITH AUTONOMOUS VEHICLES: MOBILITY, SPACE AND SAFETY

TRANSFORMACIONES URBANAS CON VEHÍCULOS AUTÓNOMOS: MOVILIDAD, ESPACIO Y SEGURIDAD

https://doi.org/10.56238/arev7n7-053

Data de submissão: 03/06/2025 **Data de publicação:** 03/07/2025

Camila de Mello Cabral Lima
Graduada em Arquitetura e Urbanismo
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
E-mail:camilacabral.m@outlook.com

Rodrigo Alves da Silva
Graduado em Arquitetura e Urbanismo
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
E-mail: alves.rodrigo.arq@gmail.com

Paula Marla Alvarenga Ricardo
Graduada em Arquitetura e Urbanismo
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
E-mail: paula.marla@yahoo.com.br

Marcos Vinicius Vieira
Especialista em Sustentabilidade em Cidades, Edificações e Produtos
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG
E-mail: marcos_viniciusvieira@hotmail.com

Cynara Fiedler Bremer
Doutora em Engenharia de Estruturas
Universidade Federal de Minas Gerais(UFMG)
E-mail: cyfiedler@gmail.com

Géferson Diogo de Oliveira
Doutorem Ciências da Engenharia Civil
Universidade Federal de Ouro Preto(UFOP)
E-mail: dr.gefersondiogo@gmail.com

RESUMO
O desenvolvimento da indústria automobilística e a invenção dos automóveis facilitaram o deslocamento de pessoas e mercadorias, o que permitiu a expansão das cidades. No entanto, o espraiamento dos centros urbanos, o crescimento populacional e sistemas de transporte público ineficientes tornaram as cidades cada vez mais dependentes dos carros e a mobilidade urbana um desafio para seus gestores. Neste contexto, o acelerado desenvolvimento da Inteligência Artificial (IA)

Revista ARACÊ
ISSN: 2358-2472

nos últimos anos viabilizou novas possibilidades para a melhoria do transporte urbano, o que a tornou elemento fundamental na elaboração de estratégias para um planejamento urbano eficaz.

Palavras-chave: Mobilidade Urbana. Veículos Autônomos. Inteligência Artificial. Transportes.

ABSTRACT
The development of the automobile industry and the invention of automobiles facilitated the movement of people and goods, allowing cities to expand. However, the sprawl of urban centers, population growth, and inefficient public transportation systems have made cities increasingly dependent on cars, and urban mobility a challenge for their managers. In this context, the rapid development of Artificial Intelligence (AI) in recent years has opened up new possibilities for improving urban transportation, making it a key element in the formulation of strategies for effective urban planning.

Keywords: Urban Mobility. Autonomous Vehicles. Artificial Intelligence. Transportation.

RESUMEN
El desarrollo de la industria automotriz y la invención de los automóviles facilitaron el movimiento de personas y mercancías, lo que permitió la expansión de las ciudades. Sin embargo, la expansión de los centros urbanos, el crecimiento demográfico y la ineficiencia de los sistemas de transporte público han hecho que las ciudades dependan cada vez más del automóvil, convirtiendo la movilidad urbana en un desafío para sus gestores. En este contexto, el rápido desarrollo de la Inteligencia Artificial (IA) en los últimos años ha abierto nuevas posibilidades para mejorar el transporte urbano, convirtiéndola en un elemento fundamental en el desarrollo de estrategias para una planificación urbana eficaz.

Palabras clave: Movilidad urbana. Vehículos autónomos. Inteligencia artificial. Transporte.

Revista ARACÊ
ISSN: 2358-2472

1 INTRODUÇÃO

A mobilidade urbana é um dos temas mais debatidos entre os gestores municipais e um dos maiores desafios das cidades (OLIVEIRA; GARCIA; LOBO, 2018). Cardoso (2007) e Bastos e Filho (2018) compartilham da ideia que a precariedade dos sistemas de transporte público aliada a um planejamento urbano que historicamente privilegiou o uso do transporte particular, tem contribuído para o agravamento de problemas como congestionamentos, poluição ambiental e a deterioração da qualidade de vida urbana. Esses fatores afetam negativamente tanto a rotina da população quanto o desempenho das atividades sociais e econômicas essenciais à dinâmica dos centros urbanos.

De acordo com Vallim (2023), o congestionamento sucede devido ao aumento do número de veículos nas vias em horários de pico, especialmente nos grandes centros urbanos. Considera-se o desenvolvimento econômico um dos principais fatores para que o trafego urbano se torne um problema recorrente, já que, à medida que a população adquire maior poder aquisitivo, cresce também a demanda por transporte individual, o que agrava ainda mais a saturação das vias, compromete a eficiência dos deslocamentos urbanos e provoca um aumento significativo da emissão de dióxido de carbono (CO2). Isso ocorre principalmente devido às deficiências no sistema de transporte coletivo, que em muitas regiões, é considerado insuficiente, ineficiente e representa um custo elevado, especialmente para a parcela mais vulnerável da população, que depende exclusivamente desse serviço para garantir o acesso ao trabalho, a educação, a saúde e ao lazer.

As cidades enfrentam grandes desafios para expandir suas redes de transporte, especialmente ao buscar atender às demandas de desenvolvimento das principais zonas urbanas, considerando os aspectos da sustentabilidade (BEZERRA; DA SILVA, 2023) e da justiça social. Diante dessas dificuldades, torna-se fundamental estabelecer soluções efetivas que conciliem os diversos interesses envolvidos, integrando a implantação de novas tecnologias, iniciativas governamentais e privadas, bem como a regulamentação por meio de leis específicas para o setor de transporte.

Atualmente, muitos municípios utilizam a IA como ferramenta de apoio na gestão de seus espaços, sendo possível encontrar diversos exemplos como o monitoramento do trânsito para recomendar rotas alternativas que evitem congestionamentos em Seul ou para comandar os semáforos em São Paulo (CALVETTI, 2025). Outras aplicações prometem mudanças mais amplas na mobilidade urbana, como a tecnologia dos veículos autônomos, que "já alcançou um nível que permite o lançamento de viagens compartilhadas com veículos autônomos em grande escala" (SIHVOLA, 2025), e que, de acordo com o autor, depende de custos operacionais substancialmente menores em comparação ao mesmo serviço com veículos convencionais.

Revista ARACÊ
ISSN: 2358-2472

Para viabilizar a aplicação dessa tecnologia como um novo modal de transformação da mobilidade urbana, este estudo tomará como ponto de partida as leis e políticas públicas existentes, com o intuito de promover a utilização de vazios urbanos como estruturas temporárias de abastecimento, manutenção e gestão das frotas de veículos autônomos. Diante disso, este artigo tem como objetivo analisar a atual situação da mobilidade urbana e avaliar propostas que contribuam para a melhoria desse serviço por meio do uso da inteligência artificial, tendo como estudo de caso a cidade de Belo Horizonte.

2 CONTEXTO HISTÓRICO DA MOBILIDADE

Para compreender o contexto geral dos transportes terrestres, é fundamental analisar a progressão tecnológica deste cenário. A evolução dos modais reflete uma conexão direta entre os avanços técnicos e as mudanças sociais, econômicas e culturais ao longo do tempo. Assim, observa-se que cada etapa do desenvolvimento viário acompanha e impulsiona transformações estruturais na organização das sociedades.

Deslocar-se a pé sempre esteve presente na vida humana e inicialmente era o único meio de locomoção existente. Segundo Franz e Seberino (2012), o ato de caminhar foi o primeiro meio de transporte terrestre, evoluindo posteriormente para a utilização de animais domesticados e, com o tempo, para veículos rudimentares como carroças. Assim, temos a invenção da roda, por volta de 3.500 a.C. na antiga Mesopotâmia, que é considerada um dos marcos mais importantes da história.

No império Romano, o transporte terrestre foi amplamente estruturado com a construção de uma rede rodoviária de mais de 100.000 km, utilizada para o deslocamento de tropas e mercadorias (FRANZ; SEBERINO, 2012). Neste momento já foi possível evidenciar alguns desafios decorrentes do trânsito intenso de tropas, carroças, pessoas e animais. Sendo necessário, de acordo com Franz e Seberino (2012), a implementação de restrições de tráfego que limitavam o peso dos veículos e restringiam a circulação em determinados locais e horários.

Com a queda do Império Romano, grande parte dessa infraestrutura foi abandonada, e a preocupação com o trânsito só ressurgiu na Europa a partir do século XVII, quando novas redes de caminhos começaram a ser construídas com camadas de pedra triturada. No Brasil, o processo de desenvolvimento das vias começou com trilhas indígenas e caminhos coloniais como o Caminho de Peabiru, utilizado para ligações entre o litoral atlântico e o interior sul-americano (FRANZ; SEBERINO, 2012).

Durante a Revolução Industrial, entre 1760 e 1830, surgiram algumas inovações tecnológicas, tais como o motor a combustão e, mais tarde, os primeiros automóveis. No Brasil, o primeiro carro

Revista ARACÊ
ISSN: 2358-2472

chegou em 1897, importado da França por José do Patrocínio. A popularização desses veículos levou à necessidade de regulamentação da circulação, tendo sido criado em 1910 o primeiro regulamento de trânsito, que estabelecia normas sobre velocidade, direção e sinalização (FRANZ; SEBERINO, 2012).

A partir da década de 1930, o Brasil iniciou um processo de consolidação do transporte rodoviário como principal modal de escoamento logístico. A criação do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER), em 1937, e a posterior criação da Seção de Tráfego, em 1945, foram passos fundamentais para organizar o setor.

Durante o governo de Juscelino Kubitschek (1956–1961), a prioridade foi o desenvolvimento da infraestrutura viária (FRANZ; SEBERINO, 2012). Esse processo gerou a multiplicação das estradas e consolidou o transporte rodoviário como principal componente do transporte brasileiro, fenômeno amplamente discutido por Huertas (2025), que destaca o fortalecimento do rodoviarismo como ideologia predominante no planejamento territorial e econômico do país.

O Código de Trânsito Brasileiro de 1998 trouxe normas mais rígidas para a circulação de veículos e pedestres. Apesar disso, sua aplicação mostrou-se limitada, com vários dispositivos não efetivamente implementados e fiscalização deficiente. Segundo Franz e Seberino (2012), a falta de investimento em educação para o trânsito e o crescimento desordenado da frota contribuíram para um cenário alarmante de mortes e acidentes no país.

Atualmente, os desafios da mobilidade urbana e da sustentabilidade colocam novas questões sobre o futuro dos transportes. A transição para sistemas de transporte mais sustentáveis não representa apenas uma necessidade técnica, mas uma oportunidade para repensar modelos de desenvolvimento e padrões de convivência. O relatório do IPCC (2022) salienta que as escolhas tecnológicas nesta área terão impacto decisivo na qualidade de vida das gerações futuras.

O desenvolvimento dos veículos autônomos representa um fator de transformação da mobilidade urbana contemporânea. Impulsionado por avanços em sensoriamento, codificação e sistemas de navegação por satélite (CANTAMESSA et al., 2021). Sua implementação apresenta benefícios significativos, como a otimização do tempo de deslocamento e da logística urbana, bem como a redução do número de veículos necessários para atender à demanda, especialmente em sistemas compartilhados (OECD, 2015; ARBIB; SEBA, 2017 apud CANTAMESSA et al., 2021).

No campo da segurança, destaca-se o potencial de mitigação de acidentes, considerando que cerca de 90% das ocorrências fatais estão associadas a falhas humanas. Os sistemas autônomos, ao operarem com base em inteligência artificial e sensores de alta precisão, tendem a aumentar a previsibilidade e a estabilidade do tráfego (CANTAMESSA et al., 2021). Além disso, contribuem para

Revista ARACÊ
ISSN: 2358-2472

a sustentabilidade urbana ao permitir a reorganização dos espaços viários, a redução de emissões e o uso mais eficiente da infraestrutura existente.

3 MOBILIDADE URBANA NO MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE

3.1 TRANSPORTE PÚBLICO, ACESSIBILIDADE URBANA E DESIGUALDADES

A mobilidade urbana em Belo Horizonte é marcada por desigualdades socioespaciais. Cardoso (2007) investigou a relação entre transporte público, acessibilidade urbana e desigualdades na Região Metropolitana de Belo Horizonte, e chegou a conclusão que as políticas públicas têm sido insuficientes para promover a inclusão social e reduzir as disparidades no acesso ao transporte.

O sistema de transporte público por ônibus enfrenta desafios relacionados à acessibilidade e eficiência. Lessa (2016) investigou a relação entre a acessibilidade potencial e a mobilidade efetiva em Belo Horizonte por meio do modelo de regressão ponderada geograficamente (GWR). Os resultados indicam que, embora existam áreas com boa acessibilidade ao transporte público, isso não se traduz necessariamente em mobilidade efetiva, o que evidencia a necessidade de melhorias na integração e na qualidade dos serviços.

3.2 TRÂNSITO INTENSO E CONGESTIONAMENTOS

Belo Horizonte apresenta uma alta taxa de motorização, com significativa dependência do transporte individual. Essa preferência contribui para congestionamentos frequentes, especialmente nas áreas centrais da cidade. De acordo com Vallim (2023), esse tipo de cenário é comum nos grandes centros urbanos, onde o aumento constante do número de veículos agrava congestionamento, gerando impactos negativos tanto para a sociedade quanto para o meio ambiente, como o aumento de acidentes de trânsito e dos níveis de poluição

Estudo realizado por Oliveira et al. (2018) analisou a densidade do fluxo de veículos no centro da cidade, com base em dados coletados automaticamente por meio de capturas de tela do Google Maps. Os resultados confirmam a percepção dos habitantes sobre o trânsito intenso, evidenciam horários de pico bem definidos e apontam a necessidade de estratégias para mitigar o congestionamento.

3.3 MICROMOBILIDADE E MOBILIDADE ATIVA

A expansão da micromobilidade, como o uso de bicicletas e patinetes elétricos, é vista como uma alternativa sustentável. Silva Junior (2020) avaliou o potencial e os desafios para a expansão da micromobilidade em Belo Horizonte e identificou lacunas na infraestrutura e na integração com outros

Revista ARACÊ
ISSN: 2358-2472

modos de transporte. O estudo sugere que, para promover a micromobilidade, é necessário investir em políticas públicas que incentivem seu uso e garantam a segurança dos usuários.

A mobilidade ativa, como o uso da bicicleta e caminhadas, ainda enfrenta obstáculos significativos. Souza (2017) propôs uma metodologia para calcular indicadores de mobilidade ativa em Belo Horizonte e destacou que, apesar de algumas áreas apresentarem condições favoráveis, há uma carência de infraestrutura adequada e segura para pedestres e ciclistas.

Além disso, Matos (2022) analisou o efeito barreira das rodovias urbanas, como o Anel Rodoviário Celso Mello Azevedo, que dificultam a mobilidade pedonal e contribuem para a segregação socioespacial. A pesquisa destaca a necessidade de repensar a infraestrutura viária para promover a inclusão e a acessibilidade.

4 VEÍCULOS AUTÔNOMOS: APLICAÇÕES, BENEFÍCIOS E DESAFIOS

De acordo com Gonçalves (2011), um veículo autônomo pode ser definido como aquele que possui a capacidade de perceber o ambiente ao seu redor e se deslocar de maneira segura e orientada, sem a necessidade de intervenção humana direta, com o objetivo de cumprir tarefas que lhe são atribuídas. Apesar dessas capacidades, é imprescindível que o veículo conte com algoritmos e tecnologias adequadas que viabilizem tais funcionalidades.

De acordo com Coelho (2023), entre os benefícios proporcionados pela introdução dos veículos autônomos no mercado, destacam-se a otimização do trânsito, a redução do tempo de deslocamento, o aumento da segurança em vias urbanas e rodovias, além da ampliação da acessibilidade para pessoas com deficiência.

Coelho (2023) ressalta que, assim como apresentam diversas vantagens, os veículos autônomos também possuem algumas limitações e desvantagens. Entre elas, podem ser citadas: possíveis falhas nos sistemas embarcados, a ocorrência de acidentes com esses veículos, os elevados custos de produção e comercialização, além das dificuldades que esses automóveis enfrentam ao lidar com situações específicas do trânsito, como problemas relacionados à infraestrutura viária.

5 PROPOSTAS

Com base nas situações apresentadas, este trabalho propõe a utilização de veículos autônomos compartilhados como um meio para minimizar os problemas enfrentados pelos centros urbanos relacionados à mobilidade urbana. Para isso, foram elaboradas algumas propostas utilizando a região central de Belo Horizonte para estudo de caso que abrangem ideias de cunho projetual e legislativo que reforcem a introdução deste novo modal de transporte na cidade.

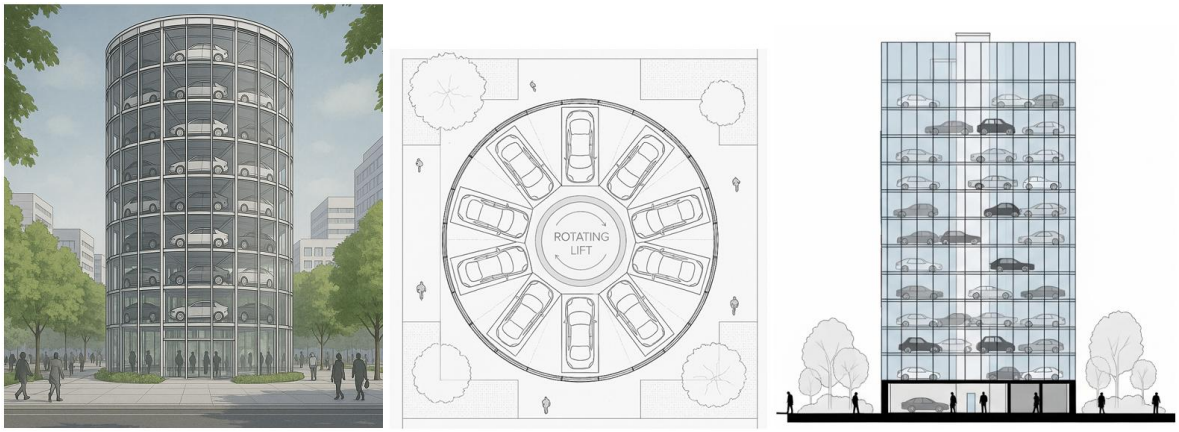
Revista ARACÊ
ISSN: 2358-2472

5.1 EDIFÍCIOS GARAGEM PARA VEÍCULOS AUTÔNOMOS COMPARTILHADOS

Uma das principais questões que se pretende trabalhar com o uso dos veículos autônomos compartilhados é um melhor uso do espaço urbano. Bastos e Filho (2018) apontam para os altos índices de áreas públicas utilizadas como vagas de estacionamento para veículos particulares nas cidades, que poderiam ser destinadas a outros fins, enquanto Melhado e Speroni (2020) apontam que essa grande oferta de vagas incentiva o uso dos carros particulares em detrimento de outros modais de transporte.

Com isso, propõe-se a construção de edifícios garagem destinados para guardar e recarregar os veículos autônomos quando estes não estiverem em uso pela população, com o objetivo de minimizar o espaço público ocupado por veículos em repouso. Além disso, esses edifícios seriam dotados de sistemas capazes de avaliar as condições operacionais dos veículos a fim de identificar quaisquer defeitos e impedir seu retorno às ruas antes da manutenção necessária. A Figura 01 foi produzida com auxílio do Chat GPT para visualização prévia da volumetria e estética desses edifícios.

Figura 01. Representações do edifício garagem.

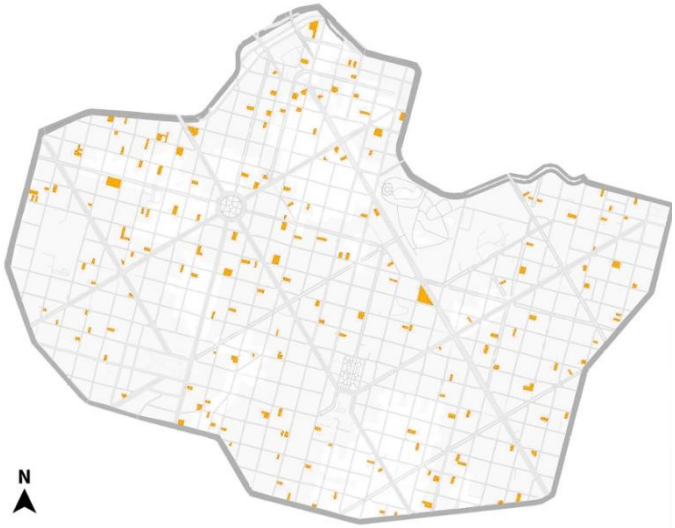


Fonte: Elaborado pelos autores com auxílio do Chat GPT.

No contexto de Belo Horizonte, esses edifícios poderiam ocupar lotes vagos ou subutilizados da cidade. A Figura 02 apresenta um mapeamento dos lotes nessas condições na região central da cidade em 2022. Com a implantação dessa proposta, vagas de estacionamento nas vias públicas, principalmente próximas aos edifícios garagem, poderiam ser utilizadas para novos fins, como a ampliação de calçadas e a criação de espaços permeáveis, o que promoveria um uso mais eficiente do solo.

Revista ARACÊ
ISSN: 2358-2472

Figura 02. Lotes vagos e subutilizados na região central de Belo Horizonte.



Fonte: BHMap, adaptado pelos autores.

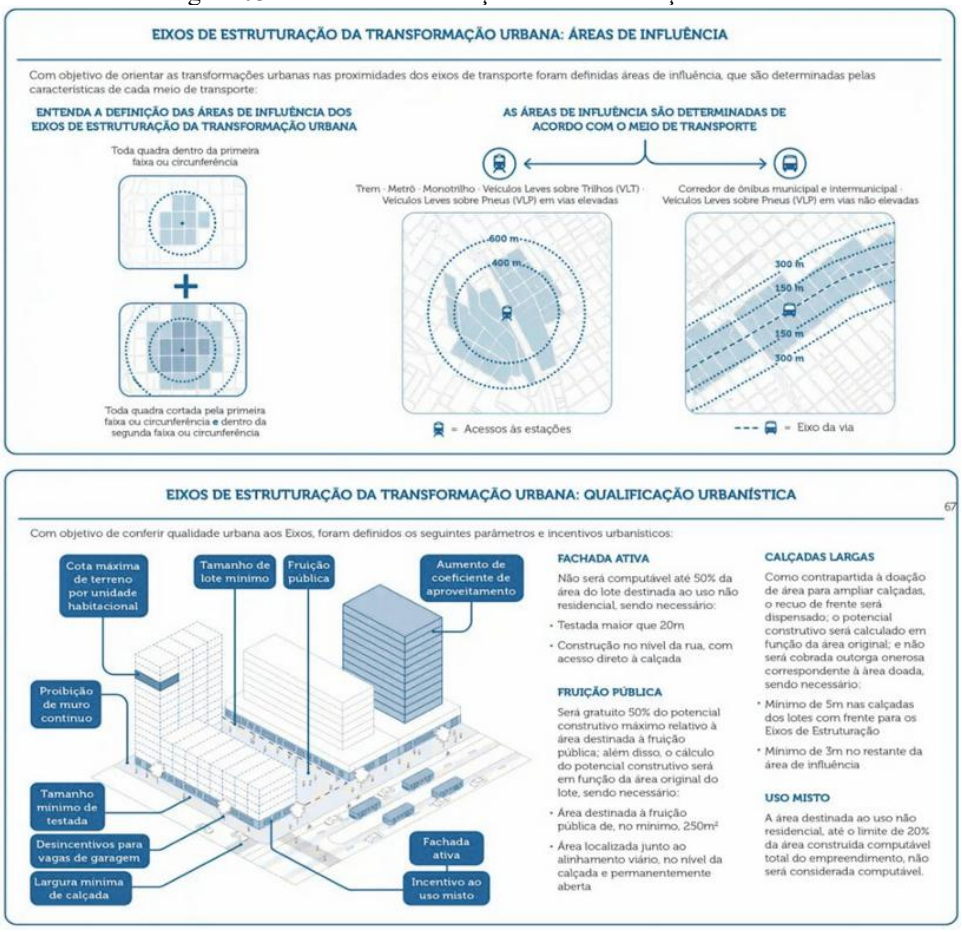
Com o objetivo de conferir um caráter sustentável para esses edifícios, propõe-se seguir o conceito *Design for Deconstruction* (DfD) em sua concepção, uma metodologia que aborda um modelo de economia circular em que os componentes construtivos possam ser desmontados ao invés de demolidos ao final de sua vida útil (MENEGATTI; CALDAS; FILHO, 2023). Isso garante diversos benefícios abordados tanto por Menegatti, Caldas e Filho (2023) quanto por Henriques, Arruda e Schmidt III (2021), como a diminuição na geração de resíduos e a reciclagem de materiais, por exemplo.

5.2 PROPOSTAS LEGAIS E DE POLÍTICAS PÚBLICAS

A legislação brasileira dispõe de algumas ferramentas que incentivam meios de transporte inovadores, como demonstra o caso de São Paulo. A Zona Eixo de Estruturação da Transformação Urbana (ZEU), criada pelo Plano Diretor Estratégico de São Paulo (2014) e apresentada na Figura 03, é um exemplo de como integrar o planejamento urbano e a mobilidade sustentável. Essas áreas estratégicas, situadas a 500 metros de estações de transporte de grande porte, adotam medidas como: Não exigir vagas de estacionamento em novos empreendimentos (Art. 298); solicitar contrapartidas urbanísticas para construções com mais de 10.000 m² (Art. 302); e incentivar a diversidade de usos e a construção de prédios mais altos, de forma controlada (Art. 295).

Revista ARACÊ
ISSN: 2358-2472

Figura 03. Eixos de Estruturação e Transformação Urbana.



Fonte: Prefeitura de São Paulo.

Além disso, o Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001) também oferece recursos legais para a instalação de infraestrutura para carros autônomos. O PEUC, previsto no Art. 5º, permite exigir que imóveis pouco utilizados sejam usados para fins de interesse social, o que incluiria os estacionamentos efêmeros propostos (BRASIL, 2001). Como estabelece o Art. 2º, inciso I, essa aplicação estaria de acordo com o princípio da "justa divisão dos benefícios e dos encargos decorrentes da urbanização" (BRASIL, 2001).

A experiência de outros países oferece ideias adicionais. Em Singapura, o modelo de "Mobilidade como Serviço" se tornou possível com mudanças no zoneamento, que permitiram transformar garagens subterrâneas em centros para veículos autônomos (SHEN, Y.; ZHANG, H.; ZHAO, J., 2018). Já em Berlim, o plano *Mobilitätsgesetz* de 2018 reservou 10% das ruas para meios de transporte compartilhados, com áreas exclusivas para carros autônomos (BERLIM, 2021).

Em Belo Horizonte, a Lei de Uso e Ocupação do Solo (BELO HORIZONTE, 2019) já permite "intervenções urbanísticas experimentais" (Art. 142), o que poderia ser utilizado para testar os

Revista ARACÊ
ISSN: 2358-2472

estacionamentos efêmeros propostos. A combinação desta lei com o PEUC do Estatuto da Cidade criaria uma base legal para testar o projeto.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Trabalhar a mobilidade urbana é um desafio para as cidades da atualidade. Apesar disso, o desenvolvimento tecnológico, com destaque para as Inteligências Artificiais, tem possibilitado que cada vez mais novas possibilidades de atuação frente ao problema se tornem opções factíveis a serem implantadas pelos agentes públicos. Como visto ao longo deste trabalho, os veículos autônomos são uma dessas novas possibilidades, que já encontra exemplos de aplicação real pelo mundo. No Brasil, essas tecnologias ainda são utilizadas de forma pouco expressiva, mas tem se mostrado ferramentas promissoras para contribuir na promoção de espaços públicos de qualidade e seguros, capazes de dar suporte aos deslocamentos diários da população de forma eficaz.

A análise realizada, com foco na cidade de Belo Horizonte, evidencia que existem obstáculos a serem superados, como questões relacionadas à infraestrutura, aos custos de implementação e à necessidade de regulamentação adequada.

Assim, conclui-se que a integração entre o planejamento urbano e as tecnologias baseadas em Inteligências Artificial é indispensável para a construção de cidades mais resilientes, inclusivas e preparadas para os desafios da mobilidade da atualidade.

Revista ARACÊ
ISSN: 2358-2472

REFERÊNCIAS

AUTÔNOMO, O. VEÍCULO. TRANSFORM. Tese de Doutorado. Universidade Nove de Julho. Disponível em: https://www.sisgeenco.com.br/anais/enanpur/2022/arquivos/GT6_SEM_707_838_20211215181724.pdf . Acesso em: maio de 2025

BASTOS, V. H. C.; FILHO, S. H. B. Estacionamentos em vias públicas: uma discussão sobre suas implicações na mobilidade urbana. XVI Rio de Transportes, Rio de Janeiro, ago. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/328628058_Estacionamentos_em_vias_publicas_uma_discussao_sobre_suas_implicacoes_na_mobilidade_urbana. Acesso em: maio de 2025.

BELO HORIZONTE. Lei nº 11.181, de 8 de agosto de 2019. Plano Diretor do Município de Belo Horizonte. Diário Oficial da Cidade, Belo Horizonte, ago. 2019.

BERLIM. Berliner Mobilitätsgesetz (MobG): Begründungen. Administração do Senado para Meio Ambiente, Transporte e Proteção Climática, Departamento de Transporte, Berlim, abr. 2021.

BEZERRA, Anna Luíza Nobre; DA SILVA, Antônio Nélson Rodrigues. MOBILIDADE 4.0: POTENCIAIS IMPACTOS DE VEÍCULOS ELÉTRICOS, AUTÔNOMOS OU MOBILIDADE COMPARTILHADA NA MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL. Artigo Científico, v. 2, 2023, Santos. Anais eletrônicos..., Galoá, 2023. Disponível em: <https://proceedings.science/anpet-2023/trabalhos/mobilidade-40-potenciais-impactos-de-veiculos-eletricos-autonomos-ou-mobilidade?lang=pt-br> Acesso em: maio de 2025.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade. Diário Oficial da União, Brasília, jul. 2001.

CALVETTI, F. Os impactos da inteligência artificial na formulação de políticas urbanas. Caos Planejado, abr. 2025. Disponível em: https://caosplanejado.com/os-impactos-da-inteligencia-artificial-na-formulacao-de-politica s-urbanas/. Acesso em: maio de 2025.

CARDOSO, L. Transporte público, acessibilidade urbana e desigualdades socioespaciais na Região Metropolitana de Belo Horizonte. Universidade Federal de Minas Gerais (Tese, doutorado em Geografia), Belo Horizonte, dez. 2007. Disponível em: http://hdl.handle.net/1843/MPBB-7A2N6A. Acesso em: maio de 2025.

COELHO, J. I. L. Levantamento bibliográfico de inteligência artificial em veículos autônomos. Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Tese, graduação em Ciência e Tecnologia), Pau dos Ferros, mai. 2023. Disponível https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/9315. Acesso em: maio 2025.

FRANZ, Cristine Maria; SEBERINO, José Roberto Vieira. A história do trânsito e sua evolução. Sl: sn, 2012. disponível em: https://www.cursosavante.com.br/cursos/curso491/conteudo7748.pdf acesso em: maio de 2025

GONÇALVES, L. F. S. Desenvolvimento de sistema de navegação autônoma por GNSS. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Tese, mestrado em Engenharia de Transportes), São Paulo, jun. 2011. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3138/tde-19072011-162537/publico/Dissertacao_Felipe_Goncalves.pdf. Acesso em: maio de 2025.

Revista ARACÊ
ISSN: 2358-2472

HENRIQUES, J. E. de M. R.; ARRUDA, A.; SCHMIDT III, R. Design para Adaptabilidade (DfAD) na arquitetura contemporânea brasileira: considerações a partir de uma revisão sistemática da literatura. Anais do I Seminário de Pesquisa PPGDesign, São Paulo, vol.9, num.4, nov. 2021.

HUERTAS, Daniel Martins. Gênese e expansão dos agentes do transporte rodoviário de carga no Brasil. Economia e Sociedade, Campinas, v. 32, n. 1, p. 179–206, jan./abr. 2023. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ecos/a/HQNZkj3qdfj4FdJrzRSfFZC/?lang=pt. Acesso em: maio de 2025.

IPCC. Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribuição do Grupo de Trabalho III ao Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. Cambridge University Press, 2022.

LESSA, D. A. Transporte público coletivo por ônibus em Belo Horizonte: relacionando a acessibilidade potencial à mobilidade efetiva a partir do modelo GWR. Cadernos do Leste, Belo Horizonte, v.16, n.16, p.143-173, jun. 2016.

MATOS, B. A. Mobilidade pedonal e o efeito barreira das rodovias urbanas: as contradições e os conflitos no Anel Rodoviário Celso Mello Azevedo, em Belo Horizonte (MG). Universidade Federal de Minas Gerais (Tese, doutorado em Geografia), Belo Horizonte, abr. 2022. Disponível em: http://hdl.handle.net/1843/41377. Acesso em: maio de 2025.

MELHADO, J.; SPERONI, P. Desestacionando a cidade: mudando a política de estacionamento. Caos Planejado, out. 2020. Disponível em: https://caosplanejado.com/desestacionando-a-cidade-mudando-a-politica-de-estacionamento/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: abril de 2025.

MENEGATTI, L. C.; CALDAS, L. R.; FILHO, R. D. T. Projetar para desmontar: revisão sobre a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) de estruturas de concreto. MIX Sustentável, [S. l.], vol.9, n.2, p.157-170, abr. 2023.

OLIVEIRA, G. L. N.; GARCIA, R. A.; LOBO, C. Análise da densidade do fluxo de veículos no centro da cidade: o caso de Belo Horizonte - MG. Cadernos do Leste, Belo Horizonte, v.18, n.18, dez. 2018.

SÃO PAULO. Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014. Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo. Diário Oficial da Cidade, São Paulo, jul. 2014.

SHEN, Y.; ZHANG, H.; ZHAO, J. Integrating shared autonomous vehicle in public transportation system: a supply-side simulation of the first-mile service in Singapore. ScienceDirect, [S. l.], v.113, p.125–136, jul. 2018.

SILVA JÚNIOR, L. C. A. Avaliação da expansão da micromobilidade em Belo Horizonte: diagnóstico das lacunas voltadas à mobilidade da cidade. Universidade Federal de Minas Gerais (Tese, mestrado em Geotecnia e Transportes), Belo Horizonte, mar. 2020. Disponível em: http://hdl.handle.net/1843/34255. Acesso em: maio de 2025.

SIHVOLA, T. Viagens compartilhadas usando veículos autônomos. Caos Planejado, abr. 2025. Disponível em: https://caosplanejado.com/viagens-compartilhadas-usando-veiculos-autonomos/. Acesso em: maio de 2025.

Revista ARACÊ
ISSN: 2358-2472

VALLIM, Carlos Heitor de Campos. Detecção e controle de congestionamento veicular em ambiente urbano. 2023. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/PUC_CAMP-5_37b44f6f7c7afbb4acd1dbdd9c46ff07 . Acesso em: maior de 2025