

Mobilidade em “cidades inteligentes”: ações e perspectivas

Mobility in “smart cities”: actions and perspectives

Movilidad en “ciudades inteligentes”: acciones y perspectivas

William Rodrigues Ferreira  

Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Uberlândia (MG), Brasil
wferreira@ufu.br

Fernando Luiz Araújo Sobrinho  

Universidade de Brasília – UnB, Brasília (DF), Brasil
flasobrinho@unb.br

Resumo

Um dos elementos da organização e ordenamento das “cidades inteligentes” mais importantes nas discussões, avaliações e proposições de ações dos setores públicos para alcançar os objetivos de um desenvolvimento urbano sustentável, equilibrado e inclusivo é o setor de serviços e infraestrutura vinculados à Mobilidade Urbana. Para além das tradicionais proposições e ações já consolidadas, esse setor demanda novas possibilidades de aperfeiçoamento das técnicas, incorporando as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Este artigo propõe analisar as ações e perspectivas atuais relacionadas à Mobilidade Urbana no contexto das “Cidades Inteligentes”, entendida como elemento estruturador de políticas públicas de planejamento e gestão. Considera-se, nesse cenário, a relevância das TICs e a irreversibilidade da adoção das mesmas. Utilizou-se, como procedimento metodológico, a pesquisa bibliográfica temporal narrativa, com levantamento de referências contemporâneas, internacionais e nacionais, e publicações técnicas adicionais. Foram realizadas uma análise sistemática e uma avaliação multidimensional de reflexões teórico-conceituais e técnicas sobre a mobilidade no contexto das “cidades inteligentes”. Entre as experiências avaliadas e adotadas em alguns lugares no mundo e no Brasil, abordamos as estabelecidas nas cidades de Brasília – DF e Uberlândia – MG. Confirmou-se que o uso das TICs é imprescindível no planejamento urbano, na mobilidade e na gestão pública, com maior ou menor intensidade. Trata-se, portanto, de uma realidade cada vez mais presente no cotidiano da maioria dos cidadãos.

Palavras-chave: Mobilidade Urbana. Cidades Inteligentes. Sustentabilidade. Equidade.

Abstract

One of the most important elements in the organization and planning of “smart cities” in discussions, assessments, and proposals for action by the public sector to achieve the goals of sustainable, balanced, and inclusive urban development is the sector of services and



infrastructure linked to urban mobility. Beyond the traditional proposals and actions already consolidated, this sector demands new possibilities for improving techniques, incorporating Information and Communication Technologies (ICTs). This article proposes to analyze the current actions and perspectives related to Urban Mobility in the context of “Smart Cities,” understood as a structuring element of public planning and management policies. In this scenario, the relevance of ICTs and the irreversibility of the adoption of these policies are considered. The methodological procedure used was a temporal narrative bibliographic research, with a survey of contemporary, international, and national references, and additional technical publications. A systematic analysis and a multidimensional evaluation of theoretical-conceptual and technical reflections on mobility in “smart cities” were carried out. Among the experiences evaluated and adopted in some places around the world and in Brazil, those established in the cities of Brasília-DF and Uberlândia-MG stand out. It was confirmed that the use of ICTs is essential in urban planning, mobility, and public management, with greater or lesser intensity. It is, therefore, an increasingly present reality in the daily lives of most citizens.

Keywords: Urban Mobility. Smart Cities. Sustainability. Equity.

Resumen

Uno de los elementos más importantes de la organización y ordenación de las “ciudades inteligentes” en los debates, evaluaciones y propuestas de acciones de los sectores públicos para alcanzar los objetivos de un desarrollo urbano sostenible, equilibrado e inclusivo es el sector de los servicios y las infraestructuras relacionados con la movilidad urbana. Más allá de las propuestas y acciones tradicionales ya consolidadas, este sector exige nuevas posibilidades de perfeccionamiento de las técnicas, incorporando las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs). Este artículo propone analizar las acciones y perspectivas actuales relacionadas con la movilidad urbana en el contexto de las “ciudades inteligentes”, entendida como elemento estructurante de las políticas públicas de planificación y gestión. En este escenario, se considera la relevancia de las TICs y la irreversibilidad de la adopción de estas políticas. Como procedimiento metodológico, se utilizó la investigación bibliográfica temporal narrativa, con un levantamiento de referencias contemporáneas, internacionales y nacionales, y publicaciones técnicas adicionales. Se realizó un análisis sistemático y una evaluación multidimensional de reflexiones teórico-conceptuales y técnicas sobre la movilidad en las “ciudades inteligentes”. Entre las experiencias evaluadas y adoptadas en algunos lugares del mundo y en Brasil, destacan las establecidas en las ciudades de Brasília-DF y Uberlândia-MG. Se confirmó que el uso de las TICs es imprescindible en la planificación urbana, la movilidad y la gestión pública, con mayor o menor intensidad. Se trata, por lo tanto, de una realidad cada vez más presente en la vida cotidiana de la mayoría de los ciudadanos.

Palabras-clave: Movilidad Urbana. Ciudades Inteligentes. Sostenibilidad. Equidad.

Introdução

Existem aproximadamente 8,2 bilhões de pessoas no planeta, e a estimativa da Organização das Nações Unidas (ONU) para a população urbana mundial atingiu cerca de 57,3% (4,2 bilhões de habitantes) desse total em 2024, ante os 55% em 2018 e os 30% em 1950. Esse dado demonstra um crescimento exponencial e constante, com previsões de alcançar uma taxa de urbanização de 68% em 2050 (United Nations - UN, 2024a). No Brasil, com população estimada em 2024 de 212,6 milhões de habitantes (IBGE, 2024), cerca de 87,4% – ou 186 milhões de pessoas – vivem em áreas urbanas.

A pressão dessa urbanização sobre a infraestrutura e os serviços públicos se acentua significativamente na maioria das cidades. Desse modo, há a necessidade de o planejamento urbano e a gestão pública apresentarem novas alternativas e soluções para os desafios e problemas causados por esse processo em diferentes contextos.

Nesse sentido, a partir do início do século XXI, com a rápida progressão, difusão, expansão e popularização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), as administrações públicas passaram a incorporar cada vez mais tecnologias diversas para aperfeiçoar e acelerar processos e dinâmicas na gestão urbana. Esse movimento passou a ser caracterizado como uma prerrogativa das denominadas “cidades inteligentes”, prometendo melhorar a qualidade de vida de toda a população, sob uma perspectiva de sustentabilidade e equidade.

Um dos elementos da organização e ordenamento das “cidades inteligentes” mais importantes nas discussões, avaliações e proposições de ações dos setores públicos é o setor de serviços e infraestrutura vinculados à Mobilidade Urbana. Esse aspecto tem papel central para alcançar os objetivos de um desenvolvimento urbano sustentável, equilibrado e inclusivo – conforme preconiza a Agenda 2030, por meio dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU (UN, 2024b) –, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

A mobilidade urbana é um componente indissociável do cotidiano das cidades por meio da logística de cargas, mercadorias e serviços e dos deslocamentos e atividades das pessoas. Direta ou indiretamente é responsável por proporcionar acessibilidade e mobilidade que, se não forem planejadas e gerenciadas de maneira adequada e satisfatória, podem afetar sobremaneira o desenvolvimento urbano, nos aspectos sociais, ambientais e econômicos. Isso implica problemas e conflitos diversos que comprometem substancialmente a qualidade de vida dos cidadãos – principalmente dos mais pobres e vulneráveis.

Nesse sentido, este artigo propõe analisar as ações e perspectivas atuais relacionadas à mobilidade urbana no contexto das “Cidades Inteligentes”, como elemento estruturador de políticas públicas de planejamento e gestão, considerando a relevância das TICs nesse cenário e a irreversibilidade da adoção dessas no processo de desenvolvimento urbano.

Entre as experiências avaliadas e adotadas em alguns lugares no mundo e no Brasil, são abordadas, em especial, as estabelecidas nas cidades de Brasília-DF e Uberlândia-MG, considerando as diferenças e proporções dessas cidades no contexto urbano e na rede urbana brasileira.

Neste trabalho, foi adotada, como procedimento metodológico, a pesquisa bibliográfica temporal narrativa, com levantamento de referências contemporâneas, internacionais e nacionais, além de publicações técnicas adicionais. Foram realizadas uma análise sistemática e uma avaliação multidimensional de reflexões teórico-conceituais e técnicas sobre a temática da mobilidade no contexto das “cidades inteligentes”. Como complemento da pesquisa bibliográfica, desenvolveu-se uma pesquisa documental, com a análise de relatórios, artigos de jornal e legislações vigentes e outros documentos relacionados.

Discutindo as “Cidades Inteligentes”

Em razão de processos evolutivos que alteram as dinâmicas urbanas, novos conceitos vêm surgindo para caracterizar e classificar esses espaços por meio de adjetivações e qualificações, como “cidade industrial”, “cidade sustentável”, “cidade resiliente”, “cidade educadora”, “cidade inclusiva”, “cidade digital” e, com maior ênfase atualmente, “cidade inteligente”.

Levando em conta que, ao longo da história de seu desenvolvimento – desde os primórdios –, as cidades produziram e reproduziram o espaço urbano por meio da acumulação de saberes técnico-científicos e informacionais, pode-se afirmar que sempre foram lugares que acumularam inteligências diversas. Um dos marcos desse processo é o surgimento e a sistematização da escrita cuneiforme, por volta dos anos 3000 a.C., na Mesopotâmia (Figura 1). Desde então, os aglomerados têm sido organizados de acordo com regras, normas, padrões culturais, éticos e religiosos e orientações ideológicas.

Figura 1: Tábua cuneiforme: relato administrativo com entradas relativas à malte e grãos de cevada. Suméria, Mesopotâmia – atual Iraque (3.100-2.900 a.C.)



Fonte: SPAR, 2000. Acesso em: abr./2025.

No entanto, na atualidade, o que se observa é uma vinculação desses atributos e qualificações às Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) que, em razão de sua rápida progressão e difusão, se popularizaram a partir do início do século XXI. Com base nisso, passaram a denominar-se como “cidades inteligentes” as urbes que as implementam, ainda que de maneira fragmentada, parcial e/ou seletiva, em ações de planejamento e gestão.

Esses adjetivos ou prefixos, mais que qualificar a cidade, traçam uma visão panorâmica e sistêmica de importantes mudanças sociais, culturais e econômicas no planejamento urbano e na gestão tradicional. Além disso, colocam em pauta alguns elementos que provocam essas mudanças e salientam seus efeitos socioespaciais, suas tensões e as perspectivas que seguem sendo alimentadas pelo ambiente citadino (Moura, 2010).

Ao longo das últimas duas décadas, muitos estudos em diferentes áreas do conhecimento, em particular das Ciências Sociais e Humanas, como a Geografia, têm-se dedicado a discutir questões relativas aos conceitos e preceitos sobre as chamadas “cidades inteligentes”, as *smart cities*. Porém, mesmo havendo variações, dissonâncias e diferentes perspectivas, há um consenso de que as TICs são componentes essenciais nessas diferentes abordagens e definições conceituais.

Conforme Zhu *et al.* (2024, p. 2, tradução nossa),

O conceito e a implementação de “cidades inteligentes” existem há mais de duas décadas, gerando inúmeras discussões tanto no meio acadêmico quanto no empresarial. No entanto, a compreensão de “cidades inteligentes” varia entre pesquisadores, organizações internacionais e profissionais de negócios devido às suas diferentes perspectivas. Essas diferentes interpretações e expectativas levaram as cidades a adotar abordagens inteligentes em diversas áreas. Simplificando, as “cidades inteligentes” apresentam características e aplicações distintas com base em seus contextos urbanos únicos¹.

Com a relativa “aceleração do tempo” e das ações proporcionadas pela evolução das técnicas, Milton Santos (2023) afirma que a tecnologia da comunicação permite inovações que aparecem não apenas juntas e associadas, mas também propagadas em conjunto. Isso é peculiar à natureza do sistema, em oposição ao que acontecia, quando a propagação de diferentes variáveis não era necessariamente acelerada.

Contudo, para além da tecnologia, buscar promover a justiça social e a sustentabilidade é imprescindível para criar um cenário de controle dos desafios relacionados ao desenvolvimento do equilíbrio urbano. O objetivo de ser uma “cidade inteligente” é criar respostas às principais demandas sociais, podendo utilizar as oportunidades criadas pelas TICs para facilitar essas soluções e reduzir o tempo de resposta entre o agente público e o cidadão (ENAP, 2021, p. 4).

Uma “cidade inteligente” utiliza a estrutura digital da Internet das Coisas (IoT, *Internet of Things*) para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, fortalecer as relações entre o governo e as pessoas e promover cidadania com equidade. Assim, pressupõe-se uma cidade cuja governança esteja centrada nas pessoas, com efetiva participação dos cidadãos em todos os processos por meio do estímulo e das facilidades proporcionadas pelas TICs, que devem estar presentes no cotidiano de todos, indistintamente.

Nesse sentido, Ferreira e Oliveira (2024) destacam que, apesar de se pressupor uma conectividade total dos cidadãos, esse processo é bastante heterogêneo. Isso ocorre em virtude da diversidade de estágios de desenvolvimento social, político, econômico,

¹ The concept and implementation of smart cities have been in existence for more than two decades, sparking numerous discussions in both academic and industry domains. However, the understanding of smart cities varies among researchers, international organizations, and business professionals due to their different perspectives. These differing interpretations and expectations have resulted in cities adopting smart approaches in diverse areas. Put simply, smart cities exhibit distinct characteristics and applications based on their unique urban contexts (Zhu *et al.*, 2024, p. 2).

cultural e ambiental dos lugares e, principalmente, do acesso efetivo das pessoas a esses benefícios em um mundo com graves problemas de desigualdades socioeconômicas.

O papel limitado e passivo de parte da população na governança da “cidade inteligente” é motivo de preocupação para os acadêmicos que estudam a temática, pois os moradores são frequentemente considerados apenas fontes de dados que alimentam plataformas urbanas e consumidores de serviços digitais.

Nesse aspecto, Kolotouchkina, González e Belabas (2024) afirmam que, para construir “cidades inteligentes” que não deixam ninguém para trás – seja por idade, falta de habilidades ou vulnerabilidade social e econômica –, a inclusão deve tornar-se uma espinha dorsal de áreas estratégicas e funcionais dos governos municipais. Estabelecer um sistema de governança inteligente centrado no cidadão pode contribuir sobremaneira para a equidade, a inclusão e a justiça social em todas as etapas do desenvolvimento dessas iniciativas.

Nesse sentido, Fernandes (2023, p. 68) afirma que,

As questões humanas e de inclusão no âmbito de uma cidade inteligente implicam a capacidade da cidade em integrar, compreender, acrescentar valor aos seus cidadãos, não deixar ninguém de fora do processo, tratá-los com dignidade, igualdade e protegendo os seus direitos, de forma que estes sintam acréscimo no seu bem-estar e na qualidade de vida.

Teoricamente, um pressuposto das “cidades inteligentes” é o direito do cidadão de controlar e proteger seus dados pessoais, devendo ser informados sobre como são coletados, armazenados e tratados. Tendo em vista que esses dados serão utilizados em um contexto específico, devem existir garantias de segurança, privacidade, inviolabilidade e sigilo. Além disso, a participação ativa nos processos de planejamento e gestão das cidades deve ser uma realidade efetiva.

É importante levar em conta os desafios e barreiras para o avanço da implementação de projetos de “cidades inteligentes”. Alshamaila *et al.* (2024) revelam alguns fatores importantes que dificultam esse processo em países em desenvolvimento, como falta de cooperação e coordenação entre diferentes setores da sociedade; restrições orçamentárias governamentais; pouco envolvimento da comunidade; grau de desigualdade; capital humano pouco qualificado em TIC; fragilidade da garantia de

privacidade e segurança de dados; baixa disponibilidade e escalabilidade de dados; falta de transparência, diretrizes, políticas e normas regulatórias, entre outros.

No Brasil, aspectos sociais importantes da realidade urbana atual, como desigualdade de renda e precariedade e/ou dificuldade no acesso à educação, habitação, transporte, saneamento e emprego, devem fazer parte dos debates e perspectivas da promoção de políticas públicas para o desenvolvimento urbano. Além disso, é fundamental considerar as debilidades na oferta de diversos serviços públicos vinculados a esses e outros temas e na qualidade da infraestrutura.

Esses elementos devem ser contemplados em quaisquer setores que envolvam o planejamento urbano, com vistas a empoderar as pessoas para o desenvolvimento de uma vida urbana equânime, inclusiva e sustentável. Conforme Mendes (2020, p. 2), compreende-se que:

Cidades são organismos vivos (não-estáticos) e, portanto, quando gerenciadas por sistemas tecnológicos, estes devem ter flexibilidade suficiente para contemplar, não só mudanças de rumo ditadas pelas necessidades dos habitantes, como desafios impostos por novos problemas urbanos.

Assim, levando em conta esses enfoques sociais, culturais, tecnológicos e humanistas, a Carta Brasileira para Cidades Inteligentes (Brasil, 2021, p. 28) define as “Cidades Inteligentes”:

São cidades comprometidas com o desenvolvimento urbano e a transformação digital sustentáveis, em seus aspectos econômico, ambiental e sociocultural, que atuam de forma planejada, inovadora, inclusiva e em rede, promovem o letramento digital, a governança e a gestão colaborativas e utilizam tecnologias para solucionar problemas concretos, criar oportunidades, oferecer serviços com eficiência, reduzir desigualdades, aumentar a resiliência e melhorar a qualidade de vida de todas as pessoas, garantindo o uso seguro e responsável de dados e das tecnologias da informação e comunicação.

Nesse aspecto, o planejamento urbano e regional é agora mais crucial do que nunca para enfrentar os desafios globais, especialmente na Era da Informação, onde o impacto transformador das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) é reconhecido como um impulsionador significativo para uma transformação social substancial (Tabar; Cilliers, 2024).

Todavia, é preciso sempre se atentar ao fato de que o uso das técnicas e das TICs não pode implicar sua aceitação acrítica e passiva pelos setores envolvidos no planejamento urbano e na gestão das cidades. Dado que os problemas urbanos e sociais são de elevada complexidade e heterogeneidade, esses não podem ser totalmente resolvidos com base em modelos matemáticos, pragmáticos e cartesianos (Barberio; Manocchio, 2024).

É necessário que se estabeleçam critérios rígidos para gerenciar a complexidade de conjuntos de dados (big data) heterogêneos, aumentar as funções de armazenamento e processamento. Também é fundamental garantir a qualidade, confiabilidade e confidencialidade das informações, resolvendo preocupações com privacidade e segurança, sob a perspectiva de uma gestão participativa. Esses sistemas são vulneráveis a ameaças cibernéticas, como *malware*, ataques *hackers* e roubo de dados.

Nesse contexto, Morozov e Bria (2020, p. 79) afirmam que as cidades necessitam de efetiva participação social e relativa autonomia e defendem que,

Um conceito bastante útil para cidades que pretendem preservar em algum grau sua autonomia e estabelecer uma zona de amortecimento entre elas e seus fornecedores de tecnologias é o de “soberania digital” – uma ideia bastante simples que denota a capacidade dos cidadãos de terem voz e de participarem na operação e na destinação das infraestruturas tecnológicas que os rodeiam.

Há no cotidiano das pessoas um número crescente de dispositivos funcionando como sensores ou atuadores em um supersistema urbano interconectado, a IoT. Adicionalmente, com a disseminação de *gadgets*, como o *smartphone*, os cidadãos passaram a integrar organicamente toda essa infraestrutura, recebendo diversas informações e utilizando vários serviços por meio de aplicativos (app).

O *smartphone* pode servir como um sensor, fornecendo automaticamente informações dos cidadãos para a infraestrutura urbana, de forma conectada, ubíqua e em tempo real. O sujeito pode ainda usar esse dispositivo para emitir opinião sobre serviços urbanos e até mesmo em decisões governamentais, ou seja, manifestar sua cidadania (Netto e Justo, 2023).

Algumas ações de planejamento e gestão nas cidades brasileiras, na perspectiva das “cidades inteligentes”, têm sido implementadas ao longo das últimas duas décadas, com resultados satisfatórios.

Entre essas iniciativas, destacam-se o monitoramento da qualidade do ar e a gestão da iluminação pública. Também se observa a instalação de *Wi-Fi* gratuito em prédios e espaços públicos, além da gestão de resíduos sólidos com uso de telemetria, rastreamento de lixeiras e caçambas, monitoramento de caminhões de coleta e implantação de esteiras com sensores ópticos na reciclagem.

No campo da educação e da saúde, têm sido aplicadas tecnologias preditivas para gestão escolar e atendimento médico. Além disso, destaca-se a implantação de Prontuários Eletrônicos Unificados e serviços de telemedicina.

Na área da segurança pública e da mobilidade urbana, foram implantadas câmeras de vigilância e identificação facial, além de câmeras corporais em agentes de segurança pública. Também se observa o uso crescente de drones para monitoramento ambiental, controle da dengue, avaliação de uso do solo, segurança pública e trânsito.

Adicionalmente, foram desenvolvidos aplicativos com serviços públicos diversos – muitos com integração de *Chatbots* – como parte da implantação do governo eletrônico (e-governo). Outro avanço foi a criação de Centrais de Controle e Operação Integradas das áreas de segurança pública, corpo de bombeiros, saneamento, saúde pública, defesa civil, trânsito (Figura 2), entre outros.

É incontestável que a chamada “cidade inteligente” avança no sentido de ser um espaço marcado pelo predomínio do uso da tecnologia. Conforme Cury e Marques (2017), esse modelo urbano possibilita a aproximação entre as pessoas ao colocá-las em rede, o que resulta em uma transformação do espaço social e, consequentemente, em sua redefinição.

Figura 2: Centro de Operações Rio (COR) - Prefeitura do Rio de Janeiro, Brasil.



Fonte: COR - <https://cor.rio/>. Acesso em: abr./2025.

No contexto atual, Adel e HA Alani (2024, p. 1724, tradução nossa) esclarecem que:

As tecnologias disruptivas, caracterizadas pela sua capacidade de mudar radicalmente os modelos de negócio, os cenários industriais e as estruturas sociais, estão na vanguarda da formação do futuro das cidades e comunidades inteligentes. [...] tecnologias disruptivas, como a Internet das Coisas (IoT), inteligência artificial (IA), robótica, análise de big data e blockchain. [...] permitem a coleta de dados em tempo real de várias fontes, como sensores em estradas, edifícios e veículos, facilitando o gerenciamento eficiente de recursos, planejamento urbano e sistemas de resposta a emergências. Algoritmos de IA e aprendizado de máquina aproveitam esses dados para otimizar fluxos de tráfego, reduzir o consumo de energia, prever problemas de manutenção e aumentar a segurança pública por meio de policiamento preditivo e gerenciamento de emergência².

Há que se atentar, de forma crítica, para determinados padrões de avaliação utilizados na classificação de cidades como “inteligentes”, especialmente os sistemas de *rankings* e certificações. Esses instrumentos, ao estimularem os gestores públicos por

² Disruptive technologies, characterized by their ability to radically change business models, industry landscapes, and societal structures, are at the forefront of shaping the future of smart cities and communities. [...] disruptive technologies, such as the Internet of Things (IoT), artificial intelligence (AI), robotics, big data analytics, and blockchain. [...] allow for real-time data collection from various sources, such as sensors on roads, buildings, and vehicles, facilitating efficient resource management, urban planning, and emergency response systems. AI and machine learning algorithms leverage this data to optimize traffic flows, reduce energy consumption, predict maintenance issues, and enhance public safety through predictive policing and emergency management (Adel; HA Alani, 2024, p. 1724).

meio da prática de *benchmarking*, muitas vezes promovem generalizações, ao adotarem metodologias e indicadores quantitativos sintéticos que desconsideram a complexidade, a heterogeneidade e a diversidade dos contextos urbanos ao redor do mundo. Além disso, esses sistemas de classificação apresentam, em diversos casos, fragilidades do ponto de vista científico.

Como exemplo de *rankings* no cenário internacional, destacam-se o “*IESE Cities in Motion*”, da Universidade de Navarra (Espanha), e, no Brasil, o “*Connected Smart Cities*”. No âmbito das certificações, destaca-se a norma ABNT NBR ISO 37122:2021, intitulada “*Cidades e Comunidades Sustentáveis – Indicadores para cidades inteligentes*”.

As chamadas comunidades inteligentes utilizam uma variedade significativa de tecnologias para otimizar os serviços públicos e melhorar a qualidade de vida de seus cidadãos. Como destacado no texto introdutório, o setor de serviços e infraestrutura vinculados à Mobilidade Urbana é um dos pilares essenciais para o desenvolvimento de políticas públicas que promovam um modelo urbano inteligente, resiliente, educador, sustentável, equânime e inclusivo.

Mobilidade Urbana nas “Cidades Inteligentes”

As condições de mobilidade nas médias e grandes cidades brasileiras são cada vez mais foco de atenção das administrações públicas. As externalidades negativas associadas a esse cenário, como congestionamentos, má qualidade do transporte público, infraestrutura precária para pedestres – em especial, para pessoas com deficiência e idosos – e ciclistas, acidentes de trânsito, poluição sonora e atmosférica, degradação ambiental, supressão de espaços públicos, entre outras, geram custos sociais, ambientais e econômicos significativos.

Esses fatores comprometem o desenvolvimento urbano promotor de qualidade de vida, principalmente da população mais pobre e vulnerável. Diante desse panorama, para além das tradicionais proposições e ações já consolidadas de planejamento da mobilidade, é imprescindível considerar novas possibilidades de aperfeiçoamento das técnicas, incorporando as TICs em todos os processos, respeitando a heterogeneidade e diversidade urbana, para dar respostas mais profícuas à sociedade.

No Brasil, em um contexto de disparidades, a desigualdade no acesso à mobilidade emerge como um fator crítico, influenciando diretamente a inclusão social e econômica dos indivíduos. Bairros periféricos e favelas, habitados por uma população de baixa renda, enfrentam deficiências sistêmicas em termos de infraestrutura de mobilidade e serviços de transporte, restringindo o acesso a atividades primordiais como emprego, saúde e educação (Alvim; Izaga; Claps, 2024).

Nessa perspectiva, deve-se atentar para as condições do cenário digital brasileiro, levando em conta a realidade da demanda e da conectividade, a fim de se estabelecerem políticas públicas de inclusão digital capazes de minimizar as discrepâncias observadas atualmente.

De acordo com Cunha, Miranda e Przeybilovicz (2024, p. 4),

Embora o país caminhe para a universalização do acesso à internet, com 84% de seus habitantes de 10 anos ou mais sendo usuários com acesso à rede, somente 22% têm condições satisfatórias de conectividade. A maioria (57%) está em situação de baixa conectividade significativa. Norte e Nordeste têm as piores condições, com apenas 11% e 10% da população, respectivamente, com conectividade satisfatória. A área e o porte do município demonstram forte associação com o nível de conectividade significativa. Quanto maior a cidade, melhor o desempenho. Naquelas com até 50 mil habitantes, 44% da população encontra-se na pior faixa da escala. Nas com mais de 500 mil habitantes, por sua vez, a proporção da pior faixa cai quase pela metade (24%). O levantamento confirmou a maior vulnerabilidade à exclusão digital dos idosos: 61% dos brasileiros com 60 anos ou mais apresentam baixos *scores* de conectividade significativa, proporção muito acima da observada na população em geral (33%). Entre estratos sociais, na classe A, a grande maioria (83%) está na melhor faixa de conectividade significativa e apenas 1%, na pior. Por outro lado, entre as pessoas nas Classes D e E, 1% está na melhor faixa e a maioria (64%), na pior.

Nas pretensas “cidades inteligentes” que buscam implementar um planejamento, ordenamento e gestão do espaço urbano eficiente, objetivando melhorar a qualidade dos serviços e infraestruturas e conseqüentemente a qualidade de vida de todos os cidadãos, é imprescindível a atenção às questões relativas à mobilidade urbana que se propõe sustentável e inclusiva.

Nesse sentido, o uso e aplicação das diversas possibilidades oferecidas pelas novas tecnologias e TICs são fundamentais para proporcionar avanços que gerem respostas e resultados mais adequados aos diversos problemas enfrentados nas cidades. Exemplos significativos desse tipo de intervenção incluem a implantação de 390 metros

de escadas rolantes na favela *Comuna 13*, em Medellín, na Colômbia (Figura 3), e o estabelecimento de 32 km de teleférico como transporte público – com 11 linhas e 38 estações multimodais – em La Paz, na Bolívia (Figura 4).

Figura 3: Escadas rolantes com 390 m em favela de Medellín (Colômbia)



Fonte: <https://www.infobae.com/en/2022/03/18/electric-stairs-in-commune-13-now-run-on-power-from-56-solar-panels/>. Acesso em: abr./2025.

Figura 4: Teleférico como transporte público de 32 km de extensão em La Paz (Bolívia)



Fonte: <https://www.infodiez.com/conoce-las-actividades-de-mi-teleferico-que-cumple-10-anos-transportando-217-000-pasajeros-a-diario/>. Acesso em: abr./2025.

As iniciativas de mobilidade urbana em “cidades inteligentes” compreendem uma série de medidas voltadas à promoção da mobilidade ativa de indivíduos, seja por meio de bicicletas, a pé ou transporte público ou privado, para reduzir impactos sociais, econômicos e ambientais. Tecnologias implementadas pelo poder público têm potencial para diminuir o congestionamento do tráfego em até 15%, aumentar a eficiência energética em 20% e reduzir a emissão de poluentes (Bokolo, 2023).

Além disso, essas tecnologias possibilitam disponibilizar informações de forma inteligente e abrangente, contribuindo para a redução de custos, de tempo e de atrasos no transporte público, ao passo que otimizam operações e aumentam a conectividade urbana. Paralelamente, as tecnologias pessoais utilizadas pela população, como aplicativos de viagens orientadas, a exemplo do *Waze*, *Google Maps*, *Tom Tom*, *Openstreetmap*, também colaboram com a mobilidade urbana ao otimizarem rotas e fornecerem dados de fluxo de tráfego, muitas vezes em parcerias com prefeituras ou em sistema de *Crowdsourcing* (Bokolo, 2023).

Reduzir as viagens de automóvel particular e torná-las mais eficientes, priorizando o transporte público e os modos não motorizados, como preconiza a Política Nacional de Mobilidade (Brasil, 2012), e compatibilizando as ações de planejamento e gestão da mobilidade com os ODS da ONU, é o caminho que se faz premente, considerando os avanços proporcionados pelas TICs.

No entanto, há muito que avançar (Figuras 5 e 6), como observado no Relatório dos ODS de 2024:

Garantir o acesso equitativo ao transporte público ajuda a reduzir a insegurança alimentar, impulsionar economias, empoderar mulheres e conectar pessoas a serviços essenciais de saúde, educação e finanças, especialmente populações urbanas vulneráveis. No entanto, muitas cidades em todo o mundo carecem de infraestrutura de transporte urbano adequada. Apenas 6 em cada 10 moradores urbanos têm acesso conveniente ao transporte público, com base em dados coletados em 2023 em 2.039 cidades em 188 países. A escassez é particularmente problemática nos países menos desenvolvidos, onde menos de 4 em cada 10 moradores urbanos têm opções de transporte público acessíveis (UN, 2024b, p. 31, tradução nossa)³.

Figura 5: Transporte público no Mali, África.



Fonte: <https://www.alamy.com/stock-photo/bus-transportation-africa.html?sortBy=relevant>.

Acesso em: abr./2025.

Figura 6: Transporte público nas Filipinas, Ásia.



Fonte: <https://www.alamy.com/local-public-transport-jeepney-philippines-image66680074.html>.

Acesso em: abr./2025.

Entre algumas cidades no mundo que se sobressaem nas ações de planejamento e gestão da mobilidade sustentável e inteligente, destacam-se Amsterdã, na Holanda

³ Ensuring equitable access to public transportation helps to reduce food insecurity, boost economies, empower women, and connect people to key health, education and financial services, especially vulnerable urban populations. Yet many cities worldwide lack adequate urban transit infrastructure. Only 6 in 10 urban residents have convenient access to public transit, based on data collected in 2023 from 2,039 cities in 188 countries. The shortfall is particularly problematic in the LDCs, where less than 4 in 10 urban residents have accessible public transportation options (UN, 2024b, p. 31).

(integrante de uma Região Metropolitana de 2,5 milhões de habitantes), e Copenhague, na Dinamarca (com Região Metropolitana de 2 milhões de habitantes). Ambas vêm implementando, ao longo dos últimos 50 anos, ações exitosas, particularmente no transporte público e na mobilidade ativa por bicicletas (ciclismo).

Essas cidades utilizam Medidas Moderadoras de Tráfego (*Traffic Calming*), com uso intensivo de TICs, como forma de promover maior segurança viária e eficiência no deslocamento urbano. Não obstante, trata-se de cidades localizadas em países ricos e desenvolvidos, com elevados índices de qualidade de vida e baixa desigualdade social – diferente da realidade da maioria das cidades ao redor do mundo.

Em Amsterdã, a bicicleta (própria ou alugada) é diariamente utilizada por 63% da população, ao menos em algum trecho do deslocamento cotidiano (com integração modal ou não). Esse meio de transporte é priorizado na infraestrutura e na organização dos fluxos de trânsito. Em Copenhague, cerca de 50% da população também usa a bicicleta em suas atividades cotidianas. A cidade apresenta similaridades com Amsterdã no que diz respeito à infraestrutura e à gestão dos fluxos, conforme ilustrado nas Figuras 7 e 8.

Figura 7 - Ciclovia em Amsterdã, Holanda	Figura 8 - Ciclovia em Copenhague, Dinamarca
	
Fonte: oeco.org.br/reportagens/25343-amsterda-planejar-e-a-regra-fluidez-e-a-sensacao/ Acesso em: abr./2025.	Fonte: caosplanejado.com/as-ciclovias-sao-culpadas-pelo-congestionamento-urbano/ Acesso em: abr./2025.

Em seus estudos, Veloso, Fonseca e Ramos (2024) evidenciaram que Barcelona (Espanha), Helsinque (Finlândia), Medellín (Colômbia) e Singapura implementaram sistemas de monitoramento por *Global Positioning System* (GPS) para o transporte

público, além de sistemas de semáforo inteligente. Outras medidas adotadas incluem o uso de frota de ônibus que utiliza veículos híbridos, pontos de ônibus com tecnologia interativa e *Wi-Fi*, veículos elétricos assistidos, sistema de transporte por teleférico, como o Metrocable em Medellín, e pedágio eletrônico com restrições de automóveis particulares em áreas da cidade, conforme o horário e tempo de permanência.

Muller-Eie e Kosmidis (2024) analisaram as iniciativas de mobilidade em “cidades inteligentes” nórdicas de porte médio da Islândia, Dinamarca, Finlândia, Suécia e Noruega. Entre as ações destacam-se a priorização de infraestrutura para bicicletas com aluguel/compartilhamento, sistema de estacionamento público digital inteligente, veículos públicos elétricos, sistemas inteligentes de priorização de veículos de emergência no trânsito.

Também foram observadas medidas como o controle inteligente de tráfego, aplicativos públicos de informações de trânsito e transporte público, bilhetagem eletrônica e integração multimodal, carregadores públicos de veículos elétricos, entre outras estratégias voltadas à mobilidade sustentável e eficiente (Muller-Eie e Kosmidis, 2024).

As experiências internacionais relatadas por Silva (2021) notabilizam diversas iniciativas inovadoras no campo da mobilidade urbana inteligente e sustentável. Em Londres, na Inglaterra, destaca-se a ampliação do pedágio urbano para veículos mais antigos e mais poluentes, com fiscalização por câmeras inteligentes.

Já em Bari, na Itália, o governo local incentiva o uso e aquisição de bicicletas ao pagar uma taxa aos moradores por cada quilômetro pedalado. Na Polônia, a cidade de Lodz adquiriu 49 ônibus movidos à energia solar, equipados com painéis fotovoltaicos no teto. Em Amsterdã, na Holanda, há a previsão de proibição de veículos movidos à gasolina e a diesel a partir de 2030, como parte de um plano de descarbonização da mobilidade (Silva, 2021).

Nos Estados Unidos, a cidade de São Francisco implantou o sistema de *Smart Parking* visando otimizar o uso de vagas e reduzir o tempo de procura por estacionamento. Na Suécia, a ilha de Gotlândia inaugurou a primeira rodovia elétrica com 1,6 km de extensão, baseada na tecnologia de carregamento automático sem fio, por indução, para automóveis elétricos em movimento. Por fim, destaca-se o caso de Shenzhen, na China, que em 2020 tornou-se a primeira cidade do mundo a possuir

100% da frota de ônibus (17 mil) e táxis (12,6 mil) movidos à energia elétrica (Silva, 2021).

Além dessas ações relatadas, observa-se o avanço na implantação, expansão e modernização dos mais sofisticados e eficientes sistemas de transporte de massa de alta capacidade, como os trens metropolitanos e os metrô. Nesse cenário, destacam-se grandes metrópoles mundiais, como Nova Iorque (443 km), Paris (246 km), Xangai (837 km), Moscou (526 km), Londres (436 km), São Paulo (377 km – metrô e trens), Buenos Aires (333 km – metrô e trens), Cidade do México (253 km), Madri (296 km), Tóquio (341 km) e Pequim (879 km).

Xangai, na China, é a metrópole que mais avançou nos últimos anos quanto à expansão desse tipo de sistema. A cidade implantou sua primeira linha de metrô em 1993, com 4,4 km de extensão, e alcançou 837 km em 2025 (Shanghai, 2025), demonstrando um crescimento acelerado e planejado no setor de transporte de massa urbano.

O estudo de Martins e Taco (2020, p. 12) apontou que a mobilidade urbana no contexto das cidades inteligentes reflete o novo estágio que a mobilidade cumpre em um ambiente sustentável relacionado às inovações, tecnologias e IoT, conhecido como mobilidade inteligente ou mobilidade urbana inteligente.

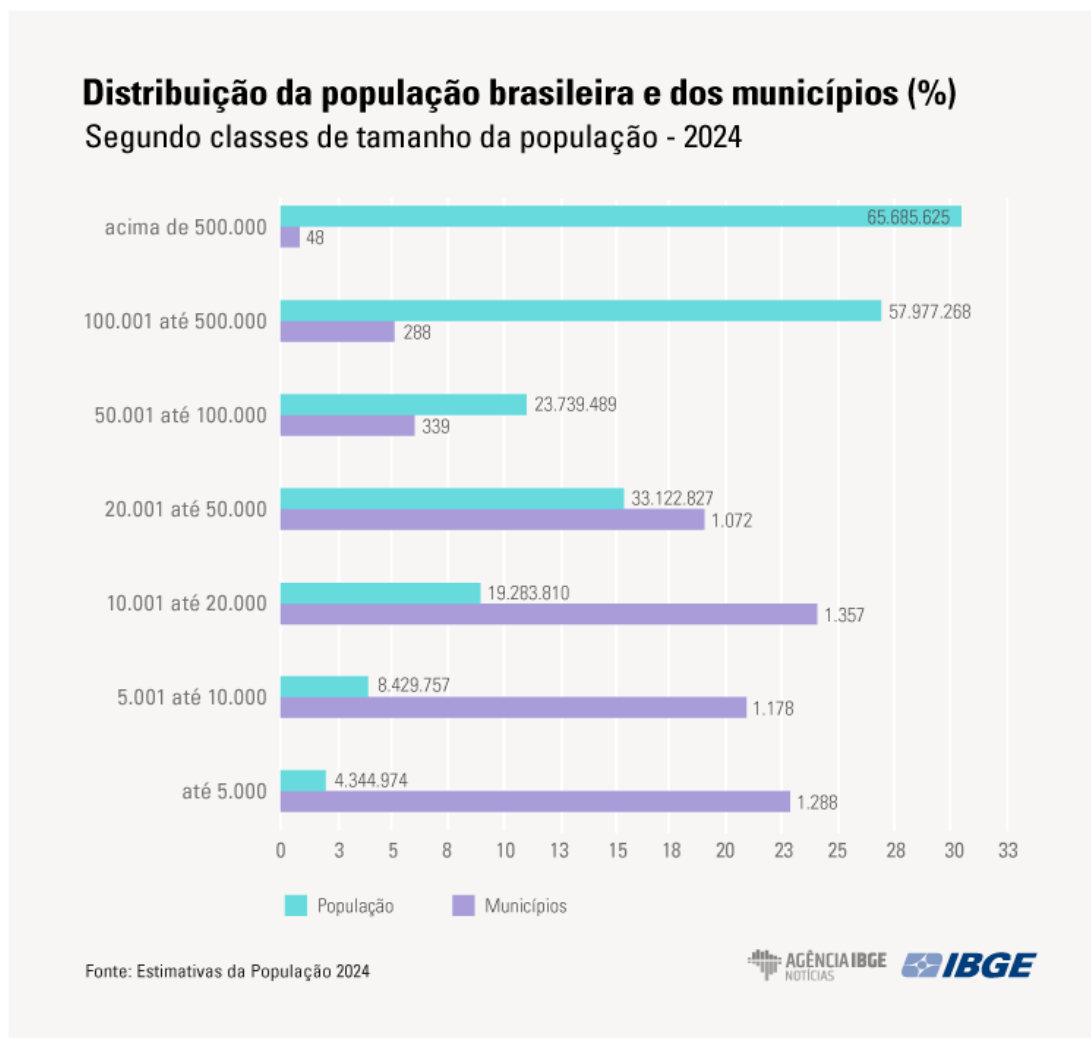
Problemas, ações e perspectivas na Mobilidade Urbana do Brasil

Em um país como o Brasil, de dimensões continentais e com população estimada em 212,6 milhões de habitantes, com cerca de 87,4% (186 milhões) vivendo em áreas urbanas (IBGE, 2024), a heterogeneidade, as disparidades e as desigualdades apresentadas no contexto do conjunto dos 5.570 municípios são um desafio para a gestão pública, principalmente no que diz respeito à mobilidade urbana.

Nesse contexto, conforme apresentado no Quadro 1, existem ao menos 1.747 municípios com mais de 20 mil habitantes que, por força legal, estão obrigados a elaborar seus Planos Diretores Municipais (PDM), conforme a Lei nº 10.587/2001, e Planos de Mobilidade Urbana (PMU), conforme a Lei nº 12.587/2012. No entanto, até o final do mês de abril de 2025 – prazo máximo estipulado por lei para o envio ao Ministério das Cidades –, apenas 345 municípios haviam apresentado seus PMU.

Dentre esses, 85 são municípios com população superior a 250 mil habitantes, de um universo de 116 nessa faixa populacional (Brasil, 2025).

Quadro 1 - Distribuição da população brasileira e dos municípios (%) segundo classes de tamanho da população - 2024



Fonte: IBGE, 2024.

Esse panorama é preocupante quando se observa que, na totalidade dos 5.570 municípios brasileiros, apenas 345 possuem planos de mobilidade que apresentam diagnósticos, diretrizes, metas e proposições de ações estratégicas sistematizadas e ratificadas pelo Ministério das Cidades. Diante da importância desse instrumento de planejamento, pode-se afirmar que todos os municípios, independentemente do seu

porte populacional, deveriam elaborá-lo de forma contextualizada, ponderando suas especificidades e características.

Mesmo com a ausência de um PMU na maioria dos municípios, muitas ações para melhorar as condições de mobilidade têm sido implementadas ao longo das últimas décadas nas cidades brasileiras, independentemente do porte populacional. Entre essas, destaca-se a aplicação de Medidas de Moderação de Tráfego (Brasil, 2024), principalmente em áreas centrais, utilizando ferramentas de redesenho urbano e aplicação de tecnologias de gerenciamento de tráfego e Inteligência Artificial (IA).

Essas medidas têm viabilizado a possibilidade de efetivar a priorização de pedestres – em especial, idosos e pessoas com deficiência –, ciclistas e transporte público no espaço urbano (Figura 9), estabelecendo limitações e restrições de velocidade e de circulação de automóveis particulares, ampliando os espaços públicos de uso coletivo e reduzindo os conflitos e acidentes de trânsito.

Figura 9 - Exemplo da implementação de Medidas de Moderação de Tráfego em Campinas/SP (antes e depois)



Fonte: <http://www.emdec.com.br/eficiente/sites/portalemdec/pt-br/site.php?secao=revivacidade> Acesso em: 10 abr./2025.

Na perspectiva da equidade, há uma pressão crescente para que os municípios reduzam os valores das tarifas do Transporte Público Urbano (TPU) ou estabeleçam gratuidade total. Conforme a NTU (06/08/2024), o modelo de remuneração tradicional com ônus total ao usuário tem elevado em demasia os valores e, com isso, gerado uma “fuga” de demanda que, em 10 anos (2013 a 2023), provocou uma perda de 44,1% dos passageiros.

Atualmente, 387 prefeituras vêm custeando parcialmente a tarifa, em um movimento crescente e importante nos últimos anos. Em média, esses subsídios públicos correspondem a 32% do custo total de remuneração do serviço, sendo os 68% restantes arcados pelos próprios passageiros.

Um movimento que se acentua nos últimos anos é a implementação da Tarifa Zero, de modo parcial ou integral. Em 2019, essa política estava presente em 20 municípios brasileiros, mas, conforme dados do *Congresso em Foco* (Tarifa, 2025), esse número saltou para 145 municípios em março de 2025, beneficiando cerca de 5,4 milhões de usuários.

A Tarifa Zero parcial é adotada em 25 cidades, entre as quais se destacam São Paulo, Maceió, Florianópolis, Palmas, Curitiba, Belo Horizonte, Brasília e São Luís, que oferecem gratuidade em dias específicos ou para grupos selecionados. Nas demais 120 cidades, a Tarifa Zero é integral e irrestrita, válida em todos os dias e para toda a população. Evidencia-se que 60% dos municípios que adotaram a Tarifa Zero integral possuem até 50 mil habitantes.

Os ganhos sociais, econômicos e ambientais dessa medida são significativos, visto que possibilitam maior acessibilidade a serviços de ensino, saúde, cultura e lazer; estimulam aquecimento da economia e redução da segregação em razão da possibilidade da realização de viagens sem limites e custos para todos os cidadãos.

Todas essas ações voltadas ao transporte público, como a concessão de subsídios e a implementação da Tarifa Zero parcial ou integral, devem ser acompanhadas pela priorização efetiva desse modo de transporte no planejamento urbano. Isso abarca, entre outras medidas, a implantação de sistemas como o Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), os corredores de ônibus do tipo *Bus Rapid Transit* (BRT) e mecanismos de integração tarifária. Além disso, é fundamental a aplicação de TICs que possibilitem avanços na melhoria da infraestrutura, na eficiência da operação, na qualidade do atendimento ao

usuário e na fiscalização do serviço. Esses recursos tecnológicos também devem contribuir para o aprimoramento dos equipamentos e veículos, assegurando maior conforto e, sobretudo, compromisso com a sustentabilidade urbana.

Sobre as questões relativas aos problemas de trânsito, a segunda década estipulada pela ONU do “Plano Global para a Década de Ação pela Segurança no Trânsito 2021-2030” (OMS, 2021) preconiza como meta a redução em 50% de mortes e lesões no trânsito nos países signatários, entre eles o Brasil.

Entretanto, Carvalho e Guedes (2023) apontam que, em relação ao plano anterior, relativo à década 2011 a 2020, o Brasil apresentou resultados preocupantes. Em vez de registrar avanços, o país teve um aumento de 13,5% no número absoluto de mortes no trânsito em comparação com a década anterior. Além disso, a taxa de mortalidade por 100 mil habitantes cresceu 2,3% no mesmo período, mostrando resultados bastante frustrantes em alcançar a meta global estipulada pela ONU.

Espera-se que, com o incremento de políticas públicas que promovam ações de segurança viária, com o uso de TICs, seja possível reverter esse quadro. A expectativa é reduzir as mortes e lesões que, anualmente, ceifam em média 40 mil vidas e provocam cerca de 300 mil lesões graves no país.

A acessibilidade nos espaços públicos dos sistemas viários das cidades do Brasil, levando em conta a necessidade de primazia aos pedestres, têm avançado muito pouco, considerando o estado precário das calçadas - quando existem - e a desconsideração da necessidade de proteção e prioridade dos mesmos no trânsito. Grupos mais vulneráveis, como idosos e pessoas com deficiência (PCD), são os que mais são penalizados com essa condição (Figuras 10 e 11), limitando, às vezes, até impedindo seus deslocamentos e tornando-os mais suscetíveis a acidentes.

Algumas cidades implementaram diversas ações para melhorar a mobilidade e a acessibilidade dos pedestres. Entre elas, destacam-se o redesenho viário e a padronização de calçadas com piso podotátil. Também foram instaladas rampas e/ou travessias elevadas para facilitar a circulação.

Além disso, muitas cidades implantaram faixas de pedestres, sinalização semafórica para pedestres acionável e sonora, e disponibilizaram dispositivos auxiliares para PCD, como cadeiras de rodas, bengalas convencionais e eletrônicas. Para garantir a

segurança em vias de intenso fluxo veicular, foram construídas passarelas para travessia, ruas exclusivas (calçadões) em algumas áreas comerciais, alargamento de calçadas, melhoria e adequação da iluminação pública e do conforto térmico (ambiental), campanhas educativas, entre outros.

Figura 10: Calçada em Taubaté - SP	Figura 11: Calçada em São Luís - MA
	
Fonte: https://casadevoaninha.blogspot.com/2015/06/falta-de-acessibilidade-para-13.html . Acesso em: mar/2025.	Fonte: https://oimparcial.com.br/cidades/2018/02/obstaculos-dificultam-mobilidade-de-idosos-em-sao-luis/ . Acesso em: mar/2025.

A Política Nacional de Mobilidade Urbana (Brasil, 2012) estabelece como diretriz a prioridade dos modos não motorizados sobre os motorizados, passando a cobrar e estimular os debates sobre a importância da bicicleta na mobilidade, para que as municipalidades criem as condições para a efetivação desse propósito.

Monteiro, Santos e Paulo (2023) afirmam que a ausência de uma política de mobilidade urbana proativa e mais especificamente cicloviária inibe o acesso à cidade e à mobilidade pelos ciclistas que se locomovem no meio urbano diariamente, também não estimula o aumento da demanda.

Há uma evolução bastante tímida e lenta na ampliação de infraestrutura cicloviária exclusiva no Brasil. Em 2024, houve um crescimento de 7,3%, totalizando 4.106 km de ciclovias e ciclofaixas nas capitais brasileiras, sendo que as capitais foram responsáveis pelo acréscimo de 280,7 km desse total (Aliança, 2024). As capitais com maior rede são: São Paulo (731 km), Brasília (687 km), Fortaleza (498 km), Rio de Janeiro (316 km) e Salvador (308 km).

Contudo, é necessário avaliar se essas ciclovias e ciclofaixas estão realmente em condições de uso – com sinalização e segurança. Também é importante verificar se há uma configuração de rede que faz as conexões necessárias e se estão localizadas em caminhos e rotas de interesse da população.

As políticas públicas de mobilidade com perspectivas sustentáveis e inclusivas vêm sendo progressivamente ampliadas por meio de programas e projetos diversos. Todavia, observa-se que muitas dessas iniciativas são implementadas de maneira parcial, por vezes pontual, seletiva e desarticulada em relação ao contexto urbano e às demais políticas públicas setoriais. Essa situação evidencia a heterogeneidade das realidades urbanas brasileiras, marcada por distintas condições sociais, ambientais, políticas, econômicas, ideológicas e culturais.

Procedimentos contemporâneos de planejamento e gestão da mobilidade urbana, incorporando novas técnicas e o uso das TICs e da Inteligência Artificial (IA), vêm sendo implementados em diversas cidades brasileiras, especialmente naquelas de médio e grande porte, no contexto das chamadas “cidades inteligentes”.

Entre as principais ações observadas, destacam-se: o controle de tráfego em área por sensores; a semaforização “Inteligente”, com ajuste de ciclos semafóricos em rede proporcionando “onda verde”; a fiscalização eletrônica por meio de radares com câmeras inteligentes que detectam as placas dos veículos e são capazes de identificar infrações como excesso de velocidade, avanço de sinal vermelho, ausência do uso do cinto de segurança e uso de celular ao volante, além de captar e armazenar dados; a fiscalização de velocidade média por trecho; a adoção de pedágio urbano por área, utilizando sensores do tipo “Free Flow”; o rodízio veicular e Zona Azul de estacionamento público por App; a priorização semafórica para pedestres, com botoeiras acessíveis e sinalização sonora em cruzamentos com “verde” total; o uso de aplicativos de transporte público e trânsito com dados em tempo real; a instalação de sensores para detecção de avarias nas vias (como buracos e ondulações); os sistemas de estacionamento com sensores de identificação de vagas por App ou painéis; pontos de ônibus interativos e estações “inteligentes”, equipados com câmeras, mapas de rotas e monitores *on-line*; centrais de monitoramento de tráfego e do TPU; sistemas integrados de gestão, monitoramento e manutenção (preditiva, preventiva e corretiva) de frota veicular do TPU; a implantação de corredores exclusivos e faixas preferenciais para

ônibus e BRT; o sistema de integração e bilhetagem eletrônica no TPU; a adoção de faixas reversíveis dinâmicas de tráfego com painéis de controle painéis eletrônicos; o videomonitoramento interno e externo nos veículos do TPU com IA, capaz de detectar fadiga do motorista, disparo de arma de fogo ou queda de passageiros; a promoção da acessibilidade universal; o uso do reconhecimento facial no TPU; a sinalização dinâmica por meio de painéis digitais em substituição às placas de trânsito; os Painéis de Mensagem Variável (PMV) móveis ou fixos; e a implantação de painéis informativos e placas inteligentes com informações como tempo estimado de percurso por diferentes rotas.

Para apresentar medidas de planejamento e gestão da Mobilidade Urbana implementadas nas grandes e médias cidades, expõem-se algumas experiências de Brasília-DF e Uberlândia-MG, considerando, como já referido, as diferenças e proporções dessas no contexto urbano e na rede urbana brasileira.

Algumas experiências na Mobilidade Urbana de Brasília-DF e Uberlândia-MG

Brasília, capital nacional, possui uma população no Distrito Federal estimada em 2.982.658 habitantes (IBGE, 2024). É classificada como Metrópole Nacional (IBGE, 2020) e possui, na Área Metropolitana de Brasília (AMB) (Figura 12), uma população de 4.255.593 habitantes (Distrito Federal, 2025). As dinâmicas de mobilidade envolvem interações cotidianas entre o DF e 12 cidades goianas em um intenso movimento pendular, como reiteram Dourado e Araújo Sobrinho (2023).

O DF possui Plano Diretor de Transporte Urbano (PDTU), atualmente em processo de revisão, e está elaborando o Plano de Mobilidade Urbana Sustentável (PMUS). Em relação ao transporte público urbano, o DF oferta serviços de ônibus e metrô (Distrito Federal, s/d). O transporte público por ônibus (TPU-ônibus) opera com uma frota de 2.800 veículos, incluindo seis ônibus elétricos em projeto-piloto desde 2020, e registra aproximadamente 1,3 milhão de acessos diários. O sistema funciona no modelo Tronco-Alimentador, com Integração Tarifária que permite até dois transbordos (embarques subsequentes) no intervalo de até três horas, exclusivamente por meio do Bilhete Único ou do cartão Vale-Transporte. Não é permitido o pagamento por meio de dinheiro no TPU, somente o cartão de débito por aproximação. De acordo com dados da

NTU (04/09/2024), o Governo do Distrito Federal subsidia 50% do valor da tarifa do TPU.

Figura 12 - Área Metropolitana de Brasília (sem escala)



Fonte:

<https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2020/05/brasil-e-cercada-por-cinturao-de-pobreza-apesar-de-dinamismo-economico-da-regiao>. Acesso em: jan/2025.

Não há um aplicativo específico com informações da operação do transporte público para os usuários. O BRT Expresso DF (Figura 13) conta com 35 km de faixas exclusivas. O Metrô (Figura 14) possui 42,38 km, duas linhas e transporta 160 mil usuários por dia. Há biometria facial em todos os ônibus e nos acessos ao metrô. Os estudantes possuem direito ao Passe Livre (gratuidade) desde 2010, e os idosos entre 60 e 65 anos possuem gratuidade no TPU desde 2023. Desde 1º de abril de 2025, há Tarifa Zero (gratuidade) para toda a população aos domingos e feriados, aumentando em 57% a demanda nesses dias (Distrito Federal, SEMOB, s/d). Um costume de boas práticas e gentileza recorrente entre os usuários do TPU é a formação de filas nos pontos de parada por ordem de chegada para entrar nos ônibus.

Em relação ao trânsito, há uma centralidade exercida pela Região Administrativa I (Plano Piloto). Ela atrai mais de 63% dos fluxos de trabalhadores do DF, principalmente vinculados ao setor da administração pública, acrescidos de cerca de 200 mil pessoas provenientes diariamente dos municípios goianos da AMB. Isso gera volumes acentuados de fluxos nos picos da manhã e da tarde, ocasionando operações do DER-DF para garantir fluidez, como a inversão de sentido de fluxos (sentido único) em horários específicos em vias como EPCT, BR-070, EPNB e Estrutural (EPCL) (Figura 15).

Existe um Centro Integrado de Operação de Brasília (CIOB), que reúne 22 órgãos e, entre suas diversas funções, monitora as vias por meio de 1.500 câmeras. Em 2024, foram instaladas 40 câmeras semafóricas inteligentes (de um total de 100 a serem implantadas) que regulam os ciclos conforme os volumes de tráfego. O DF dispõe ainda de 952 radares e 180 lombadas eletrônicas para controlar e fiscalizar o trânsito. Há regulamentação do transporte por aplicativo desde 2016, e dos serviços de motofrete, desde 2009; entretanto, o serviço de mototáxi não é regulamentado nem permitido.

Como consequência das ações implementadas, houve uma redução de 19,7% nas mortes no trânsito em 2024 – com 191 vítimas – em comparação a 2023, que registrou 238 vítimas (Distrito Federal, 18/07/2024; 31/12/2024). Brasília possui uma frota de 2.184.715 veículos (Brasil/Senatran, 2025). Não existe estacionamento público rotativo pago, embora haja um projeto de implantação da chamada Zona Verde, ainda sem previsão de execução.

Como a maioria das cidades brasileiras, Brasília apresenta problemas relacionados à acessibilidade para pedestres nos espaços públicos, principalmente em regiões periféricas. Uma atitude comportamental de gentileza e boas práticas que difere a cidade no contexto nacional, desde 1997, é o respeito à faixa de pedestre quando esse se aproxima e sinaliza sua intenção (Figura 16). Há um total de 4.430 travessias, sendo 732 semaforizadas e 3.698 não semaforizadas.

Existe o Programa DF Acessível, que possibilita o deslocamento de pessoas com deficiência e mobilidade reduzida severa, que apresentam dificuldade no uso do transporte coletivo. As viagens devem ser prioritariamente destinadas ao atendimento à saúde, como consultas e tratamentos médicos. Entre 2019 e 2024, o Governo do DF recuperou e reestruturou 700 km de calçadas, tornando-as acessíveis.

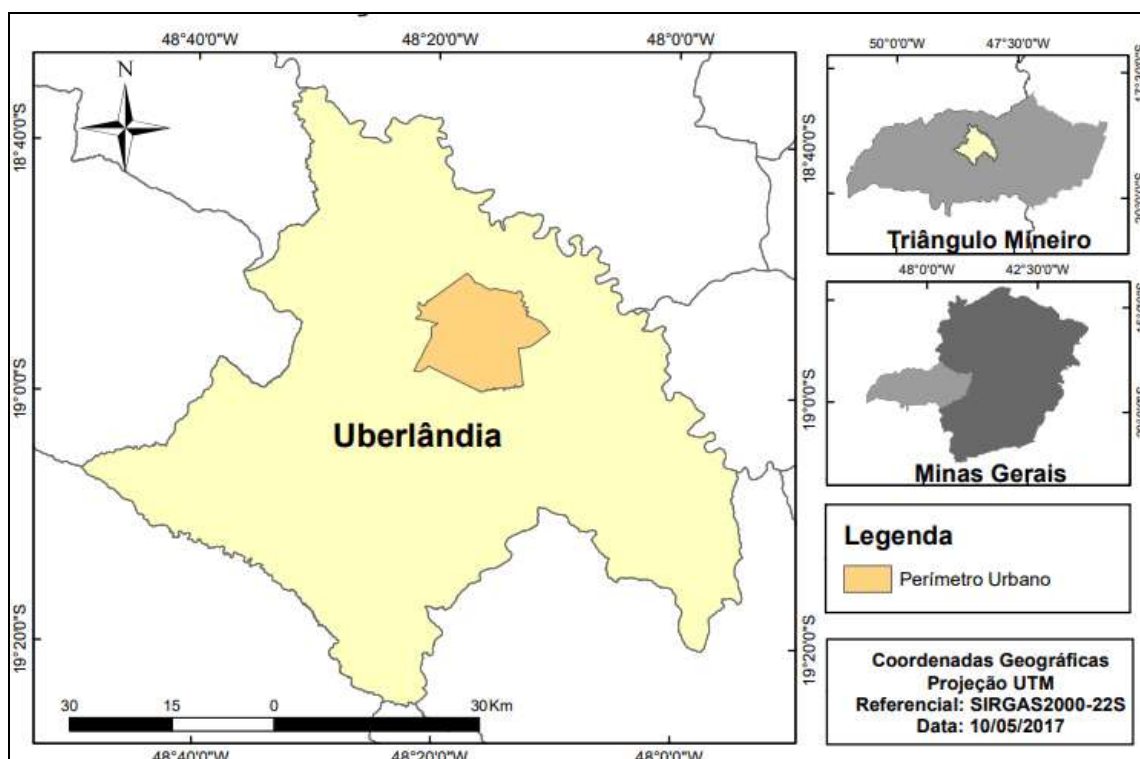
No que diz respeito aos projetos de incentivo aos deslocamentos por bicicletas, Brasília atingiu, em meados de 2024, a marca de 687 km de ciclovias, sendo a segunda capital do Brasil em extensão dessa infraestrutura. Como mencionado anteriormente, é necessário avaliar as efetivas condições de uso dessas vias. A cidade também conta com um sistema de bicicletas compartilhadas, por aluguel, denominado Tembici, com 530 bicicletas em 70 estações (Distrito Federal, SEGOV, 2024).

<p>Figura 13 - BRT Expresso DF</p>	<p>Figura 14 - Metrô do Distrito Federal</p>
	
<p>Fonte: https://g1.globo.com/df/distrito-federal/noticia/2021/04/18/brt-tem-novos-horarios-no-distrito-federal.ghtml. Acesso em: abr./2025.</p>	<p>Fonte: https://www.urbanrail.net/am/bras/brasilvia.htm. Acesso em abr./2025.</p>
<p>Figura 15 - Via Estrutural com inversão de sentido (sentido único)</p>	<p>Figura 16 - Pedestre sinaliza intenção de travessia na faixa em Brasília</p>
	
<p>Fonte: https://abcp.org.br/governo-do-df-anuncia-modernizacao-na-via-estrutural/. Acesso em: abr./2025.</p>	<p>Fonte: https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/w/maio-amarelo-faixas-de-pedestre-sao-simbolos-de-seguranca-no-df/. Acesso em: abr./2025.</p>

Uberlândia (Figura 17), em Minas Gerais, possui uma população estimada em 754.954 habitantes (IBGE, 2024), sendo classificada como Capital Regional B (IBGE,

2020). Araújo (2016) defende que há uma “aglomeração urbana descontínua” com a cidade de Araguari, que está a 28 km e possui uma população estimada em 122.874 habitantes, totalizando 877.828 habitantes. No entanto, nenhum órgão governamental reconhece essa categorização até o momento.

Figura 17 - Localização de Uberlândia/MG (2017)



Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Mapa-de-localizacao-da-cidade-de-Uberlandia-MG_fig1_342335165. Acesso em: abr./2025.

Uberlândia possui Plano de Mobilidade Urbana (PMU) desde 2005, anterior à promulgação da Lei Federal nº 12.587 de 2012, que tornou esse instrumento obrigatório. A revisão do PMU foi aprovada em 2025 (Uberlândia, 04/04/2025). Em relação ao transporte público urbano, é ofertado o serviço de ônibus que opera com uma frota de 458 veículos (com *Wi-Fi* gratuito), atendendo uma demanda diária de 170 mil passageiros.

O sistema funciona no modelo Tronco-Alimentador e conta com Integração Físico-Tarifária, permitindo transbordos nos oito terminais urbanos ou nas estações dos corredores de ônibus. Além disso, o sistema possui painéis dinâmicos informativos

sobre as linhas em tempo real, localizados nos terminais, nas estações e em seis pontos estratégicos da cidade (Uberlândia, Settran, s/d).

Existem dois corredores de BRT com faixas exclusivas de ônibus (Figura 18) com 24 estações em 13,5 km e mais dois trechos de avenidas (av. Monsenhor Eduardo e av. João Pinheiro) com 2,7 km e 1,5 km, respectivamente, totalizando 17,7 km de corredores exclusivos. A integração ocorre em 100% da área urbana (sede), também com as linhas Distritais da zona rural. O sistema de TPU é acessado por meio dos cartões “SIT Fácil” (pessoas físicas e trabalhadores registrados pelas empresas) e cartão “Tarifa Zero Estudante”. É permitido o uso de dinheiro e cartão de débito por aproximação para pagamento do TPU.

De acordo com a NTU (04/09/2024), a prefeitura subsidia um percentual de 29% da tarifa do TPU. Desde 2021, há um aplicativo específico para os usuários com informações da operação em tempo real, chamado “UdiBus”. Todos os estudantes do município têm direito à gratuidade (Tarifa Zero) desde fevereiro de 2025 (Uberlândia, 11/02/2025; 10/08/2020; 07/06/2022). Os idosos entre 60 e 65 anos possuem gratuidade no TPU desde 2013. Em 2019, a Prefeitura disponibilizou ao usuário um programa gratuito de recompensa no aplicativo “Ecobonuz” ao utilizar o TPU, que acumulam pontos e podem trocá-los por benefícios em mais de 300 parceiros. A biometria facial está presente em 100% da frota de ônibus desde 2014. Toda a frota do TPU e as 24 estações do BRT possuem videomonitoramento por 1.724 câmeras *on-line* e “botão de pânico” nos ônibus (Uberlândia, Settran, s/d).

Em relação ao trânsito, existe, desde 2002, um sistema de Controle de Tráfego por Área (CTA) que controla uma rede de 192 semáforos na área central expandida e em alguns trechos de vias estruturais, com a avaliação da dinâmica dos fluxos (captados por laços nas pistas de aproximação dos cruzamentos semaforizados) para reprogramação de ciclos semafóricos, minimizando congestionamentos e possibilitando “onda verde” em trechos. Existem 397 radares de fiscalização eletrônica que registram avanço de sinal vermelho, velocidade e circulação em corredores de ônibus. Há regulamentação do transporte por aplicativo e dos serviços de mototáxi e motofrete 2023.

A cidade possui uma frota de 542.866 veículos (Brasil, Senatran, 2025). Ocorreu um aumento gradativo e constante no número de acidentes em 2022, 2023 e 2024,

totalizando 13.752, 14.579 e 15.264 ocorrências, respectivamente, assim como no número de mortes no trânsito, que foram 37, 41 e 47 nesses mesmos anos (Minas Gerais, Sejusp, s/d). O estacionamento público rotativo pago (Zona Azul), em Uberlândia, está suspenso desde o final de 2023, sem previsão de retorno.

Uberlândia, assim como a maioria das cidades, apresenta problemas relacionados à acessibilidade para pedestres nos espaços públicos, principalmente em regiões periféricas. As “Travessias Elevadas” (Figura 19) são uma realidade já consolidada no sistema viário da cidade, que substitui a quase totalidade das faixas de pedestres em áreas escolares, de creches, de equipamentos de saúde, de assistência social e de cultura e lazer, além de todos os acessos às estações do BRT e áreas de grande movimentação de pedestres.

O programa de transporte “Porta a Porta” de Uberlândia (Figura 20) atende pessoas portadoras de deficiência com alto grau de dependência, totalmente impossibilitadas de utilizar o sistema convencional de transporte público adaptado. Trata-se de um serviço oferecido por meio de vans adaptadas para transporte especial para frequência ao ensino formal, profissionalizante, habilitação e reabilitação, saúde, cultura e lazer, nessa ordem de prioridade. 80% dos semáforos possuem botoeiras sonoras para auxiliar a travessia de deficientes visuais. Toda a frota de ônibus é adaptada com elevadores para PCD.

Referente à ciclomobilidade, Uberlândia dispõe de 131 km de ciclovias (Figura 21), ciclofaixas e ciclorrotas (Uberlândia, 04/04/2025). A cidade já teve um sistema de compartilhamento (aluguel) de bicicletas entre abril/2016 e junho/2019, que contava com 40 bicicletas e 4 estações.

<p>Figura 18 - BRT na Av. João N. de Ávila</p>  <p>Fonte: https://itdpbrasil.org/brt-estruturalsudeste/. Acesso em: mar./2025.</p>	<p>Figura 19 - Travessia Elevada</p>  <p>Fonte: https://diariodeuberlandia.com.br/noticia/15170/multa-a-pedestres-e-ciclistas-gera-duvidas-em-uberlandia. Acesso em: mar./2025.</p>
<p>Figura 20 - Serviço “Porta a Porta”</p>  <p>Fonte: https://sosuberlandia.com.br/porta-a-porta-transporte-gratuito/. Acesso em: mar./2025.</p>	<p>Figura 21 - Ciclovias em Uberlândia</p>  <p>Fonte: https://www.uberlandia.mg.gov.br/2024/08/31/prefeito-inaugura-ampliacao-de-ciclovias-no-setor-leste/. Acesso em: mar./2025.</p>

Considerando essas experiências e ações de planejamento e gestão da mobilidade urbana em Brasília-DF e Uberlândia-MG, exemplificam-se, na perspectiva das grandes e médias cidades brasileiras, alguns caminhos que as administrações públicas estão trilhando para direcionar o desenvolvimento urbano a uma perspectiva sustentável e inclusiva, por meio da aplicação de métodos e técnicas já consolidadas, que avançam e se aperfeiçoam com a incorporação de TIC e IA.

Considerações finais

O uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e da Inteligência Artificial (IA) é imprescindível no planejamento urbano e da mobilidade, como também, na gestão pública, sendo aplicado com maior ou menor intensidade nas cidades no Brasil e no mundo. Além disso, essas tecnologias já fazem parte do cotidiano crescente da maioria dos cidadãos. Contudo, as desigualdades socioeconômicas – e, consequentemente, de acesso desigual à infraestrutura e aos serviços públicos de qualidade – continuam sendo fatores determinantes de inclusão ou exclusão social. Assim, cabe aos entes públicos, em todas as instâncias de poder, a responsabilidade de criar condições adequadas para minimizar essas desigualdades e promover a equidade social.

Muitas vezes, falta a conduta pública ou o interesse político dos administradores municipais para captar recursos estaduais e federais destinados a programas e projetos de financiamento específicos, como o “Programa Computadores para Inclusão”, o “Programa Wi-Fi Brasil”, o “Programa Internet Brasil”, o “Cidades Digitais”, o “Programa Brasil Digital”, o “Bicicleta Brasil”, o “PAC Seleções (renovação de frota)”, o “Apoio à elaboração de Planos de Mobilidade” e o “Avançar Cidades – Mobilidade Urbana”, entre outros. A inclusão digital é um fator determinante para que os benefícios das políticas públicas sejam efetivados de forma equânime, possibilitando a participação concreta da sociedade civil organizada na gestão pública, além de promover a inclusão social e a atenção aos grupos mais vulneráveis.

Ações de planejamento e gestão da mobilidade urbana com o uso das TICs, na perspectiva das “cidades inteligentes” no mundo e no Brasil, proporcionam avanços na melhoria da qualidade de vida da população. São fundamentais ações para alcançar resultados satisfatórios a todos, como a implantação de bilhetagem eletrônica e sistemas integrados de transporte público urbano (TPU); subsídios tarifários do TPU; sistemas inteligentes de gestão de tráfego; aplicação de medidas de moderação de tráfego com priorização de pedestres (em especial, idosos e pessoas com deficiência) e ciclistas; Centros de Operação e Controle Integrado de Trânsito e Transportes; implantação de travessias elevadas de pedestres; sinalização semafórica para pedestres acionável e sonora; ampliação de ciclovias; estacionamentos públicos rotativos pagos; implementação de frota elétrica no TPU; ampliação e padronização de calçadas para

proporcionar acessibilidade universal, entre outras. Cidades inteligentes, sustentáveis e inclusivas são construções permanentes e sistêmicas, cujos processos de desenvolvimento tecnológico se estabelecem para facilitar e ampliar as dinâmicas e os processos de planejamento e gestão.

Constatou-se, por meio deste estudo, que uma das dimensões mais importantes e estratégicas das ações de planejamento e gestão urbana é a mobilidade, visto que o uso das TICs e da IA reforça as prerrogativas de avanços na gestão das políticas públicas em “cidades inteligentes”, proporcionando instrumentos para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, em especial o ODS 11, que visa tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Espera-se, com isso, que nossas urbes também assumam a função de cidades educadoras, promovendo comportamentos e atitudes cidadãs que contribuam para que o espaço urbano seja um lugar de bem-estar, harmonia, solidariedade e fraternidade.

Referências

- ADEL, Amr; HS ALANI, Noor. Human-Centric Collaboration and Industry 5.0 Framework in Smart Cities and Communities: Fostering Sustainable Development Goals 3, 4, 9, and 11 in Society 5.0. **Smart Cities**, [S./l.], v. 7, n. 4. Jul-2024. p. 1723-1775. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/smartcities7040068> . Acesso em: 10 set. 2024.
- ALIANÇA Bike. **Em ano de eleições municipais, ciclovias e ciclofaixas crescem 7,3% nas capitais brasileiras**. 02/10/2024. Disponível em: <https://aliancabike.org.br/rankingcicloviaseciclofaixas2024/>. Acesso em: 3 nov.2024.
- ALSHAMAILA, Yasn *et al.* Smart cities in Jordan: challenges and barriers. **Cities**, [S./l.], v. 154, p. 105327, nov/2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105327>. Acesso em: dez/2024.
- ALVIM, Angélica T. B.; IZAGA, Fabiana G. de; CLAPS, Rosanna F. Mobilidade urbana em perspectiva: novos olhares sobre as dinâmicas da cidade contemporânea. **Caderno Metrópole**, [S./l.], V. 26, n. 60, p. 413-421, mai/ago 2024. Disponível em: doi.org/10.1590/2236-9996.2024-6000. Acesso em: 11 out. 2024.
- ARAÚJO, Flávia A. V. **Aglomeração urbana descontínua**: o exemplo de Araguari e Uberlândia/MG. 2016. 411 f. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/17643/1/AglomeracaoUrbanaDescontinu a.pdf>. Acesso em: 10 out. 2024.

BARBERIO, Leandro Di G.; MANOCCHIO, Fernando G. S.; ROSALIN, João P. Smart cities: a tecnologia no centro de ação do planejamento estratégico. **GeoTextos**, Salvador, V. 20, n. 1, p. 133-150, jul-2024. Disponível em: doi.org/10.9771/geo.v0i1.58973. Acesso em: 05 dez. 2024.

BOKOLO, Anthony Junior. Sustainable mobility governance in smart cities for urban policy development – a scoping review and conceptual model. **Smart and Sustainable Built Environment**. [S./l.], v. 14, n. 3, p. 649-671, oct-2023. Disponível em: doi.org/10.1108/SASBE-05-2023-0109. Acesso em: 10 jun. 2024.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Apoio à elaboração de Planos de Mobilidade Urbana**. Brasília: Ministério das Cidades, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/mobilidade-urbana/apoio-a-elaboracao-de-planos-de-mobilidade-urbana#:~:text=A%20Lei%20Federal%20n%C2%BA%2012.587,o%20Plano%20de%20Mobilidade%20Urbana>. Acesso em: 01 maio 2024.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Lei n.º 12.587, de 03 de janeiro de 2012. Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Brasília: Ministério das Cidades, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12587.htm. Acesso em: 01 maio 2024.

BRASIL. Min. da Integr. do Des. Regional. **Carta brasileira para cidades inteligentes**. Brasília: MDR / MCTI / MCOM / GIZ, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/desenvolvimento-urbano-e-metropolitano/projeto-andus/carta-brasileira-para-cidades-inteligentes/CartaMaiaSileiraparaCidadesInteligentes2.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2024.

BRASIL. Ministério dos Transportes. SENATRAN. **Estatísticas - Frota de Veículos - SENATRAN**. Brasília: SENATRAN, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-Senatran/estatisticas-frota-de-veiculos-senatran>. Acesso em: 03 abr. 2025.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Guia de Medidas de Moderação de Tráfego**. Brasília: SENATRAN, 2024. Disponível em: [https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/arquivos-setran/portarias/2024/Portaria 8772024 Anexo.pdf](https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/arquivos-setran/portarias/2024/Portaria%208772024%20Anexo.pdf). Acesso em: 06 nov. 2024.

CARVALHO, Carlos H.R. de; GUEDES, Erivelton P. **Balanço da primeira década de ação pela segurança no trânsito no Brasil e perspectivas para a segunda década**. Brasília, DF: Ipea, nov. 2023. (Dirur: Nota Técnica, 42). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.38116/ntdirur42-port>. Acesso em: 4 out. 2024.

CUNHA, Maria A.; MIRANDA, Paulo R. de M.; PRZEYBILOVICZ, Erico. Cidades inteligentes à brasileira. **GV-EXECUTIVO** [S./l.], V. 23, n. 3, 2024. Disponível em: doi.org/10.12660/gvexec.v23n3.2024.91875. Acesso em: 05 jan. 2024.

CURY, Mauro J. F. e MARQUES, Josiel A. L. F. A cidade inteligente: uma reterritorialização. **Redes**, [S./l.], v. 22, n. 1, p. 102-117, jan-abr 2017. Disponível em: doi.org/10.17058/redes.v22i1.8476. Acesso em jun/2024.

DISTRITO FEDERAL. Agência Brasília. **Novas câmeras inteligentes regulam abertura de semáforos em locais movimentados do DF**. Brasília: Agência Brasília, 18/07/2024. Disponível em: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/w/novas-cameras-inteligentes-regulam-abertura-de-semaforos-em-locais-movimentados-do-df/>. Acesso em: 05 jan. 2025.

DISTRITO FEDERAL. Agência Brasília. **Quantos somos e como estamos no DF: PDAD-A 2024 traça amplo panorama da população da capital**. Brasília: Agência Brasília, 21/02/2025. Disponível em: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/w/quantos-somos-e-como-estamos-no-df-pdad-a-2024-traca-amplo-panorama-da-populacao-da-capital/>. Acesso em: 04 abr. 2025.

DISTRITO FEDERAL. DETRAN. **DF registra redução nas mortes no trânsito em 2024**. Brasília: DETRAN, 31/12/2024. Disponível em: <https://www.detran.df.gov.br/df-registra-reducao-nas-mortes-no-transito-em-2024/>. Acesso em: 05 jan. 2025.

DISTRITO FEDERAL. SEGOV. **DF amplia malha cicloviária e chega a 687 quilômetros de pistas**. Brasília: SEGOV, 27/05/2024. Disponível em: <https://segov.df.gov.br/w/df-amplia-malha-cicloviaria-e-chega-a-687-quilometros-de-pistas>. Acesso em: 05 jan. 2025.

DISTRITO FEDERAL. SEMOB. **PDTU / PMUS**. Brasília: s/d. Disponível em: <https://sistemas.df.gov.br/PDTU/PaginaInicial>. Acesso em: 07 jan. 2025.

DOURADO, Joesley e ARAÚJO SOBRINHO, Fernando L. A fragmentação da metrópole *sui generis*: a produção de residenciais fechados na Área Metropolitana de Brasília. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 24, n. 92, p. 147-165, abr./2023. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/RCG249263161>. Acesso em: 06 ago. 2024.

ENAP - Escola Nacional de Administração Pública. **Cidades Inteligentes - conceitos e aplicações**. Brasília: ENAP, mai-2021. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/jspui/bitstream/1/7001/1/2021.05.14%20-%20Cidades%20inteligentes%20-%20conceitos%20e%20aplicações%20-%20rev.%2005-22.pdf>. Acesso em: 09 set. 2024.

FERNANDES, Pedro M. As cidades inteligentes são humanas e inclusivas? **GOT - Revista de Geografia e Ordenamento do Território**, [S./l.], v25, p. 63-84, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.17127/got/2023.25.004>. Acesso em: jun/2024.

FERREIRA, William R.; OLIVEIRA, Priscilla A. de. Cidades inteligentes: mobilidade urbana sustentável - algumas reflexões. In: PEREIRA, Luiz Andrei G.; OLIVEIRA, Leandro D. (Org.). **Geografia, desenvolvimento e luta política**. Montes Claros: Ed. Unimontes, 2024. p. 92-112.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativas da População - Tabelas 2024**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html>. Acesso em: 03 jan.2025.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Regiões de influência das cidades: 2018**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101728>. Acesso em: 15 jan. 2025.

KOLOTOUCHKINA, Olga; GONZÁLES, Laura R.; BELABAS, Warda. Smart Cities, digital inequalities and the challenge of inclusion. **Smart Cities**, [S./l.], v. 7, n. 6, p. 3355-3370, nov-2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/smartcities7060130>. Acesso em: 20 jan. 2025.

MARTINS, José V. S.; TACO, Pastor W. G. Mobilidade urbana no contexto das cidades inteligentes: uma análise bibliométrica e de conteúdo. **Processos Urbanos**, [S./l.], V. 7, n. 2, p.1-15, 2020. Disponível em: DOI: 10.21892/2422085X.497. Acesso em: 07 maio 2024.

MENDES, Teresa C. M. Smart cities: solução para as cidades ou aprofundamento das desigualdades sociais? In: **Observatório das Metrópoles**. TD 011. Rio de Janeiro: 2020. Disponível em: https://www.observatoriodasmetrolopes.net.br/wp-content/uploads/2020/01/TD-011-2020_Teresa-Mendes_Final.pdf. Acesso em: 05 out. 2024.

MINAS GERAIS. SEJUSP. **Painel Acidente de Trânsito**. Belo Horizonte, s/d. Disponível em: <https://www.seguranca.mg.gov.br/index.php/component/sppagebuilder/page/289>. Acesso em: 03 fev.2025.

MONTEIRO, Felipe V.; SANTOS, Letícia dos; PAULO, Carla F. de O. Direito à cidade e mobilidade urbana: a bicicleta na cidade do automóvel. **Revista de Gestão e Secretariado**, [S./l.], v. 14, n. 2, p. 2302-2321, 2023. Disponível em: doi.org/10.7769/gesec.v14i2.1711. Acesso em: 03 dez.2024.

MOROZOV, E. e BRIA, F. **A cidade inteligente - Tecnologias urbanas e democracia**. 1ª reimpressão. São Paulo: Ubu Editora, 2020. Disponível em: https://rosalux.org.br/wp-content/uploads/2020/10/smart_city-web.pdf. Acesso em: 05 jul. 2024.

MOURA, Rosa. Cidades adjetivadas: qualidade, paradigma ou produtos? **E-metropolis**, [S./l.], nº 2, Ano 1, p. 10-15, 2010. Disponível em: http://emetropolis.net/system/edicoes/arquivo_pdfs/000/000/002/original/emetropolis_n02.pdf?1447896274. Acesso em: set/2024.

MULLER-EIE, Daniela; KOSMIDIS, Ioannis. Sustainable mobility in smart cities: a document study of mobility initiatives of mid-sized Nordic smart cities. **European**

Transport Research Review. [S./l.], v. 15, n. 36, p. 1-12, oct-2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12544-023-00610-4>. Acesso em: 10 jun. 2024.

NETTO, Marcio L.; JUSTO, João F. Cidades cognitivas: utopia tecnológica ou revolução urbana? **Estudos Avançados**. [S./l.], v. 37, n. 109, p. 345-360, set-dez 2023. Disponível em: doi.org/10.1590/s0103-4014.2023.37109.020. Acesso em: 02 maio 2024.

NTU. Assoc. Nac. de Empresas de Transp. Urbanos. **Subsídios às tarifas do transporte coletivo: Brasil avança, mas ainda segue atrás de outros países**. Brasília: NTU. 04/09/2024. Disponível em: <https://ntu.org.br/novo/NoticiaCompleta.aspx?idArea=10&idNoticia=1843#:~:text=O%20restante%20continua%20custeando%20o,%2C%20que%20%C3%A9%20de%2030%25>. Acesso em: 06 dez. 2024.

NTU. Assoc. Nac. de Empresas de Transp. Urbanos. **Anuário: Em uma década, transporte público por ônibus perde 44,1% dos passageiros no Brasil**. NTU. Brasília, 06/08/2024. Disponível em: <https://ntu.org.br/novo/NoticiaCompleta.aspx?idArea=10&idNoticia=1807> Acesso em: dez/2024.

OMS - Organização Mundial da Saúde. **Plano Global - Década de ação pela segurança no trânsito 2021-2030**. OMS/OPAS. 2021. Disponível em: <https://www.who.int/pt/publications/m/item/global-plan-for-the-decade-of-action-for-road-safety-2021-2030>. Acesso em: 05 maio 2024.

SANTOS, Milton. **Espaço e método**. 5. ed. São Paulo: EdUSP, 2023.

SHANGAI. Shanghai Municipal People's Government. **Explore Shanghai's public transport system**. Shanghai International Services. Shanghai, 2025. Disponível em: <https://english.shanghai.gov.cn/en-Transportation/20240102/44f499a17b324b25996f2d58fcbf5f23.html>. Acesso em: abr./2025.

SILVA, Fander de O. **Cidades Inteligentes: planejamento e gestão para a mobilidade urbana**. 2021. 262 f. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/32541>. Acesso em: 5 maio 2024.

SPAR, Ira. The Origins of Writing. In: **Heilbrunn Timeline of Art History**. New York: The Metropolitan Museum of Art, 2000. Disponível em: http://www.metmuseum.org/toah/hd/wrtg/hd_wrtg.htm. Acesso em: 05 abr. 2025

TABAR, Llonette A. and CILLIERS, Elizelle J. Conceptualizing an Informational Paradigm in the Pursuit of Sustainable Cities and Communities. **Rural and Regional Development**, [S./l.], v. 2, n. 1, p. 1-24, Feb-2024. Disponível em: doi.org/10.35534/rrd.2024.10005. Acesso em: 06 dez. 2024.

TARIFA Zero cresce e chega a 145 cidades e 5,4 milhões de pessoas. In: **Congresso em Foco**. Brasília: 30/03/2025. Disponível em: <https://www.congressoemfoco.com.br/noticia/107342/tarifa-zero-cresce-e-chega-a-145-cidades-e-5-4-milhoes-de-pessoas>. Acesso em: 04 mar. 2025.

UBERLÂNDIA (MG). Prefeitura de Uberlândia. **Primeiro dia da Tarifa Zero implementada pela Prefeitura tem mais de 10 mil cadastros realizados**. Uberlândia: 11/02/2025. Disponível em: <https://www.uberlandia.mg.gov.br/2025/02/11/primeiro-dia-da-tarifa-zero-implementada-pela-prefeitura-tem-mais-de-10-mil-cadastros-realizados/>. Acesso em: 03 fev. 2025.

UBERLÂNDIA (MG). Prefeitura de Uberlândia. **Decreto nº 21.768, de 4 de abril de 2025. Aprova o Plano de Mobilidade Urbana no Município de Uberlândia**. Uberlândia: 04/04/2025. Disponível em: <https://docs.uberlandia.mg.gov.br/wp-content/uploads/2025/04/7079-A.pdf#:~:text=A%20infraestrutura%20ciclov%C3%A9ria%20de%20Uberl%C3%A2ndia%20conta%20atualmente,de%20projeto%20de%204%20km%20de%20o%20que%20totalizar%C3%A1>. Acesso em: 02 abr. 2025.

UBERLÂNDIA (MG). Prefeitura de Uberlândia. **Aplicativo UdiBus registra mais de 3 milhões de acessos nos últimos 30 dias**. Uberlândia: 07/06/2022. Disponível em: <https://www.uberlandia.mg.gov.br/2022/06/07/aplicativo-udibus-registra-mais-de-3-milhoes-de-acessos-nos-ultimos-30-dias/>. Acesso em: 05 jul. 2024.

UBERLÂNDIA (MG). Prefeitura de Uberlândia. **Prefeitura instala painéis sonoros e visuais em estações, terminais e pontos**. Uberlândia: 10/08/2020. Disponível em: <https://www.uberlandia.mg.gov.br/2020/08/10/prefeitura-instala-paineis-sonoros-e-visuais-em-estacoes-terminais-e-pontos/>. Acesso em: 02 jul. 2024.

UBERLÂNDIA (MG). SETTRAN. **Corredores de ônibus**. Uberlândia: s/d. Disponível em: <https://www.uberlandia.mg.gov.br/prefeitura/secretarias/transito-e-transportes/corredores-de-onibus/#:~:text=Possui%207%20km%20de,e%20feriados%20cerca%20de%205.500>. Acesso em: 03 jul. 2024.

UN - UNITED NATIONS. **World Population Prospects 2024: Summary of Results**. UN DESA/POP/2024/TR/NO. 9. New York: United Nations, 2024a. Disponível em: <https://desapublications.un.org/publications/world-population-prospects-2024-summary-results>. Acesso em: 03 mar. 2025.

UN - UNITED NATIONS. **The Sustainable Development Goal Report - 2024**. UN DESA/POP/2024/TR/NO. 9. New York: United Nations, 2024b. Disponível em: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2024/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2024.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2025.

VELOSO, Águeda; FONSECA, Fernando; RAMOS, Rui. Insights from smart city initiatives for urban sustainability and contemporary urbanism. **Smart Cities**, [S.l.], v. 7, n. 6, p. 3188- 3209, oct-2024. Disponível em: 10.3390/smartcities7060124. Acesso em: 25 jan.2025.

ZHU, Jialong *et al.*. How different can smart cities be? A typology of smart cities in China. **Cities**, [S./l.], v. 149, Article 104992, Jun-2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.104992>. Acesso em: 05 out. 2024.

Autores

William Rodrigues Ferreira – É graduado em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU); mestre em Engenharia de Transportes: Planejamento de Transportes Urbanos pela Universidade de Brasília (UnB) e doutor em Geografia Humana: Planejamento Urbano pela Universidade de São Paulo (USP). Atualmente é Professor Titular do Instituto de Geografia, Geociências e Saúde Coletiva (IGESC) e do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGEO) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Endereço: Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, av. João Naves de Ávila, 2121, bloco 1 H, Santa Mônica, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, CEP 38400-802.

Fernando Luiz Araújo Sobrinho – É graduado em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Mestre em Arquitetura e Urbanismo: Planejamento Urbano pela Universidade de Brasília (UnB), Doutor em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Atualmente é Professor Associado do Departamento de Geografia da Universidade de Brasília (UnB) e dos Programas de Pós-Graduação em Geografia (PPGEA) e Mestrado Profissional em Geografia (PROFGEO) da Universidade de Brasília (UnB).

Endereço: Campus Universitário Darcy Ribeiro, Asa Norte, Brasília, Distrito Federal, Brasil, CEP 70910-900.

Artigo recebido em: 19 de abril de 2025.

Artigo aceito em: 30 de maio de 2025.

Artigo publicado em: 02 de junho de 2025.