

DADOS, CIDADANIA E SUSTENTABILIDADE: UMA ANÁLISE DO PAPEL DO WAZE FOR CITIES NA INDUÇÃO DE COMPORTAMENTOS AMBIENTALMENTE RESPONSÁVEIS NAS POLÍTICAS DE MOBILIDADE URBANA

DATA, CITIZENSHIP, AND SUSTAINABILITY: AN ANALYSIS OF THE ROLE OF WAZE FOR CITIES IN INDUCING ENVIRONMENTALLY RESPONSIBLE BEHAVIORS IN URBAN MOBILITY POLICIES

Artigo recebido em: 9/26/2025

Artigo aceito em: 12/26/2025

Alcian Pereira de Souza*

*Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Manaus, Amazonas, Brasil

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1139-5234>

alcian@uea.edu.br

Danielle Costa de Souza Simas**

**Processamento de Dados Amazonas S.A (PRODAM), Manaus, Amazonas, Brasil

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6104-3563>

danielle.simas87@gmail.com

Albfredo Melo de Souza Junior*

*Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Manaus, Amazonas, Brasil

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5181-478X>

albfredo@uea.edu.br

Jeibson dos Santos Justiniano*

*Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Manaus, Amazonas, Brasil

Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-4538-0020>

jeibson.justiniano@gmail.com

Neuton Alves de Lima*

*Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Manaus, Amazonas, Brasil

Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-2638-0574>

nalima@uea.edu.br

Cassio André Borges dos Santos*

*Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Manaus, Amazonas, Brasil

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2168-5363>

cborges@uea.edu.br

Marco Aurélio de Lima Choy*

*Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Manaus, Amazonas, Brasil

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-0459-5138>

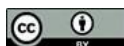
mchoy@uea.edu.br

Tais Batista Fernandes*

*Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Manaus, Amazonas, Brasil

Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-0374-1712>

tbfraga@uea.edu.br



Marcia Cristina Nery da Fonseca Rocha Medina*

*Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, Amazonas, Brasil

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6483-175X>

mcm Medina@uea.edu.br

Arlindo Corrêa de Almeida*

*Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Manaus, Amazonas, Brasil

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-6346-3899>

arlindoalmeida1965@gmail.com

The authors declare that there is no conflict of interest

Resumo

O presente artigo examina a relevância do uso de dados colaborativos na construção de políticas de mobilidade urbana mais eficientes, transparentes e sustentáveis. Parte-se do problema do crescente volume e da complexidade das informações geradas pelo trânsito nas cidades contemporâneas, o que exige métodos mais avançados de coleta, análise e integração ao planejamento urbano. A pesquisa concentra-se no papel do Waze for Cities enquanto plataforma digital capaz de apoiar gestores públicos, induzir comportamentos ambientalmente responsáveis e fortalecer a cidadania digital. O objetivo geral consiste em analisar como dados colaborativos podem aprimorar a eficiência das políticas de mobilidade e reduzir impactos ambientais. Os objetivos específicos incluem identificar desafios urbanos, examinar experiências de implementação do Waze for Cities e propor diretrizes para sua utilização estratégica, inclusive por meio da cooperação interinstitucional. A metodologia adotada é dedutiva, fundamentada em pesquisa bibliográfica, análise documental e estudo de casos. A investigação evidencia a relevância do compartilhamento de dados entre cidadãos, plataformas e governos, destacando a capacidade do Waze for Cities de transformar processos de planejamento urbano, otimizar o fluxo de trânsito e fortalecer a sustentabilidade socioambiental. Conclui-se que a adoção estruturada de plataformas colaborativas pode contribuir significativamente para cidades mais inteligentes, participativas e ambientalmente responsáveis.

Palavras-chave: Dados Urbanos. Cidadania Digital. Mobilidade Sustentável. Waze for Cities.

Abstract

This article examines the relevance of using collaborative data in the development of more efficient, transparent, and sustainable urban mobility policies. It begins with the problem of the increasing volume and complexity of information generated by traffic in contemporary cities, which demands more advanced methods of data collection, analysis, and integration into urban planning. The research focuses on the role of Waze for Cities as a digital platform capable of supporting public managers, inducing environmentally responsible behaviors, and strengthening digital citizenship. The general objective is to analyze how collaborative data can enhance the efficiency of mobility policies and reduce environmental impacts. The specific objectives include identifying urban challenges, examining experiences in implementing Waze for Cities, and proposing guidelines for its strategic use, including through interinstitutional cooperation. The methodology adopted is deductive, grounded in bibliographic research, document analysis, and case studies. The investigation highlights the relevance of data sharing among citizens, platforms, and governments, emphasizing the ability of Waze for Cities to transform urban planning processes, optimize traffic flow, and strengthen socio-environmental sustainability. It concludes that the structured adoption of collaborative platforms can significantly contribute to smarter, more participatory, and environmentally responsible cities.

Keywords: Urban data. Digital Citizenship. Sustainable Mobility. Waze for Cities.

1 INTRODUÇÃO

A análise dos dados produzidos no contexto urbano contemporâneo é essencial para a promoção da transparência, da cidadania e da sustentabilidade nas políticas de mobilidade. O crescimento acelerado dos centros urbanos, associado ao aumento da frota de veículos e à intensificação dos congestionamentos, coloca em evidência a necessidade de mecanismos inovadores que auxiliem gestores públicos na tomada de decisões eficientes, pautadas em evidências reais do cotidiano das cidades. Nesse cenário, plataformas digitais colaborativas, como o Waze for Cities, assumem papel estratégico ao fornecerem informações valiosas sobre o fluxo viário e as dinâmicas urbanas, permitindo maior responsividade e eficiência das políticas públicas.

A complexidade dos deslocamentos urbanos e o volume crescente de dados gerados por cidadãos demandam métodos mais avançados de coleta, interpretação e integração dessas informações no planejamento urbano. Nesse contexto, o ecossistema do Waze, com sua capacidade de captar alertas, incidentes, velocidades médias e padrões de congestionamento em tempo real, emerge como ferramenta promissora para otimizar a gestão pública e induzir comportamentos ambientalmente responsáveis. Ao mesmo tempo, representa um exemplo significativo de como a cidadania digital, articulada ao uso massivo de dados, pode fortalecer uma cultura de cooperação entre cidadãos e governos.

A experiência internacional do Waze for Cities constitui referência no uso colaborativo de dados para aperfeiçoar políticas de mobilidade urbana. Sua lógica de compartilhamento gratuito de informações entre a plataforma e órgãos públicos demonstra potencial para reduzir impactos ambientais, ampliar a eficiência da malha viária e incentivar comportamentos mais sustentáveis. Diante das evidências registradas em diversas cidades do mundo, torna-se fundamental compreender como esse modelo de governança de dados pode ser adaptado, expandido e aprimorado em contextos brasileiros, sobretudo diante dos desafios ambientais e da urgência por soluções de mobilidade de baixo impacto.

Ao mesmo tempo, é crucial considerar que municípios e governos estaduais também detêm potencial significativo para atuar de forma cooperativa entre si, compartilhando dados, metodologias e aprendizados sobre o uso de plataformas colaborativas. A articulação interinstitucional tende a ampliar a capacidade de resposta

dos gestores, além de fortalecer a participação cidadã na construção de políticas de mobilidade mais transparentes, democráticas e sustentáveis.

Diante desse cenário, o objetivo geral da presente pesquisa consiste em analisar o potencial do Waze for Cities como instrumento de indução de comportamentos ambientalmente responsáveis e de aprimoramento da gestão de mobilidade urbana. Como objetivos específicos, busca-se: (i) identificar os desafios atuais das cidades no uso de dados para planejar mobilidade; (ii) examinar de que forma plataformas colaborativas podem contribuir para a sustentabilidade urbana; (iii) analisar casos de implementação do Waze for Cities e seus impactos; (iv) propor diretrizes para sua adoção ampliada por municípios brasileiros; e (v) explorar estratégias de cooperação entre municípios e instituições públicas para o uso ético, eficiente e sustentável desses dados.

A relevância do tema é evidente: a utilização de dados colaborativos e de plataformas de navegação pode transformar significativamente a forma como cidades planejam, implementam e monitoram suas políticas de mobilidade. Ao integrar tecnologia, cidadania digital e sustentabilidade, gestores públicos podem desenvolver estratégias mais eficientes na redução de congestionamentos, emissões de poluentes e impactos ambientais, fortalecendo a governança urbana e promovendo comportamentos coletivos mais responsáveis.

Considerando os objetivos desta pesquisa, adota-se o método de abordagem dedutivo, com ênfase em documentação indireta, análise de experiências internacionais, pesquisa bibliográfica e exame de dados gerados por plataformas de mobilidade. A partir desse percurso metodológico, o artigo está estruturado da seguinte forma: contextualização da importância dos dados para a mobilidade urbana; desafios contemporâneos no planejamento sustentável; potencial das plataformas colaborativas como o Waze for Cities; análise de experiências práticas; diretrizes de implementação e cooperação interinstitucional; e, por fim, discussão sobre a promoção da cidadania digital e de comportamentos ambientalmente responsáveis.

2 DADOS URBANOS, CIDADANIA DIGITAL E SUSTENTABILIDADE NA MOBILIDADE CONTEMPORÂNEA

A mobilidade urbana contemporânea constitui um campo de estudo caracterizado por interdependências complexas entre infraestrutura, uso do solo, políticas públicas,

tecnologias digitais e dinâmicas socioeconômicas. As cidades brasileiras, em especial, enfrentam desafios estruturais relacionados ao espraiamento urbano, à priorização histórica do automóvel, à insuficiência do transporte público e à ausência de integração entre políticas urbanas. Esses fatores, amplamente diagnosticados na literatura, revelam que a mobilidade não pode ser compreendida apenas como deslocamento, mas como expressão das condições de cidadania, acesso e produção de desigualdades socioespaciais. Nesse contexto, os **dados urbanos** e a **cidadania digital** despontam como elementos centrais para a construção de políticas de mobilidade mais eficientes e sustentáveis.

O crescimento horizontal descontínuo das cidades brasileiras compromete profundamente a eficiência dos sistemas de transporte coletivo. Segundo Orrico Filho *et al.*, (2015, p. 39) “a expansão horizontal das cidades em baixa densidade dificulta o acesso ao transporte coletivo, fato compensado pelo uso do automóvel particular”. Esse processo intensifica um ciclo vicioso: o automóvel passa a ser a alternativa mais viável aos cidadãos, o que gera maiores congestionamentos, redução da velocidade dos ônibus, aumento das emissões e queda da qualidade de vida urbana.

O planejamento urbano brasileiro historicamente priorizou investimentos direcionados ao transporte individual motorizado, especialmente após a década de 1950. Conforme Silva, Santos e Azevedo (2025, p. 6), “o uso de veículos particulares começou a se intensificar [...] resultando em uma infraestrutura voltada para automóveis, como vias expressas e rodovias urbanas”. Isso criou uma cultura de mobilidade baseada no carro, reforçada por políticas fiscais e de crédito, cujos efeitos persistem no ambiente urbano contemporâneo. A predominância do automóvel não é apenas uma questão técnica, mas política e cultural, associada à ideia de que o veículo particular representa liberdade, conforto e status.

Paralelamente, a priorização dos modos motorizados privados estruturou cidades segregadas, extensas e dependentes de deslocamentos longos. Magagnin (2023, p. 18-19) destaca que, nas cidades médias paulistas, “o aumento da motorização tem contribuído para intensificar os problemas de mobilidade urbana” e que “as políticas de transporte influenciam as decisões dos indivíduos de possuir e usar veículos particulares”. Assim, a mobilidade urbana brasileira é marcada por desigualdades estruturais entre ricos e pobres, centro e periferia, áreas densas e áreas espraiadas.

No entanto, a mobilidade não se resume à lógica da circulação. Conforme argumenta Alvin, Izaga e Claps (2024, p. 416), as cidades contemporâneas operam por “regimes de mobilidade” que produzem desigualdades de acesso, oportunidades e modos de habitar o urbano. Os autores destacam conceitos como a “gramática dos deslocamentos”, que remetem aos padrões de mobilidade que estruturam, e são estruturados por condições sociais, urbanísticas e econômicas. Esse ponto é fundamental para compreender como os **dados urbanos** e a **cidadania digital** podem contribuir para políticas de mobilidade mais justas: não basta mapear deslocamentos; é preciso interpretar as desigualdades que esses deslocamentos revelam.

Outros autores enfatizam a relação entre mobilidade, uso do solo e processos econômicos. Neste sentido, Cruz e Fonseca (2018) demonstram que compreender a mobilidade no capitalismo contemporâneo exige uma análise integrada entre uso e ocupação do solo, mobilidade urbana e modelo de acumulação flexível capitalista. Essa articulação revela que deslocamentos urbanos são inseparáveis das estratégias imobiliárias, da localização de centros de emprego, do investimento em infraestrutura e da capacidade de renda da população. Assim, políticas de mobilidade precisam dialogar com políticas territoriais, econômicas e habitacionais.

Nesse cenário de crescente complexidade, **os dados urbanos emergem como um recurso estratégico** para o planejamento. Informações sobre fluxos, velocidade média, incidentes, padrões horários, densidades de tráfego e percursos mais frequentes podem auxiliar gestores municipais no redesenho de linhas de ônibus, no planejamento de ciclovias, na priorização semaforica e na identificação de gargalos. Conforme argumenta Magagnin (2023, p. 205), o “planejamento da mobilidade urbana deve integrar políticas de transporte, trânsito e planejamento urbano” com instrumentos de uso do solo, controle ambiental e inclusão social. Contudo, essa integração só se torna viável mediante sistemas de análise que superem a fragmentação histórica da gestão urbana no Brasil.

Mesmo com a ampliação de dados disponíveis, o desafio da **cidadania digital** permanece central. Plataformas colaborativas e sistemas inteligentes só produzem resultados positivos quando há participação social ativa, inclusão digital e confiança pública. Deste modo, embora intervenções top-down sejam importantes, a participação da comunidade é essencial nesse tipo de processo e que intervenções apenas estruturais não garantem melhoria real na vida cotidiana das populações vulneráveis, como demonstra o caso de Medellín. Isso significa que a mobilidade sustentável depende não

apenas de infraestrutura, mas também de governança e engajamento popular (Echeverri R; Bustamante; Ospina, 2015, p. 113-139).

Essa perspectiva se torna ainda mais relevante diante da emergência das **tecnologias de mobilidade inteligente (smart mobility)**, baseadas em big data, sensores, inteligência artificial e integração modal. Silva, Santos e Azevedo (2025, p. 30) apontam que “sistemas inteligentes de transporte (ITS) usam sensores, big data e inteligência artificial para otimizar o tráfego e o transporte público”. Além disso, o conceito de mobilidade como serviço (MaaS) amplia a lógica do planejamento ao integrar modais distintos em uma única plataforma, facilitando deslocamentos e incentivando modais sustentáveis.

A sustentabilidade torna-se eixo articulador dessa transformação. A crise climática, a poluição atmosférica e os impactos do transporte individual motorizado tornam urgente a transição para modos mais limpos, ativos e coletivos. Como sintetizam Silva, Santos e Azevedo (2025, p. 16) “a mobilidade urbana sustentável tem se tornado um dos pilares fundamentais para o desenvolvimento das cidades do século XXI”. Isso implica reorganizar o uso do solo, priorizar o transporte coletivo, promover caminhabilidade e ciclabilidade, adotar veículos elétricos e reduzir emissões.

Nesse contexto, os dados urbanos ganham centralidade como recurso técnico e político: orientam decisões, permitem diagnósticos precisos, aproximam cidadãos e gestores e tornam políticas mensuráveis e avaliáveis. Já a cidadania digital amplia a capacidade de participação e fiscalização social, promovendo novas formas de engajamento, como plataformas de reporte de incidentes, aplicativos colaborativos e participação em processos de planejamento.

Portanto, a mobilidade urbana contemporânea é simultaneamente desafio e oportunidade. Integrar **dados, participação social, tecnologias digitais e sustentabilidade ambiental** constitui o caminho para cidades mais justas, eficientes e resilientes. A literatura analisada demonstra que essa integração não é automática: depende de governança, inclusão digital, financiamento adequado, articulação entre políticas urbanas e cultura institucional voltada à inovação. Nesse cenário, plataformas de dados colaborativos, como o Waze for Cities, tornam-se instrumentos estratégicos, pois ampliam o alcance da cidadania digital, fornecem dados de alta granularidade e contribuem para o planejamento urbano baseado em evidências.

3 O WAZE FOR CITIES E SEU POTENCIAL COMO FERRAMENTA DE PLANEJAMENTO E INDUÇÃO COMPORTAMENTAL

A incorporação de dados colaborativos na governança da mobilidade urbana representa uma mudança estrutural na forma como cidades analisam fluxos, tomam decisões e engajam cidadãos. O programa **Waze for Cities** e as diversas experiências brasileiras relacionadas ao uso de dados do aplicativo, a exemplo do que foi aplicado em Joinville, São Paulo e Rio de Janeiro, oferecem evidências efetivas de como plataformas digitais podem ampliar a capacidade institucional, incentivar comportamentos mais sustentáveis e aproximar cidadãos e governos na gestão cotidiana do trânsito. Essas iniciativas mostram que o fenômeno contemporâneo da mobilidade digital não se limita ao uso de aplicativos, mas envolve novas formas de governança, participação e inteligência urbana.

3.1 O Waze for Cities como instrumento de mobilidade inteligente

O programa Waze for Cities é definido como uma parceria “para compartilhar dados entre o Waze e agências governamentais do mundo todo” com o objetivo de “ajudar o planejamento da cidade, tomar decisões melhores sobre a infraestrutura e aumentar a eficiência das operações diárias” (Google Help, 2025). Os parceiros têm acesso a ferramentas específicas que permitem informar interdições, alertar motoristas e compartilhar ideias por meio de um fórum exclusivo.

Como se observa, trata-se, portanto, de um modelo de **colaboração público-digital**, baseado no princípio da troca bidirecional: gestores fornecem informações qualificadas ao Waze (como obras, bloqueios e alterações na malha viária), enquanto recebem dados de trânsito coletados em tempo real pela comunidade de usuários. Hiroki (2021, p. 1) observa que esse modelo de troca é central para o projeto Smart Mobility de Joinville, destacando que “a metodologia tem seu planejamento de mobilidade ancorado em dados sobre o trânsito coletados pela empresa Waze”. A autora enfatiza que tais dados representam uma forma de **big data urbano**, permitindo ao poder público interpretar padrões de deslocamento antes invisíveis, compreender tendências e apoiar processos decisórios.

Esses sistemas se inserem no movimento das cidades inteligentes, em que dados são vistos como “materiais constituintes essenciais para a concretização de uma visão de Cidade Inteligente” (Kitchin, 2016). Assim, o Waze for Cities não é apenas um aplicativo de navegação, mas um dispositivo socio-técnico que articula tecnologia, participação cidadã e capacidade de gestão urbana.

2.2 Estudos de caso no Brasil: Joinville, São Paulo e Rio de Janeiro

O estudo de Hiroki (2021) se debruça sobre a experiência da cidade de Joinville quanto ao uso institucional do Waze for Cities. A autora demonstra que a parceria permitiu à prefeitura otimizar o planejamento, reduzir tempos de deslocamento e aproximar o poder público da realidade cotidiana da mobilidade. Seu estudo conclui que “a utilização dos dados coletados com o auxílio de plataformas de tecnologia pode contribuir para a otimização da gestão urbana, gerando benefícios em tempo e produtividade” (Hiroki, 2021, p.13).

Outro elemento essencial do caso Joinville é a participação cidadã. A autora afirma que o projeto reforçou “a necessidade de iniciativas menos tecnocráticas e mais centradas no cidadão” (Hiroki, 2021, p.13), sinalizando que o Waze for Cities ajuda a superar modelos de gestão verticalizados. Nessa lógica, os usuários atuam como sensores urbanos, coletando e enviando informações, e como participantes de processos decisórios indiretos.

Em São Paulo, a pesquisa quantitativa de Reis *et al.* (2023) demonstra que o aplicativo Waze exerce impacto significativo na mobilidade cotidiana. O estudo conclui que o Waze “tem um impacto significativo na melhoria da mobilidade urbana [...], fornecendo rotas eficientes, informações de tráfego em tempo real e contribuindo para a segurança do tráfego” (Reis *et al.* 2023, p. 39-41). Os autores observam que sua eficácia está condicionada à participação ativa dos usuários, às atualizações constantes e ao volume de informações compartilhadas.

O estudo reforça ainda que, em uma metrópole como São Paulo, marcada por congestionamentos persistentes e planejamento insuficiente, “os efeitos trazidos pela tecnologia” têm se mostrado mais relevantes que as melhorias promovidas pelo poder público (Reis *et al.* 2023, p. 11). Isso evidencia a centralidade dos dados colaborativos para cidades com sobrecarga viária estrutural.

No Rio de Janeiro, a cooperação entre Waze e o Centro de Operações (COR) constitui um marco global na adoção institucional da plataforma. O estudo de Yamamoto, *et al* (2016, p.2) destaca que a parceria envolveu “cooperação tecnológica e intercâmbio de dados” visando apoiar a gestão de crises e otimizar o controle do trânsito.

Embora o impacto direto sobre a redução dos congestionamentos não tenha sido mensurado, os autores concluem que o Waze produziu transformações relevantes nos processos internos do COR: “a parceria teve impacto significativo nos processos de negócios do COR” (Yamamoto, *et al*, 2016, p.15). Essa melhoria institucional demonstra que plataformas colaborativas podem fortalecer a capacidade administrativa e operacional das cidades.

4 LIMITES, RISCOS E DIRETRIZES PARA O USO SUSTENTÁVEL DE PLATAFORMAS COLABORATIVAS NA MOBILIDADE URBANA

A aplicação de dados colaborativos na mobilidade urbana apresenta um conjunto amplo de benefícios evidenciados pelas pesquisas analisadas. Entre essas vantagens, destaca-se a melhoria da eficiência viária, já que o Waze oferece rotas dinâmicas baseadas no fluxo real de veículos, o que permite redistribuir o tráfego e evitar concentrações excessivas em determinados pontos da cidade. De acordo com Reis *et al.* (2023), o aplicativo disponibiliza “rotas eficientes, informações de tráfego em tempo real e contribui para a segurança”, auxiliando diretamente os motoristas na escolha de trajetos mais adequados e reduzindo o tempo de deslocamento.

Outro benefício relevante refere-se ao apoio à gestão pública. No Rio de Janeiro, por exemplo, o Centro de Operações (COR) passou a utilizar dados provenientes do Waze, recebendo representações visuais em formato de “ondas de calor” que permitiram prever gargalos, identificar incidentes e agir de forma mais rápida em situações de crise. Essa integração potencializou a capacidade operacional da prefeitura ao articular informações em tempo real com a atuação dos agentes públicos.

A plataforma também possui um papel fundamental no aumento da participação cidadã. Os usuários contribuem enviando informações sobre acidentes, obstáculos, condições das vias e intensidade do tráfego, atuando como sensores urbanos distribuídos em um processo de *crowdsensing*. Hiroki (2021), ao analisar o caso de Joinville, aponta que essa dinâmica colaborativa reforça metodologias “menos tecnocráticas e mais

centradas no cidadão”, ampliando o protagonismo da sociedade na gestão cotidiana da mobilidade. Além disso, o Waze for Cities estimula a internacionalização e a padronização de boas práticas, uma vez que seus parceiros têm acesso a um fórum global que permite o intercâmbio entre prefeituras do mundo todo, conforme registrado no documento oficial do programa.

Apesar dos benefícios, há também riscos e efeitos adversos importantes. Um dos problemas mais recorrentes é o desvio de tráfego para vias locais. Piva (2016) alerta que o aplicativo pode “sobrecarregar ruas secundárias, que não estão preparadas para um grande fluxo”, provocando impactos negativos em bairros residenciais e áreas sensíveis da cidade. Essas ruas geralmente apresentam geometrias inadequadas, limites menores de velocidade e maior presença de pedestres, o que acentua os riscos de acidentes e reduz a qualidade de vida dos moradores.

Outro risco diz respeito à criação de novos gargalos urbanos. Em cidades com poucas rotas alternativas, como o Rio de Janeiro, a lógica dos atalhos sugeridos pelo aplicativo pode resultar no acúmulo de veículos em pontos de retorno obrigatórios. Para Piva (2016) “os atalhos podem virar novos gargalos” quando muitos motoristas são obrigados a retornar às vias principais, gerando congestionamentos ainda mais severos.

Além disso, há riscos comportamentais associados ao uso do Waze. Segundo Piva (2016) a plataforma pode reforçar atitudes individualistas, ao incentivar indivíduo que busca vantagens pessoais em detrimento do bem-estar coletivo, fenômeno descrito por Piva ao discutir a lógica individualista dos atalhos e desvios sugeridos pelo aplicativo. Por fim, a eficácia do Waze depende diretamente da adesão dos usuários e da veracidade das informações compartilhadas. Reis et al. (2023) ressaltam que o desempenho do aplicativo está intrinsecamente relacionado ao envolvimento ativo da comunidade, uma vez que os dados utilizados são gerados de forma colaborativa e exigem constante atualização.

4.1 Potencial socioambiental do Waze for Cities

As pesquisas recentes convergem ao demonstrar que plataformas baseadas em dados colaborativos, como o Waze for Cities, exercem impactos que ultrapassam a simples redução de congestionamentos, contribuindo de maneira significativa para a sustentabilidade ambiental urbana. Isso ocorre porque a reorganização dos fluxos viários,

o encurtamento do tempo de deslocamento e a indicação de rotas mais eficientes produzem efeitos diretos sobre o consumo de combustível e as emissões atmosféricas, fatores críticos para o enfrentamento das mudanças climáticas e para a qualidade de vida no ambiente urbano.

Em análise conduzida em 12 cidades latino-americanas, Bedoya-Maya et al. (2022) demonstram que aumentos de 1% na congestão viária produzem elevação proporcional de poluentes como monóxido de carbono, dióxido de nitrogênio e material particulado fino, evidenciando a correlação estrutural entre tráfego e degradação ambiental. Em complemento, Carabetta (2019) evidencia que dados provenientes da Waze, quando combinados a indicadores geoespaciais, podem servir como proxy ambiental para estimar concentrações de poluentes em grandes cidades. Tais achados evidenciam que os dados colaborativos produzidos pelos usuários funcionam como sensores urbanos distribuídos, permitindo monitorar e antecipar dinâmicas ambientais frequentemente ignoradas pelos sistemas tradicionais de medição.

No caso brasileiro, experiências como a de Joinville demonstram que o uso estratégico dos dados do Waze no planejamento urbano beneficia não apenas a fluidez do tráfego, mas também a produtividade da cidade e dos cidadãos. Como destaca Hiroki (2021), a incorporação dos dados colaborativos permitiu influenciar trajetórias de motoristas, pedestres e ciclistas de maneira integrada, reforçando a transição para um modelo de mobilidade sustentável, alinhado às diretrizes das cidades inteligentes.

Ainda no campo socioambiental, plataformas colaborativas estimulam a produção ativa de dados pelos cidadãos, fortalecendo a cidadania digital. A percepção de que o uso de aplicativos de navegação pode contribuir para uma cidade mais sustentável encontra respaldo em pesquisas como a de Gumasing et al. (2023), que identificaram, entre jovens na cidade de Manila, uma forte associação entre o uso do Waze e a noção de “gestão sustentável do tráfego”. Isso significa que o Waze não apenas altera comportamentos individuais de deslocamento, mas também influencia a percepção coletiva sobre o impacto ambiental das escolhas de mobilidade.

Plataformas como o Waze se transformam em infraestruturas de decisão para autoridades urbanas. Em Santiago, por exemplo, pesquisas recentes mostram que os dados da plataforma auxiliam na governança da mobilidade, permitindo intervenções mais rápidas e menos reativas por parte do poder público, com impacto direto na mitigação de emissões e na redução de custos operacionais (Karich, 2025).

Da mesma forma, análises de visualização urbana de dados no Rio de Janeiro mostraram que a ferramenta JamVis, construída a partir dos registros de incidentes do Waze, permitiu identificar padrões espaciais de congestionamento, possibilitando ações mais precisas e tempestivas da gestão pública (Rodríguez; Ferreira e Poco, 2022).

No plano internacional, investigações como a conduzida no contexto da cidade de Tbilisi demonstram que a redução de congestionamentos derivada de dados colaborativos pode contribuir para condições ambientais mais saudáveis em nível de bairro, reforçando o papel das plataformas digitais como instrumentos de resiliência urbana (Behrer, 2024).

Assim, o Waze for Cities não deve ser compreendido apenas como um aplicativo de navegação, mas como um ecossistema socio-técnico que articula dados, cidadania e sustentabilidade. Seu potencial socioambiental só é plenamente realizado quando integrado a políticas de transporte coletivo, mobilidade ativa e planejamento urbano orientado pelo uso do solo. Quando inserido nesse ecossistema mais amplo, torna-se capaz de promover reduções significativas de emissões, ampliar a participação cidadã e fortalecer a governança ambiental urbana.

5 METODOLOGIA

A metodologia adotada nesta pesquisa é de natureza **qualitativa e exploratória**, fundamentada em uma abordagem **dedutiva**. O estudo parte de premissas gerais acerca do papel dos dados urbanos, da cidadania digital e das dinâmicas de sustentabilidade na mobilidade contemporânea, aplicando esses conceitos à análise concreta das plataformas colaborativas de trânsito, especialmente o **Waze for Cities**, e de seu uso por gestores públicos no planejamento urbano. Essa escolha metodológica busca fornecer uma compreensão ampla e estruturada das transformações digitais em curso nas cidades e de suas implicações para a eficiência, transparência e sustentabilidade das políticas de mobilidade.

A pesquisa é essencialmente **bibliográfica e documental**, baseada na coleta e análise de dados secundários provenientes de fontes reconhecidas e confiáveis. Foram consultadas obras acadêmicas, artigos científicos nacionais e internacionais, relatórios técnicos, estudos de caso, legislações, portais institucionais de mobilidade urbana e publicações de organizações multilaterais voltadas a cidades inteligentes. O levantamento dessas referências tem como objetivo construir um panorama teórico-prático sobre o uso

de dados colaborativos e de plataformas de navegação como instrumentos estratégicos de planejamento e governança ambiental urbana.

Optou-se pelo **método dedutivo** por permitir que conceitos amplos relacionados à governança algorítmica, sustentabilidade, comportamento ambiental e planejamento urbano sejam aplicados à formulação de análises e diretrizes específicas para a implementação do Waze for Cities no contexto brasileiro. Esse percurso metodológico possibilita compreender como plataformas colaborativas podem ser incorporadas às rotinas institucionais dos órgãos de mobilidade, bem como identificar desafios práticos, oportunidades e riscos associados ao uso de dados em larga escala. O raciocínio dedutivo também permite a elaboração de hipóteses e recomendações fundamentadas em evidências e experiências consolidadas.

A coleta de dados foi realizada por meio de levantamento bibliográfico e documental, abrangendo estudos internacionais sobre cidades inteligentes, relatórios de implementação do Waze for Cities em diversos países, análises sobre indução comportamental algorítmica, publicações oficiais de plataformas de mobilidade e documentos de prefeituras que adotam soluções baseadas em dados colaborativos. As informações compiladas foram submetidas a uma **análise descritivo-analítica**, que permitiu identificar os principais desafios tecnológicos, institucionais e ambientais ligados à mobilidade urbana; avaliar experiências existentes com o Waze for Cities; e sistematizar boas práticas e diretrizes para sua adoção em cidades brasileiras.

O estudo delimita-se à análise do uso do **Waze for Cities** como ferramenta de planejamento e indução de comportamentos ambientalmente responsáveis. A escolha por esse recorte justifica-se pela relevância do tema e pela existência de experiências concretas de implementação em diferentes cidades ao redor do mundo. Cidades que adotaram a plataforma, como Rio de Janeiro e São Paulo foram considerados devido à representatividade e diversidade de suas iniciativas, permitindo uma análise comparativa consistente.

A análise dos dados seguiu um processo **interpretativo e comparativo**, articulando perspectivas teóricas e empíricas. Foram cruzadas informações provenientes de documentos institucionais, estudos acadêmicos, relatórios de impacto e análises críticas sobre o uso de algoritmos na mobilidade. Essa triangulação de fontes permitiu identificar padrões, limitações e oportunidades de aprimoramento no uso de dados

colaborativos, assegurando a confiabilidade das conclusões e a solidez das recomendações apresentadas.

6 CONCLUSÃO

A utilização de dados colaborativos e de plataformas digitais como o **Waze for Cities** representa uma oportunidade significativa para aprimorar as políticas de mobilidade urbana e fortalecer práticas de sustentabilidade nas cidades. Ao investir em tecnologias baseadas em dados e adotar estratégias inovadoras de planejamento, gestores públicos podem ampliar sua capacidade de diagnóstico, resposta e prevenção, contribuindo para uma mobilidade mais eficiente, segura e ambientalmente responsável.

A experiência de diversas cidades ao redor do mundo que adotaram o Waze for Cities demonstra de maneira robusta como a integração entre dados colaborativos e gestão pública pode melhorar a fluidez do trânsito, reduzir impactos ambientais e promover maior transparência nas decisões urbanas. A adaptação e ampliação dessas experiências para municípios brasileiros têm o potencial de transformar significativamente a gestão da mobilidade, beneficiando tanto os gestores quanto os cidadãos. Como observado ao longo da pesquisa, cidades como Rio de Janeiro e São Paulo já implementaram iniciativas baseadas em dados colaborativos, indicando interesse e capacidade de avançar a partir de modelos bem-sucedidos.

O compartilhamento de melhores práticas entre cidades é um passo essencial para a modernização e fortalecimento das políticas públicas de mobilidade no Brasil. Essa cooperação interinstitucional representa uma oportunidade valiosa para consolidar uma cultura de inovação, eficiência e sustentabilidade. Espera-se que, por meio do intercâmbio de metodologias, soluções tecnológicas e aprendizados, diferentes municípios possam alcançar níveis mais elevados de qualidade nas políticas de mobilidade, contribuindo para o fortalecimento da governança digital, da participação cidadã e do desenvolvimento urbano sustentável.

Exemplo disso é o intercâmbio internacional proporcionado pelo próprio Waze for Cities, que conecta municípios de diferentes países e permite que soluções testadas em grandes centros urbanos sejam adaptadas a realidades locais diversas. Essas iniciativas demonstram não apenas a eficácia do uso de dados colaborativos na otimização do fluxo viário, mas também seu potencial de replicação e escalabilidade. A expansão do uso da

plataforma para novos municípios pode gerar benefícios em escala nacional, promovendo maior eficiência no monitoramento do trânsito, na alocação de recursos públicos e na adoção de medidas ambientais de baixo custo e alto impacto.

Além disso, a difusão de práticas baseadas em dados nas políticas de mobilidade pode criar um ambiente favorável ao desenvolvimento contínuo de tecnologias urbanas, estimulando a inovação e fortalecendo o ecossistema de cidades inteligentes no país. O investimento em integração de dados e ferramentas digitais não apenas aprimora a capacidade de gestão dos órgãos públicos, mas também promove um salto qualitativo na formulação de políticas urbanas, na prestação de serviços à população e na mitigação dos impactos ambientais associados ao trânsito.

A colaboração entre governos locais, plataformas digitais, universidades, organizações da sociedade civil e organismos internacionais pode enriquecer significativamente a compreensão e a aplicação de dados colaborativos na mobilidade. A troca de experiências e o desenvolvimento conjunto de projetos de pesquisa permitem aperfeiçoar modelos de governança algorítmica, fortalecer estratégias de sustentabilidade e desenvolver soluções inovadoras adaptadas às necessidades específicas de cada cidade. A participação cidadã nesse processo também contribui para ampliar a transparência, o controle social e a legitimidade das decisões baseadas em dados.

Portanto, é fundamental que gestores públicos promovam uma cultura de **cooperação, inovação e compartilhamento de conhecimento** no uso de dados para a mobilidade urbana, com o objetivo de maximizar os benefícios dessas tecnologias para a sustentabilidade ambiental, a cidadania digital e a melhoria contínua da qualidade de vida nas cidades brasileiras.

REFERÊNCIAS

ALVIM, Angélica Tanus Benatti; IZAGA, Fabiana Generoso de; CLAPS, Rosanna Forray. **Mobilidade urbana em perspectiva: novos olhares sobre as dinâmicas da cidade contemporânea**. Cadernos MetrÓpole. São Paulo, v. 26, n. 60, pp. 413-421, maio/ago 2024. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/cm/a/FgWs9rwTDRvwnB9wdTBkKhH/?lang=pt>> Acesso em 8 nov. 2025.

BEHRER, Patrick, et al. **Explorando o papel crucial das emissões relacionadas ao tráfego na poluição do ar em Tbilisi**. Artigo publicado em 18 Set. 2024. Disponível em <<https://datapartnership.org/updates/role-of-traffic-related-emissions-on-air-pollution-in-tbilisi/>> Acesso em 10 Nov. 2025.

CARABETTA, João Luiz Martins. **Mining jams into pollution: how Waze data helps estimating air pollution in large cities.** Dissertação (mestrado) - Fundação Getúlio Vargas, Escola de Matemática Aplicada, 2019. Disponível em <<https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/97ddbfd2-99f4-483b-aa19-fa1d04799852/content>> Acesso em 05 Nov. 2025.

CRUZ, Maurício Feijó; FONSECA, Francisco César Pinto da. **Vetores em contradição: planejamento da mobilidade urbana, uso do solo e dinâmicas do capitalismo contemporâneo.** Cadernos Metrópole, São Paulo, v. 20, n. 42, pp. 553-576, maio/ago 2018. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/cm/a/zkBBkzrJ6qQfm4WtrkkmKL/?lang=pt>> Acesso em 09 Nov. 2025.

ECHEVERRI, Alejandro; BUSTAMANTE, John S; OSPINA, Juan P. **A Mobilidade Urbana como Indutora dos Projetos Urbanos Integrados (PUIs): O caso de Medellín.** In: Brasil. Ministério do Meio Ambiente. **Sustentabilidade urbana: impactos do desenvolvimento econômico e suas consequências sobre o processo de urbanização em países emergentes: textos para as discussões da Rio+20: volume 1 mobilidade urbana / Tarcisio Nunes...**, [et al]. Organizadores: Brasília: MMA, 2015. Disponível em <<https://www.gov.br/cidades/pt-br/assuntos/publicacoes/publicacoes-snh>> Acesso em 10 Nov. 2025.

GOOGLE HELP. **Sobre o Programa waze for cities.** Disponível em <[https://support.google.com/waze/partners/answer/10618477?hl=pt-BR#:~:text=O%20programa%20Waze%20for%20Cities%20\(WFC\)%20permite%20que%20o%20Waze,a%20efici%C3%Aancia%20das%20opera%C3%A7%C3%B5es%20di%C3%A1rias](https://support.google.com/waze/partners/answer/10618477?hl=pt-BR#:~:text=O%20programa%20Waze%20for%20Cities%20(WFC)%20permite%20que%20o%20Waze,a%20efici%C3%Aancia%20das%20opera%C3%A7%C3%B5es%20di%C3%A1rias)> Acesso em 08 Nov. 2025.

GUMASING, M. Janice. J. et al. **Antecedents of Waze Mobile Application Usage as a Solution for Sustainable Traffic Management among Gen Z.** Sustainability, 15 (13), 10186. Disponível em <<https://www.mdpi.com/2071-1050/15/13/10186>> Acesso em 11 Nov. 2025.

HIROKI, Stella Marina Yuri. **Mobilidade, participação e dados: o caso da aplicação do Waze for Cities na cidade de Joinville (SC).** Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, 2021, 13. Disponível em <<https://periodicos.pucpr.br/Urbe/article/view/28148>> Acesso em 04 Nov. 2025.

KARICH, Ignacio Pérez. **Waze seating in the control room: Enacting the data bricolage in urban traffic management in Santiago de Chile.** Urban Studies Volume 62, Issue 13, October 2025, Pages 2670-2686. Disponível em <<https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/00420980251329241>> Acesso em 09 Nov. 2025.

KITCHIN, Rob. **Big Data.** International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, Environment and Technology Major Reference Works, 2016. Disponível em <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/9781118786352.wbieg0145>> Acesso em 06 Nov. 2025.

MAGAGNIN, Renata Cardoso. **O planejamento da mobilidade urbana na cidade contemporânea**: algumas contribuições sobre as cidades de médio porte do estado de São Paulo. Tese (Livre Docência) Universidade Estadual Paulista – UNESP, Bauru, 2023. Disponível em < <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/c5f8f33b-4c45-4370-9ff1-97848bc361cc> > Acesso em 09 Nov. 2025.

ORRICO FILHO, Rômulo. Mobilidade Urbana sustentável: questões do porvir. In: Brasil. Ministério do Meio Ambiente. **Sustentabilidade urbana**: impactos do desenvolvimento econômico e suas consequências sobre o processo de urbanização em países emergentes: textos para as discussões da Rio+20: volume 1 mobilidade urbana / Tarcisio Nunes..., [et al]. Organizadores: Brasília: MMA, 2015. Disponível em < <https://www.gov.br/cidades/pt-br/assuntos/publicacoes/publicacoes-snh> > Acesso em 10 Nov. 2025.

PIVA, Naiady. **Waze cria solução para o motorista e desafio para o trânsito**. Artigo publicado em 24 Mai. 2016. Disponível em < <https://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/futuro-das-cidades/waze-cria-solucao-para-o-motorista-e-desafio-para-o-transito-a4dwclha85ut86nz88preepe1/> > Acesso em 08 Nov. 2025.

REIS, Flávia Waldmann dos, et al. **Mobilidade urbana**: uma análise do impacto da utilização do aplicativo Waze na melhoria da mobilidade urbana na cidade de São Paulo. Revista LOGS, Logística e Operações Globais Sustentáveis, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 7-45, jul./dez. 2023. Disponível em < <https://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/LOGS/article/view/16896> > Acesso em 06 No. 2025.

RODRIGUEZ, Elio; Ferreira, Nivan, POCO, Jorge. **JamVis**: exploration and visualization of traffic jams. The European Physical Journal Special Topics, Eur. Phys. J. Spec. Top. (2022) 231:1673–1687 Disponível em < <https://link.springer.com/article/10.1140/epjs/s11734-021-00424-2> > Acesso em 09 Nov. 2025.

SILVA, Eduardo Jorge Barbosa da; Santos, Layse de Almeida; Azevedo, Valciene Rufino Ferreira de. **A sustentabilidade na mobilidade urbana no Brasil**. Revista Ft. Ciências Sociais Aplicadas, Volume 29. Edição 148 de 31 de Jul. 2025. Disponível em < <https://revistaft.com.br/a-sustentabilidade-na-mobilidade-urbana-no-brasil/> > Acesso em 8 nov. 2025.

YAMOTO, Eduardo Marcolino, et al. **Análise do impacto da integração do Waze no controle de trânsito da cidade do Rio de Janeiro**. EMPRAD - Encontro dos Programas de Pós-graduação Profissionais em Administração, 24, 25 e 26 de Agosto de 2016 – FEA/USP - São Paulo/SP. Disponível em < <https://sistema.emprad.org.br/arquivos/89.pdf> > Acesso em 04 Nov. 2025.

Contribuição dos autores

Todos os autores contribuíram igualmente para o desenvolvimento deste artigo.

Disponibilidade dos dados

Todos os conjuntos de dados relevantes para as conclusões deste estudo estão totalmente disponíveis no artigo.

Como citar este artigo (APA)

Souza, A. P. de, Simas, D. C. de S., Souza Junior, A. M. de, Justiniano, J. dos S., Lima, N. A. de, Santos, C. A. B. dos, ... Almeida, A. C. de. DADOS, CIDADANIA E SUSTENTABILIDADE: UMA ANÁLISE DO PAPEL DO WAZE FOR CITIES NA INDUÇÃO DE COMPORTAMENTOS AMBIENTALMENTE RESPONSÁVEIS NAS POLÍTICAS DE MOBILIDADE URBANA. *Veredas Do Direito*, e233693. <https://doi.org/10.18623/rvd.v23.n3.3693>