



MOBILIDADE URBANA: UMA ANÁLISE DO IMPACTO DA UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO WAZE NA MELHORIA DA MOBILIDADE URBANA NA CIDADE DE SÃO PAULO

Flávia Waldmann dos Reis

Universidade Presbiteriana Mackenzie

Dhruv Bhatia

Universidade Presbiteriana Mackenzie

Matheus José da Silva

Universidade Presbiteriana Mackenzie

Roberto Ramos de Morais

Doutor em Administração pela Universidade Presbiteriana Mackenzie

São Paulo, v. 5,
n. 2, p. 7-45,
jul./dez. 2023

Recebido em:
18/3/2024

Aprovado em:
26/6/2024

RESUMO

O artigo tem como objetivo investigar o impacto do aplicativo Waze na mobilidade urbana em São Paulo. O estudo baseia-se em investigação teórica e exploratória quantitativa, que inclui contextualização dos esforços tecnológicos contra os espaços urbanos e análise de entrevistas com usuários do Waze na cidade. O estudo conclui que o aplicativo tem um impacto significativo na melhoria da mobilida-

de urbana em São Paulo, fornecendo rotas eficientes, informações de tráfego em tempo real e contribuindo para a segurança do tráfego. No entanto, sua eficácia depende da adesão do usuário e das atualizações constantes de informações.

Palavras-chave: Mobilidade urbana; inteligência artificial; metrópole; Waze; tecnologia.

1. INTRODUÇÃO

Diante da dificuldade própria dos espaços urbanos, os atores ecossistêmicos (PMSP/SMCS, 2015) que gerenciam os serviços prestados aos moradores urbanos buscam soluções tecnológicas que apoiem o monitoramento e controle do tráfego urbano, com projetos como o Plano de Mobilidade Urbana. Paralelamente a esse movimento, a aceitação pela sociedade do uso de ferramentas de compartilhamento de informações cresceu significativamente em todo o mundo.

Sendo uma das cidades que mais utiliza o Waze no mundo, com mais de 1/3 dos motoristas usuários (CLIFT, 2019), o relato contribui para a compreensão do processo de desenvolvimento de uma parceria voltada para a gestão pública. Este estudo também se propõe a avaliar a parceria como uma iniciativa de cidade inteligente, com o compartilhamento de tecnologia de gestão de transporte em metrópoles com casos de uso, outros recursos e ações que podem ser úteis a organizações públicas e privadas.

Assim, a pesquisa assenta numa investigação teórica e exploratória quantitativa. A estruturação trespassa pela contextualização dos empenhos contra as correntes tecnológicas de aplicação aos espaços urbanos e pela conceituação que permite e orienta análises posteriores por meio de entrevistas com usuários do Waze no município.

São expostas informações sobre a parceria em si e, com os resultados da pesquisa, é possível verificar a diagnose de sua situação atual; a análise quantitativa permite explicitar as contribuições neste caso.

A ONU (2014) realizou um estudo de campo, gerido pelo próprio Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais, mostrando que, devido a diferentes situações, pode-se encontrar alta tendência de desenvolvimento de

grandes centros urbanos em comparação ao número de habitantes, se levadas em consideração as zonas rurais.

Esse mesmo estudo investiga que se em 1950 30% da população mundial morava em centros urbanos e em 2014 passou para 54%, em 2050 esse valor deverá ultrapassar 66% (ONU, 2014). Assim, o presente trabalho buscará resposta para o seguinte problema de pesquisa: qual é o impacto da utilização do aplicativo Waze na mobilidade urbana na cidade de São Paulo?

Dessa forma, o objetivo geral deste artigo é estudar o impacto do uso do aplicativo Waze na melhoria da mobilidade urbana na Grande São Paulo.

Ademais, os objetivos específicos são:

- I) Identificar as consequências do uso da inteligência artificial no trânsito.
- II) Comparar a percepção dos paulistanos acerca das consequências de utilizar a inteligência artificial (Waze) no transporte rodoviário.
- III) Conhecer as características da mobilidade urbana nos grandes centros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção serão apresentados os principais conceitos sobre a mobilidade urbana na Grande São Paulo relacionados ao objetivo do estudo. Será analisado o impacto causado pelo uso do aplicativo Waze e da inteligência artificial na melhoria da mobilidade urbana.

2.1 Mobilidade urbana

Mobilidade urbana é, segundo o Portal do Trânsito (2022), toda a capacidade oferecida para o deslocamento de pessoas e cargas em um espaço urbano, seja por quais motivos forem: econômicos, sociais e/ou pessoais. Também abrange todos os componentes do trânsito de veículos, como a qualidade das vias públicas e de acessos a ela, considerando os transportes individuais e coletivos, bem como o tráfego de pedestres, as condições das calçadas e a questão de acessibilidade quanto aos portadores de deficiências. Segundo a perspectiva de Balbim (2016) e Souza (2014), a mobilidade

urbana pode ser considerada um conjunto estruturado de modos, redes e infraestruturas, constituindo um sistema complexo que garante o deslocamento das pessoas, marcado também pelo lugar social em que os indivíduos ocupam, sob uma ótica de prática social. Ainda segundo o Portal do Trânsito (2022), o objetivo principal dos estudos acerca da mobilidade urbana se dá pela melhor qualidade para interligar um local de origem ao destino final, sendo esse trajeto executado de forma eficiente e confortável. Uma mobilidade de pouca qualidade está ligada a dificuldades de deslocamentos, o que aumenta os custos de transportes e o tempo gasto nessas atividades, afetando ainda o desenvolvimento urbano desses locais, prejudicando o desenvolvimento e a melhoria da estrutura urbana.

Segundo Vasconcellos (2005), a ocupação e o uso do espaço, incluindo suas características físicas e sociais, impactarão diretamente no desenvolvimento urbano e, conseqüentemente, no seu sistema de transporte, bem como na interação de todas as propriedades que compõem a estrutura urbana.

A ONU (2012) afirma que a mobilidade urbana é fundamental para o desenvolvimento tanto social quanto econômico, pois permite às pessoas o acesso a serviços e melhores oportunidades em todas as áreas essenciais da vida: trabalho, educação, relações sociais e apreciação completa das cidades. O que reforça a importância de adequado planejamento e desenvolvimento de mobilidade urbana como uma oportunidade de propiciar melhorias em diversos aspectos para a sociedade.

Com isso, torna-se visível a relevância da mobilidade urbana para o desenvolvimento de uma cidade, bem como para uma melhor qualidade de vida aos indivíduos. Uma boa estrutura urbana permite atrair pessoas para determinada área, tornando-a mais rentável e gerando atrativos para as empresas, tendo em vista que os custos relacionados às atividades logísticas serão menores, para uma possível demanda ainda maior.

Na cidade de São Paulo, segundo a empresa Audaz (2019), a mobilidade urbana é um dos assuntos mais discutidos nas últimas décadas, devido à ci-

dade ser a mais populosa da América Latina e sempre atrair novos moradores que buscam uma melhor qualidade de vida em questões de emprego, estudos e lazer. Por conta desse volume populacional, é esperado que seja refletido também nas rodovias o aumento de transporte de pessoas, de forma individual ou coletiva, o que nos leva ao atual cenário de São Paulo: uma cidade sem investimentos adequados, um planejamento não muito eficiente, tampouco eficaz, para as linhas de transporte público que, por sua baixa qualidade, não permitem aos indivíduos transitarem por todos os lugares necessários, aumentando ainda mais o desejo dos paulistanos de adquirir seu próprio carro. Segundo pesquisas feitas pela Disal Consórcio (2021), o principal motivo que leva a maioria da população a decidir comprar um carro atualmente é querer sair da alta concentração de pessoas dos transportes públicos e pela facilidade de chegar aos lugares em um menor período de tempo do que se fosse feito por um ônibus ou metrô, por exemplo.

Entretanto, essa crescente procura por uma parcela da sociedade de possuir seu carro acaba por aumentar ainda mais o congestionamento que há em quase todas as rodovias da cidade de São Paulo. Uma das formas utilizada pela população para driblar esses engarrafamentos é o aplicativo *mobile Waze*, que permite a seus usuários relatarem diversas ocorrências nas pistas, como carros parados, acidentes e obras, alguns dos principais fatores esporádicos que ocasionam a lentidão nas rodovias (Lafloufa, 2013). Antes de ir para algum destino, o motorista pode consultar pelo aplicativo se há áreas com extrema lentidão, o que piora a situação do trânsito.

Para resolver esses problemas, é preciso investir mais em pesquisa e desenvolvimento, por meio de um plano de mobilidade urbana que analise a situação de um local e vislumbre como ele na realidade deveria ser para melhor qualidade de vida a seus moradores. Apesar de haver um plano constante na cidade de São Paulo, até então nunca foram observadas melhorias feitas pelo governo melhores do que os efeitos trazidos pela tecnologia (Wri Brasil, 2018).

Para o presente trabalho, os conceitos de Vasconcellos (2005) sobre a mobilidade urbana e as consequências apresentadas pela ONU (2012) são os fatores essenciais que permearam a pesquisa de campo e defesa do assunto.

2.2 Plano de mobilidade urbana de Grande São Paulo

Um plano municipal de mobilidade urbana é um documento que planeja ações para melhorar o transitar de seus habitantes, partindo de uma visão de como a cidade deve ser, considerando sua realidade, estabelecendo metas e monitorando seus resultados. Segundo Galindo (2013), os planos de transporte urbano são ferramentas essenciais para implementação de políticas de transporte.

Em 3 de janeiro de 2012, promulgou-se a Lei n. 12.587, que estabeleceu no Brasil a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), a qual regula que todos os municípios acima de 20 mil habitantes devem elaborar um Plano de Mobilidade Urbana. Em resposta ao atendimento dessa lei, em 2015 desenvolveu-se o plano vigente na cidade de São Paulo, o PlanMob/SP, um instrumento de planejamento e gestão da Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP) com apoio da Secretaria Municipal de Transporte e das empresas públicas SPTrans e CET.

De acordo com o PlanMob/SP 2015, a Região Metropolitana de São Paulo, também conhecida como RMSP, é a maior aglomeração urbana do mundo. Concentra mais de 20 milhões de habitantes em 39 municípios. A área urbanizada de 2.200 quilômetros quadrados da RMSP é quase tão grande quanto todo território de Portugal. O PIB da região foi de R\$ 786,5 bilhões em 2012 – o equivalente a cerca de 19% do PIB nacional. A metrópole abriga muitos centros financeiros, comerciais e industriais. Atua como o mercado mais importante da América Latina devido às grandes redes de serviços especializados do país. Requer um planejamento cuidadoso ao mover pessoas, mercadorias e informações pela metrópole.

Atualmente, mais de 50% dos domicílios do Brasil já têm um automóvel ou uma moto em suas garagens. De fato, a frota brasileira de veículos está em franco crescimento, graças à política de incentivos adotada pelo governo desde a década de 1930. Nos últimos dez anos, o número de automóveis no país cresceu 138,6%, enquanto a população brasileira teve expansão de apenas 12,2% no mesmo período (Rubim, 2013).

No que diz respeito ao transporte urbano, a PMSP/SMCS afirma que o processo de urbanização é caracterizado pela realização gradativa da motorização, o que reflete na implantação da indústria automobilística. Desde a década de 1950, as políticas federais, estaduais e municipais relacionadas ao transporte urbano incorporaram uma atitude francamente pró-fabricação e uso do carro. A política pode incluir a construção de rodovias, desmantelamento de redes de transporte público, como a rede de bondes da cidade, desvio de veículos por túneis, pontes e viadutos e adoção de transporte focado na mobilidade, bem como programas de financiamento para compra de veículos, programas de incentivo ao uso de álcool combustível (etanol), subsídios aos combustíveis, facilidades de estacionamento e disponibilização de vagas.

Como aponta Rubim (2013), no mesmo período, no caso específico de São Paulo, além de diversas ações de apoio ao transporte individual, a ineficiência e a qualidade do transporte coletivo, aliadas à lenta expansão da malha ferroviária de alta capacidade, estimularam o aumento do uso de carros particulares. O resultado dessa política levou a uma divisão desigual no transporte motorizado. No final da década de 1960, a divisão modal era de 30% de viagens individuais (carros) e 70% de transporte coletivo (consideradas condições ideais hoje). Tais valores inverteram-se na virada do século, quando menos da metade das viagens eram feitas por coletivos e a maioria por veículos motorizados individuais.

Incentivos a longo prazo para o transporte individual resultaram em transporte urbano ineficiente, ocupando muito espaço e sendo incapaz de

transportar grande número de pessoas ao mesmo tempo. O baixo investimento em redes ferroviárias de alta capacidade resultou na sobrecarga do transporte público sobre pneus, ocupando uma parcela significativa do tráfego do tecido metropolitano.

Apesar de uma reversão nos últimos anos do aumento do uso do carro, o uso do transporte individual continua muito intenso. De acordo com os dados da pesquisa Origem e Destino (OD, 2007), a Pesquisa de Mobilidade 2012, aproximadamente 44% das viagens motorizadas envolvem transporte pessoal individual, enquanto 56% envolvem transporte público coletivo.

A prática tradicional da mobilidade urbana tem um impacto negativo na sociedade como um todo. Um dos objetivos do PlanMob/SP 2015 é reverter isso, o que significa não voltar ao passado, mas dar um salto para o futuro, em que as cidades podem permitir que transporte coletivo e transporte individual convivam melhor.

2.3 Tecnologias e o aplicativo Waze

Os aplicativos de navegação, como o Waze, são muito populares entre os usuários de *smartphones* em todo o mundo. Eles são capazes de fornecer informações precisas sobre rotas, tempo estimado de chegada, tráfego em tempo real e muito mais. Tornaram-se possíveis graças às tecnologias de automação utilizadas em seu desenvolvimento (Vicente, 2017).

Uma das principais tecnologias de automação usadas em aplicativos de navegação é o Global Positioning System (GPS), que permite o rastreamento da localização do usuário em tempo real, possibilitando o cálculo de rotas personalizadas, levando em consideração a localização atual do usuário e o destino desejado. Além disso, os aplicativos de navegação utilizam tecnologias de inteligência artificial e aprendizado de máquina para aprimorar sua funcionalidade. Por exemplo, podem coletar dados sobre o comportamento do usuário, como rotas frequentes, horários de viagem e destinos populares, e utilizar essas informações para fornecer sugestões personalizadas de rotas e destinos (Vicente, 2017).

Para Weisenburger e Wilson (2019), outra tecnologia importante utilizada em aplicativos de navegação é a comunicação com outras fontes, como dados de tráfego em tempo real e eventos, que fornece aos usuários informações precisas e atualizadas sobre rotas e condições do trânsito. Isso é especialmente importante em áreas urbanas com congestionamentos frequentes, onde as rotas podem mudar rapidamente.

Algumas outras tecnologias de automação importantes no contexto de aplicativos de navegação incluem sistemas de assistência ao motorista (Adas), que auxiliam o motorista em diversas funções, como detecção de obstáculos, controle de velocidade e frenagem automática. Alguns exemplos de Adas incluem o piloto automático e o assistente de estacionamento (Weisenburger; Wilson, 2019). Há também sistemas de visão computacional, que utilizam câmeras e *software* para detectar e reconhecer objetos no ambiente ao redor do veículo. Esses sistemas são amplamente utilizados em veículos autônomos para orientação e tomada de decisões. E, por fim, destacam-se os sistemas de reconhecimento de voz, que permitem ao motorista interagir com o veículo por meio de comandos de voz (Weisenburger; Wilson, 2019).

Todas essas tecnologias de automação e aplicativos de navegação mencionados estão cada vez mais presentes em nossas vidas e têm o potencial de tornar o transporte mais seguro, eficiente e conveniente.

Além das tecnologias de automação, na quarta Revolução Industrial, também conhecida como Indústria 4.0, conseguimos sentir grandes mudanças na forma das operações desses aplicativos de navegação. Esse processo envolveu o uso de tecnologias avançadas e conectadas, como a internet das coisas (IoT), a inteligência artificial (IA) e a robótica (Schwab, 2016).

As tecnologias da geração 4.0 oferecem muitos benefícios para as empresas, incluindo maior eficiência e produtividade, além de redução de custos e tempo de produção. Isso foi possível devido à interconexão de máquinas, processos e sistemas em uma rede inteligente que permitia o monitoramento e o controle em tempo real (Schwab, 2016).

A IoT foi uma tecnologia fundamental na Indústria 4.0, permitindo que as máquinas se comuniquem entre si e com o sistema central, fornecendo dados em tempo real que podem ser usados para tomar decisões mais informadas. A IoT tem uma forte ligação com a mobilidade urbana, já que essa tecnologia pode ser utilizada para tornar o transporte nas cidades mais eficiente, seguro e sustentável (Schwab, 2016). Através da IoT, é possível conectar dispositivos, veículos e infraestrutura urbana, permitindo a coleta e análise de dados em tempo real. Com isso, é possível otimizar o fluxo de tráfego, reduzir o congestionamento, melhorar a segurança no trânsito e diminuir a emissão de poluentes (Schwab, 2016). Por exemplo, sensores IoT podem ser instalados em semáforos para monitorar o fluxo de tráfego e ajustar os tempos de sinalização de forma dinâmica, reduzindo os congestionamentos. Além disso, sensores podem ser colocados em veículos e nas ruas para coletar dados sobre a velocidade, o consumo de combustível, o estado das estradas e muito mais, permitindo que as autoridades tomem decisões mais informadas sobre como gerenciar o trânsito e os recursos da cidade. A IA, por sua vez, é capaz de analisar e interpretar esses dados, aprendendo com eles para tomar decisões ainda mais precisas (Schwab, 2016).

O Waze é uma empresa que desenvolveu um aplicativo baseado em navegação GPS, com base na interação da comunidade de usuários de dispositivos móveis (Vicente, 2017). Em 2019, registrou 115 milhões de usuários ativos mensais em 185 países. O Brasil é o quinto maior mercado da plataforma, com 4 milhões de usuários mensais (Cilo, 2019).

O Waze começou a ser desenvolvido em Israel em 2006, quando o engenheiro de *software* Ehud Shabtai percebeu que, para adicionar informações aos dispositivos de navegação, ele precisava de um mapa digital que pudesse ser editado e expandido. Shabtai também acredita que a plataforma deve ser usada pela comunidade, que deve ter acesso a ela para mapear a região. Para tanto, criou-se a primeira versão do aplicativo, denominada Free Map Israel (Levine, 2013).

O serviço Waze difere de outros aplicativos que utilizam informações de mapas de duas maneiras. Levine (2013) diz que, em primeiro lugar, é construído com a colaboração dos usuários e, em segundo lugar, comporta-se como um mapa em tempo real. Os mapas disponíveis no Waze mudam diariamente com base nas informações adicionadas pelo motorista; assim, o Waze se diferencia além da navegação, pois se concentra mais em serviços que facilitam as interações relacionadas ao usuário (Levine, 2013). O Waze é importante e eficiente em conectar milhares de motoristas guiados pelos mapas de GPS disponíveis no próprio sistema, que consegue aproveitar todas as informações compartilhadas por cada usuário, como velocidade média, alertas de acidentes etc., para conseguir traçar novas vias e percursos mais eficientes e assim ajudar o motorista a chegar mais rápido ao seu destino.

Para o contexto da aplicação, a operação básica começa com a informação do endereço de destino e, em seguida, o usuário passa a fornecer informações de velocidade para todas as estradas que percorre (Waze, 2015). Há também uma comunidade ativa que contribui para a manutenção do mapa do aplicativo, atualizando constantemente o editor com as alterações identificadas na rota. De posse dessas informações, o sistema oferece opções para reduzir o tempo de deslocamento do motorista (Waze, 2015).

Ele pode ser implantado em qualquer lugar que tenha interesse em usar o Waze. No entanto, sua plataforma exige que o usuário inicial gere e atualize mapas para que funcione corretamente. Para que os usuários do Waze interajam, eles precisam instalar o aplicativo em seu *smartphone* ou tablet, e o aplicativo usa 0,23 MB de dados por hora (Waze, 2019). Dos 185 países onde o Waze existe, apenas 13 possuem um mapa-base completo (Graff, 2018). A estrutura da rede é importante para a qualidade das informações na plataforma. Quanto mais participantes, mais dados são coletados e, portanto, mais precisas as informações são retornadas.

Embora a interação seja um movimento importante para a eficiência do Waze, a empresa manteve seus *softwares* e patentes fechados. Ele compar-

tilha apenas parte das informações geradas pela interação do usuário. Com base em algoritmos proprietários, os dados são filtrados, e as informações fornecidas por meio de uma interface gráfica (Vicente, 2017).

Em 2012, o Waze começou a expandir seus serviços para além dos aplicativos. O Programa Cidadãos Conectados foi criado em 2014 e se tornou Waze for Cities Data em 2018. O projeto visa à troca de dados de tráfego com cidades e concessionárias de serviços públicos (Waze, 2019).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Conforme Gil (1994, p. 43), a pesquisa é um processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico, em que o objetivo fundamental é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos, os quais possibilitam descrição e explicação de fenômenos, que, segundo Richardson (1999), têm como meta a resolução de problemas específicos, elaboração de teorias ou avaliação das existentes.

Logo, este estudo se caracteriza como uma pesquisa exploratória, que visa “a elaboração de instrumento de pesquisa adequado à realidade. Fundamenta-se a utilização desse procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos e apresentam-se as etapas da sua execução” (Piovesan; Temporini, 1995, p. 318), de modo a compreender o impacto da utilização do aplicativo Waze na melhoria da mobilidade urbana na cidade de São Paulo.

O método de pesquisa utilizado na preparação e no desenvolvimento do projeto é o quantitativo. Segundo Richardson (2017), trata-se de coleta de dados que fornece informações numéricas sobre determinada pesquisa e tem como sua principal característica ser conclusivo, quantificando estudos para que seja possível entender a dimensão que ele possui.

Neste trabalho, a pesquisa utilizou um questionário com questões fechadas, ajudando no entendimento do impacto do aplicativo Waze na mobilidade urbana na cidade de São Paulo. As respostas foram anônimas e não houve questões de cunho pessoal para os nossos sujeitos de pesquisa.

Os dados e informações fornecidos pelo aplicativo Waze em relação ao tráfego e às rotas utilizadas pelos motoristas na cidade serviram de unidade de análise. Isso poderia incluir aspectos como a redução do tempo médio de viagem, a identificação de rotas alternativas, a otimização do fluxo de tráfego e a diminuição dos congestionamentos. Além disso, examinou-se o impacto do Waze na tomada de decisões dos motoristas, como a escolha de rotas com base nas informações fornecidas pelo aplicativo. Isso envolveu a análise do questionário aplicado aos usuários do Waze na cidade de São Paulo. Outro aspecto relevante da unidade de análise seriam as consequências da utilização do Waze na mobilidade urbana, como possíveis mudanças nos padrões de tráfego, impacto nas vias alternativas e a interação com outros sistemas de transporte público da cidade.

Para Vergara (2007, p. 50), “o universo amostral define a população em um conjunto de elementos que possuem as características que serão objetos de estudo, ou seja, é uma parte do universo escolhida segundo algum critério de representatividade”. Para a execução deste trabalho, o sujeito de pesquisa escolhido foram pessoas maiores de 18 anos de idade que moram em São Paulo, utilizam o aplicativo Waze para auxiliar na locomoção na cidade e que se disponibilizaram a oferecer dados e informações necessários para este estudo se tornar viável.

Segundo Richardson (1999), informações obtidas por meio de questionário permitem observar as características de um indivíduo ou grupo, dessa forma, entende-se que com esse método de coleta obtenha-se uma abrangência e aleatoriedade nos dados.

Com o objetivo de contemplar o maior número de nuances possíveis, o questionário será elaborado através da plataforma do Google Forms e, posteriormente, disponibilizado para preenchimento do público-alvo, que o encaminhará para conhecidos que se enquadrarem nos parâmetros de sujeito de pesquisa para que participem da coleta.

Conforme Richardson (1999), existem dois métodos de questionários, os fechados e os abertos. O método de questionário fechado contempla

perguntas objetivas e são mais fáceis de serem respondidas, pois os entrevistados não precisam escrever, contudo, limita o potencial de respostas. Já o método aberto permite que o sujeito responda com liberdade às perguntas, porém há certa dificuldade quanto ao tratamento dos dados, pois não se pode codificar e classificar essas respostas.

Após o entendimento dos métodos utilizados de questionário, definiu-se que a melhor prática para as perguntas seria elaborá-las de maneira mista, com questionamentos abertos e fechados. Ou seja, utilizaram-se perguntas alternativas, para que se tivesse um direcionamento claro do que é esperado do sujeito e, adicionalmente, incluíram-se perguntas dissertativas, para que o sujeito explicasse de maneira mais abrangente suas experiências. Para as perguntas dissertativas utilizou-se a escala de Likert de 5 pontos, com os respondentes maiores de 18 anos, observando-se as variáveis descritas de cada uma delas. A pesquisa foi realizada através de formulário *online* Google Forms com os moradores da cidade de São Paulo, na qual foram obtidas 114 respostas; dessas, três conjuntos foram retirados porque demonstraram respostas inapropriadas. As 111 respostas válidas comprovam a revolução que o Waze causou e ainda causa no trânsito de São Paulo. Utilizando a escala Likert de 5 pontos, a maior parte das questões teve boa avaliação, beneficiando a IA pertencente ao Waze e sua utilização para calcular rotas, programar tempo de transporte e sinalização de ocorrências em um determinado percurso.

Após a validação dos dados, classificou-se as perguntas objetivas entre faixa etária, formação acadêmica e o uso do aplicativo Waze para que se tivesse uma análise extensiva e a resposta necessária para o problema de pesquisa.

Posteriormente, elaboraram-se gráficos e tabelas para demonstrar de maneira mais visual e clara a análise para os usuários da pesquisa e compreender como os resultados obtidos justificam os objetivos gerais e específicos, bem como o problema de pesquisa. As análises foram feitas por agrupamento de idade, formação e regiões em que os respondentes habitam e

trabalham para demonstrar melhor o uso do aplicativo Waze nesses diferentes agrupamentos. Além da análise por agrupamentos, também foram feitas análises de correlação entre as questões.

O método escolhido de tratamento dos dados para este trabalho foi do tipo quantitativo, pois por meio de questionários levantaram-se as opiniões e os hábitos dos sujeitos da pesquisa. A amostra foi não probabilística, registrando respostas com ajuda da técnica bola de neve, na qual o questionário é encaminhado para outros pelos sujeitos de pesquisa que se encaixaram na faixa etária de maiores de 18 anos e que poderiam ser usuários do aplicativo Waze.

Para reunir qualidade e consistência metodológica nos trabalhos científicos, se faz necessária a construção de um quadro que, segundo Telles (2001), oferece aos pesquisadores e a quem consultar eventualmente a sua pesquisa uma percepção sistematizada do trabalho, permitindo uma visão de 360° de sua estrutura, a coerência da problematização, do desenvolvimento, limitações e da sua defesa, além de favorecer a compreensão e melhor avaliação de terceiros que consultarem a pesquisa. Logo, os construtos apresentados anteriormente são detalhados conforme o quadro que se segue.

4. ANÁLISE DOS DADOS

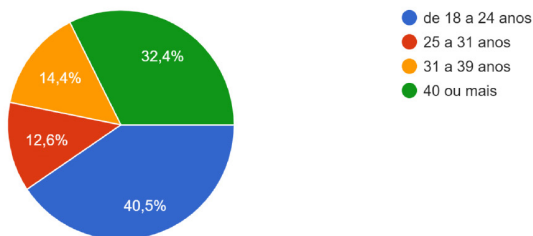
A pesquisa realizada analisou o impacto da utilização do aplicativo Waze na melhoria da mobilidade urbana na cidade de São Paulo. Com base nos resultados obtidos, podemos destacar algumas informações importantes.

Em relação à faixa etária dos respondentes, a maioria tinha entre 18 e 24 anos, seguidos pelo grupo de 40 ou mais. Isso pode indicar que o uso de aplicativos de mobilidade urbana é mais comum entre os mais jovens, mas também tem sido adotado por pessoas mais velhas.

Figura 1

Resposta ao formulário “Idade (faixa etária)”

111 respostas

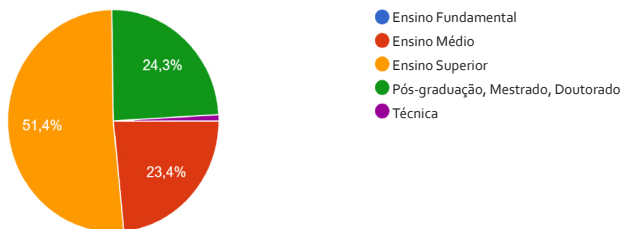


Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 2

Resposta ao formulário “Formação Acadêmica”

111 respostas



Fonte: Elaborada pelos autores.

Quanto à formação acadêmica, 75,7% dos respondentes tinham grau de formação no ensino superior ou graus superiores, como pós-graduação, doutorado ou mestrado. Esses dados indicam que a amostra da pesquisa é composta principalmente por pessoas com alto nível de escolaridade e, por-

tanto, podem ter uma visão mais crítica em relação à tecnologia e sua aplicabilidade na mobilidade urbana.

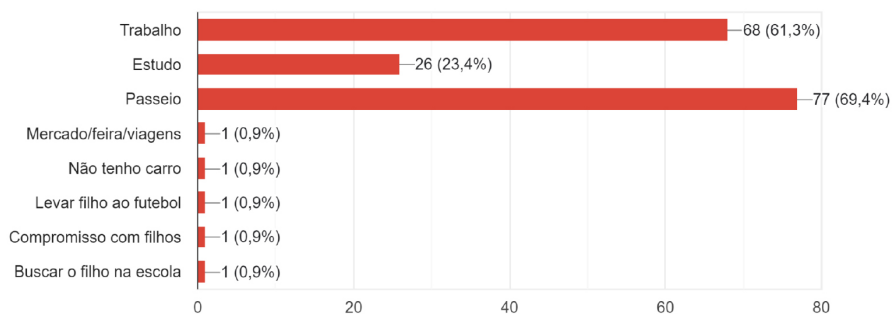
Os dados também mostram que cerca de 64% dos respondentes moram na cidade de São Paulo e 75% do grupo total trabalha na cidade. Isso indica que a pesquisa está direcionada a uma amostra de pessoas que vivem e trabalham na cidade, ou seja, pessoas que são mais suscetíveis às mudanças no tráfego urbano.

Sobre as principais formas de utilização do carro, a pesquisa mostrou que a maioria dos respondentes usava o carro para o lazer ou para o trabalho. Essa informação é importante porque indica que a mobilidade urbana está relacionada não apenas a questões de transporte, mas também a questões sociais e econômicas.

Figura 3

Resposta ao formulário “Quais são os principais fins de utilização de seu automóvel (ou de terceiros em que você está presente)?”

111 respostas



Fonte: Elaborada pelos autores.

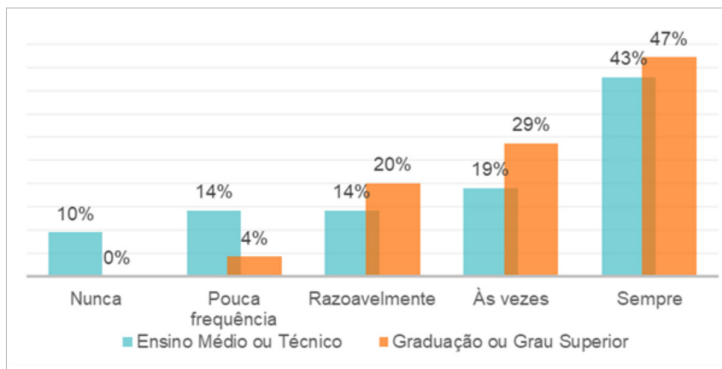
A Figura 4 revela que a utilização do Waze com muita frequência é expressiva em ambos os grupos de ensino. Dos respondentes com ensino superior, 47% afirmaram utilizar o aplicativo “Sempre”, enquanto esse número foi de 43% para os respondentes com ensino médio ou técnico. Essa proporção próxima indica que o nível de instrução educacional não exerce influência significativa na frequência de uso do aplicativo. Ao considerarmos a resposta “Às vezes”, verificamos que 29% dos respondentes com ensino superior escolheram essa opção, em comparação a 19% dos respondentes com ensino médio ou técnico. Essa discrepância sugere que os usuários com maior nível de instrução educacional tendem a utilizar o aplicativo com uma frequência um pouco maior do que aqueles com um nível educacional mais baixo. A resposta “Razoavelmente” foi selecionada por 20% dos respondentes com ensino superior e por 14% dos respondentes com ensino médio ou técnico. Esses valores indicam que um número considerável de usuários em ambos os grupos utiliza o Waze de forma moderada, possivelmente em situações específicas ou para rotas menos familiares. Em relação à resposta “Pouca frequência”, apenas 4% dos respondentes com ensino superior e 14% dos respondentes com ensino médio ou técnico escolheram essa opção. Isso sugere que os usuários com ensino superior tendem a utilizar o aplicativo com menos frequência em comparação àqueles com ensino médio ou técnico. É interessante notar que nenhum dos respondentes com ensino superior afirmou nunca utilizar o Waze, enquanto 10% dos respondentes com ensino médio ou técnico responderam dessa maneira. Isso indica que, em geral, os usuários com ensino superior estão mais propensos a utilizar o aplicativo para melhorar sua mobilidade urbana, mesmo que seja em menor frequência.

Esses resultados demonstram que o aplicativo Waze é amplamente utilizado por pessoas de diferentes níveis de instrução educacional na cidade de São Paulo, refletindo sua relevância e aceitação generalizada. A frequência de uso varia entre os grupos, com uma ligeira tendência de maior utilização por parte daqueles com ensino superior. Essas informações são valiosas para compreender o impacto do Waze na mobilidade urbana e podem con-

tribuir para o planejamento de estratégias visando à melhoria do tráfego e à eficiência dos deslocamentos na cidade.

Figura 4

Resposta ao formulário “Utilizo o Waze com muita frequência”
(comparativo nível de ensino)



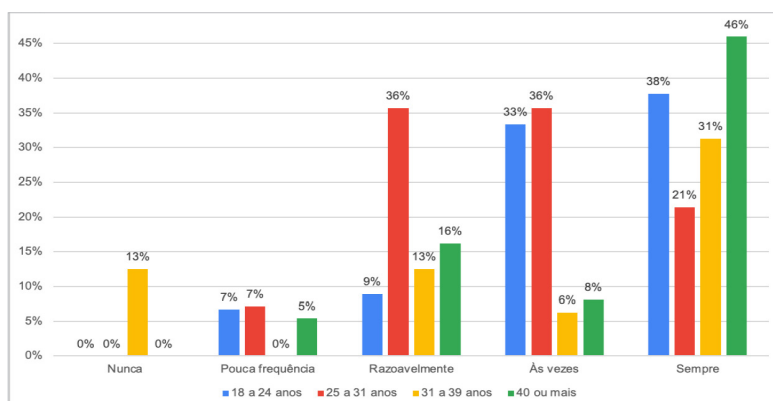
Fonte: Elaborada pelos autores.

A maioria dos usuários (ou seja, aqueles que responderam “Sempre (escala 5 de Likert)” quando perguntados sobre o uso do Waze) pertence às faixas etárias mais velhas e mais jovens, com 46% dos respondentes da faixa etária de 40 ou mais e 38% da faixa entre 18 e 24 anos. Podemos ver que as gerações Y e Z utilizam o Waze com muita frequência, já que possuem as maiores porcentagens nas suas faixas etárias. Por outro lado, a faixa etária de 25 a 31 anos liderou nas porcentagens “Às vezes (escala 4 de Likert) e Razoavelmente (escala 3 de Likert)” com 36% de respostas nos dois. Como somente 16 dos nossos respondentes eram da faixa etária de 31 a 39 anos, conseguimos ver que 31% deles utilizam o Waze sempre, dado interessante porque mostra que pessoas mais velhas pretendem utilizar o Waze, apesar de serem vistas como pessoas menos “tecnológicas”. Além dos dados dos respondentes apresentados na Figura 4, um total de 20 respondentes não forneceram informações sobre a frequência do uso do aplicativo, já que mencionaram

que não utilizam o Waze. Em geral, o público que usa o aplicativo é composto principalmente por pessoas jovens e as com mais de 40 anos de idade que são altamente escolarizadas e que vivem e trabalham na cidade de São Paulo.

Figura 5

Resposta ao formulário “Utilizo o Waze com muita frequência” (comparativo faixa etária)



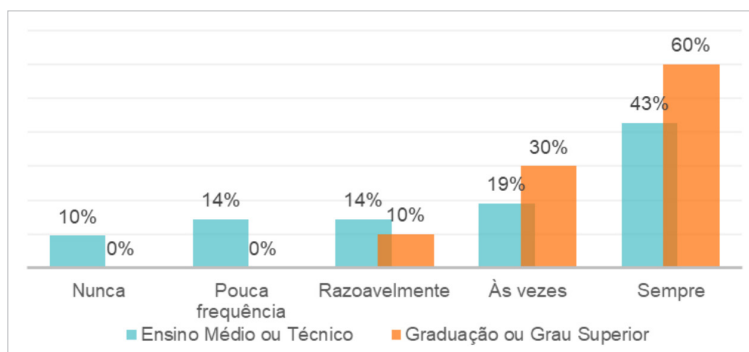
Fonte: Elaborada pelos autores.

Já a Figura 6 mostra a relação entre a instrução educacional dos participantes e a percepção sobre a facilidade de utilização do aplicativo. A maioria dos respondentes, tanto com ensino superior quanto com ensino médio ou técnico, considera o Waze fácil de usar. Entre os participantes com ensino superior, 60% afirmaram utilizar o aplicativo com facilidade “Sempre”, enquanto a proporção correspondente para os com ensino médio ou técnico foi de 43%. Os usuários com ensino superior tendem a perceber uma maior facilidade na utilização do aplicativo em comparação àqueles com um nível educacional mais baixo. Além disso, nenhum dos respondentes com ensino superior afirmou utilizar o aplicativo com pouca frequência ou nunca encontrou facilidade em sua utilização, enquanto 14% dos respondentes com ensino médio ou técnico indicaram ter uma percepção de facilidade de uso mais baixa. Em resumo, o Waze é amplamente considerado fácil de usar, e

os usuários com ensino superior tendem a ter uma percepção de facilidade ainda maior.

Figura 6

Resposta ao formulário “O Waze apresenta grande facilidade em sua utilização” (comparativo nível de ensino)

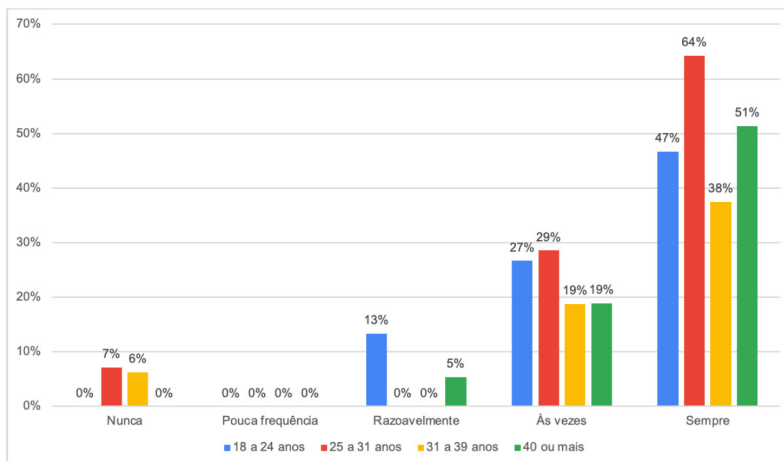


Fonte: Elaborada pelos autores.

Um comportamento diferente é observado na Figura 7. Entre os respondentes da faixa etária de 25 a 31 anos que responderam que utilizam o Waze razoavelmente ou às vezes, 64% deles destacaram a facilidade na utilização do aplicativo, significando que mesmo que o seu uso nessa faixa etária não seja alto, não há dificuldade em manuseá-lo, elevando a experiência do usuário (UX). De forma geral, se observa na opinião dos usuários de todas as faixas etárias no que se refere à facilidade de utilização do aplicativo que não há dificuldades consideráveis na navegação e manuseio da aplicação para o cálculo de rotas.

Figura 7

Resposta ao formulário “O Waze apresenta grande facilidade em sua utilização” (comparativo faixa etária)

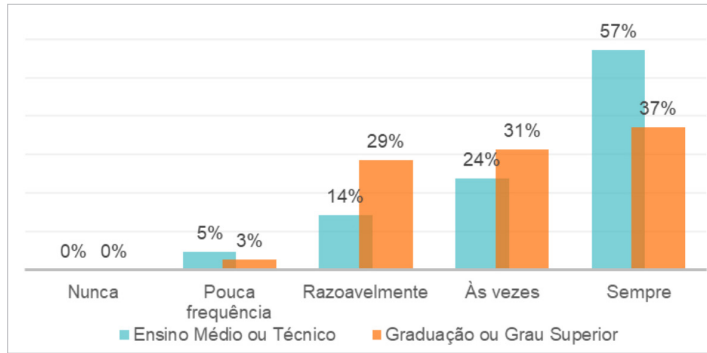


Fonte: Elaborada pelos autores.

Embora os usuários com ensino médio ou técnico tenham uma percepção ligeiramente maior da eficácia do aplicativo, os participantes com ensino superior também reconhecem seu impacto positivo. Em resumo, o Waze é percebido como ferramenta eficaz para agilizar os deslocamentos dos usuários, independentemente do nível de instrução educacional. A Figura 8 mostra que tanto os usuários com ensino superior quanto os com ensino médio ou técnico consideram o Waze eficaz em ajudá-los a chegar mais rápido a seus destinos. Trinta e sete por cento dos respondentes com ensino superior e 57% dos respondentes com ensino médio ou técnico afirmam que o Waze sempre proporciona uma chegada mais rápida.

Figura 8

Resposta ao formulário “O Waze me ajuda a chegar mais rápido em meus destinos” (comparativo nível ensino)

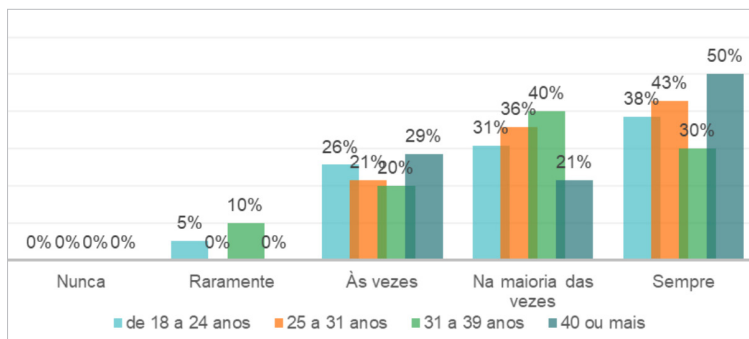


Fonte: Elaborada pelos autores.

De forma abrangente, quanto à inteligência artificial presente no Waze, um total de 72% dos entrevistados concordou que é utilizada uma forma confiável de cálculo das rotas no aplicativo, considerando ocorrências como congestionamento, obras, acidentes, carros parados na pista etc. Tal recurso permite que o usuário receba rapidamente o caminho até o seu destino, como mostram as porcentagens das escalas 4 (Às vezes) e 5 (Sempre) de Likert abaixo na figura 9.

Figura 9

Resposta do formulário “O Waze me ajuda a chegar mais rápido em meus destinos” (comparativo faixa etária)

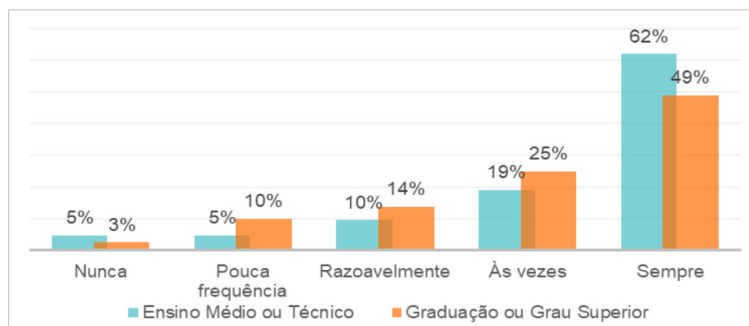


Fonte: Elaborada pelos autores.

Pelos diferentes perfis de formação acadêmica, percebemos o planejamento de horários para chegada ao destino, segundo o cálculo determinado pela IA do Waze, tornando a confiabilidade ainda maior no que se refere à leitura do trajeto pelo aplicativo. Conseguimos analisar pela Figura 10 que respondentes com algum tipo de formação acadêmica, sendo ela do ensino médio, graduação ou grau superior, na maioria das vezes se programam com o trajeto estimado pelo Waze para chegarem no horário a seus destinos. Isso mostra como essa tecnologia/inteligência artificial é importante para os usuários do aplicativo e como as pessoas com alguma formação acadêmica têm noção da importância de se programarem com antecedência utilizando dessas ferramentas.

Figura 10

Resposta ao formulário “Sempre me programo com o tempo de trajeto estimado pelo Waze para chegar no horário em que preciso em meus destinos” (Comparativo nível ensino)

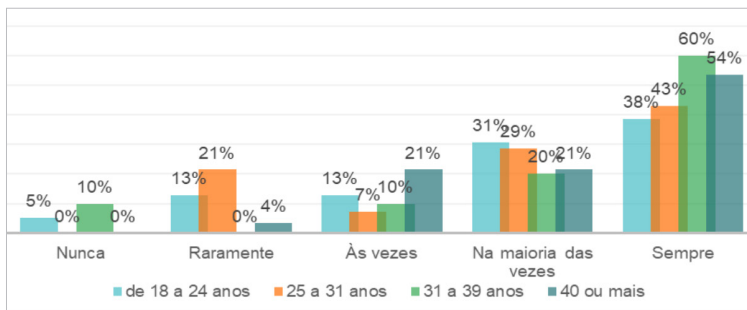


Fonte: Elaborada pelos autores.

A análise da Figura 11 revela que a frequência em que os participantes se programam com base nas estimativas de tempo do Waze varia de acordo com a faixa etária. Os resultados mostram que os participantes mais jovens, entre 18 e 24 anos, apresentaram uma menor proporção de respostas “Sempre” em comparação às faixas etárias mais altas. Além disso, observa-se um aumento gradual na proporção de respostas “Na maioria das vezes” à medida que a faixa etária aumenta, atingindo seu ponto mais alto entre os participantes com 31 a 39 anos. Em resumo, os resultados indicam que a faixa etária dos participantes influencia sua frequência em se programar com base nas estimativas de tempo do Waze. Os participantes mais jovens tendem a se programar em menor frequência em comparação aos participantes mais velhos.

Figura 11

Resposta ao formulário “Sempre me programo com o tempo de trajeto estimado pelo Waze para chegar no horário em que preciso em meus destinos” (comparativo faixa etária)

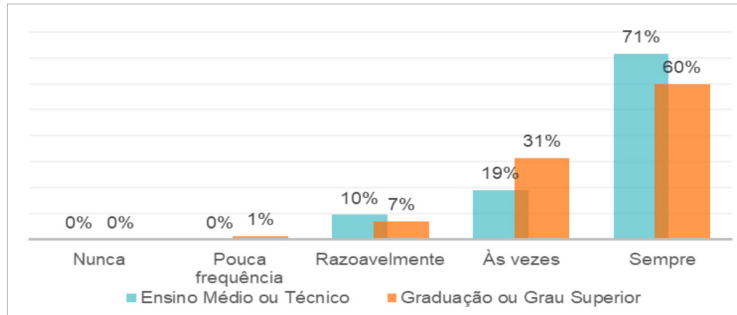


Fonte: Elaborada pelos autores.

Como resultado geral, nas figuras 12 e 13 tem-se uma boa perspectiva de avaliação dos usuários quanto à indicação da utilização para outros que podem vir a não conhecer a aplicação. Um total de 92% dos respondentes tem alta chance de recomendar o Waze para alguém, e podemos dizer que esse resultado comprova o foco da empresa (Waze, 2015) em investir na satisfação de seus usuários, para que possa expandir ainda mais o mercado em que atua.

Figura 12

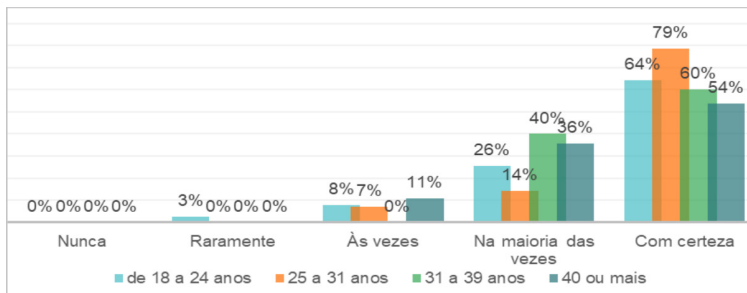
Resposta ao formulário “Eu recomendaria o Waze para alguém”
(comparativo nível de ensino)



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 13

Resposta ao formulário “Eu recomendaria o Waze para alguém”
(comparativo faixa etária)



Fonte: Elaborada pelos autores.

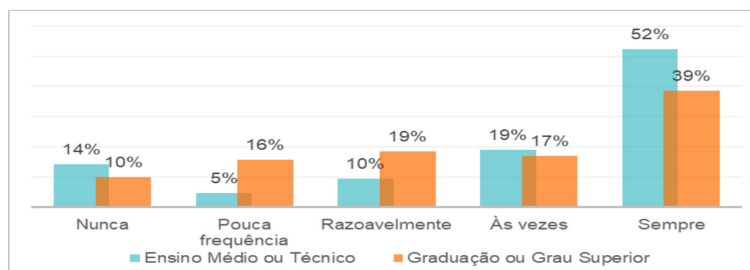
As figuras 14 e 15 informam que 52% dos respondentes que estão cursando ou têm o ensino médio ou técnico completo sempre verificam a situação do trajeto no Waze em termos de trânsito, acidentes e obras para analisar o tempo que vão demorar para completar o seu percurso. Por outro lado,

39% dos respondentes que têm uma graduação ou grau superior verificam a situação do trajeto. Uma porcentagem baixa de 24% das pessoas que têm ensino médio ou graduação nunca verificam o trajeto no Waze antes de sair de casa. Esses dados obtidos na pesquisa comprovam como o aplicativo Waze é importante para a maioria das pessoas e como ele facilita a vida dos seus usuários, já que conseguem visualizar todas as informações sobre o seu percurso antes mesmo de sair de casa.

Obtendo dados similares independentemente da formação acadêmica, nas quatro diferentes faixas etárias comparadas na pesquisa conseguimos identificar que 49% dos respondentes da faixa etária entre 18 e 24 anos, 50% dos respondentes da faixa etária entre 25 e 31 anos, 60% dos respondentes da faixa etária entre 31 e 39 anos e 75% dos respondentes com 40 anos ou mais verificam a situação do trajeto no Waze na maioria das vezes ou sempre. Isso demonstra como é comum a utilização do aplicativo Waze entre todas as faixas etárias, mas há uma porcentagem maior nos respondentes mais velhos; isso pode ser explicado pela experiência de vida e pela maior probabilidade de enfrentar desafios de trânsito devido ao tempo de direção acumulado ao longo dos anos.

Figura 14

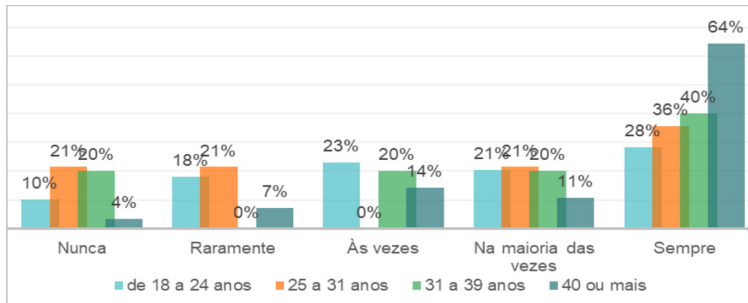
Resposta ao formulário “Ao sair de casa verifico a situação do trajeto (se há trânsito, acidentes, obras) no Waze” (comparativo nível de ensino)



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 15

Resposta ao formulário “Ao sair de casa verifico a situação do trajeto (se há trânsito, acidentes, obras) no Waze” (comparativo faixa etária)

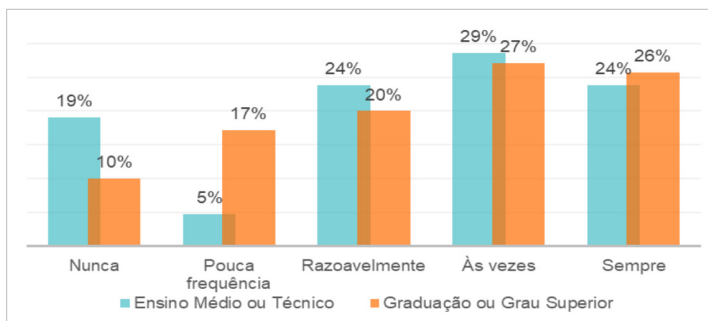


Fonte: Elaborada pelos autores.

Ao analisarmos uma das perguntas do questionário que fala sobre a inteligência artificial utilizada no Waze e se ela já prejudicou o usuário alguma vez, constatamos que as respostas de todas as faixas etárias e nível de formação acadêmica foram similares. Nesse contexto, a inteligência artificial utilizada no Waze muitas vezes já prejudicou seus usuários de todas as faixas etárias, e isso não se diferencia entre pessoas que têm o ensino médio ou uma graduação completa, como podemos ver nas figuras 16 e 17.

Figura 16

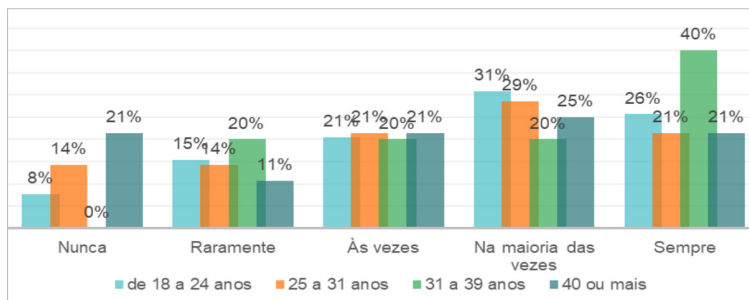
Resposta ao formulário “A inteligência artificial utilizada no Waze já me prejudicou alguma vez” (comparativo nível de ensino)



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 17

Resposta ao formulário “A inteligência artificial utilizada no Waze já me prejudicou alguma vez” (comparativo faixa etária)



Fonte: Elaborada pelos autores.

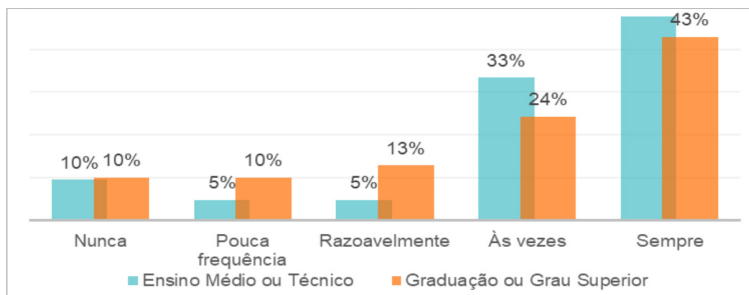
Uma das perguntas-chave do questionário, demonstrada nas figuras 18 e 19, mostra como os usuários do aplicativo Waze utilizam a ferramenta de recalcular a rota quando estão em um congestionamento para tentar chegar

mais rápido a seus destinos. Podemos ver na Figura 18 que respondentes que têm o ensino médio/superior ou a graduação completa têm noção da existência dessa ferramenta no Waze e, por isso, um total de 81% dos respondentes com somente o ensino médio/técnico e 67% dos respondentes com a graduação ou grau superior responderam “Às vezes” (escala 4 de Likert) e “Sempre” (escala 5 de Likert) para a pergunta. Isso demonstra que os usuários do aplicativo Waze que têm um nível mais baixo de educação têm uma percepção e conhecimento parecida com usuários com um nível mais alto de educação sobre a existência da ferramenta de recálculo de rota quando estão em um congestionamento. Esses usuários demonstraram alto grau de familiaridade com a função e relataram usá-la com mais frequência (“Às vezes” e “Sempre” na escala de Likert) para tentar chegar mais rapidamente a seus destinos. Isso sugere que a educação pode desempenhar papel importante na compreensão e adoção de recursos tecnológicos mais avançados, como o recálculo de rotas em aplicativos de navegação como o Waze.

Observando a Figura 19, podemos ver que 64% dos respondentes da faixa etária entre 18 e 24 anos, 72% dos respondentes da faixa etária entre 25 e 31 anos, 80% dos respondentes da faixa etária entre 31 e 39 anos e 75% dos respondentes com 40 anos ou mais responderam “Às vezes” (escala 4 de Likert) e “Sempre” (escala 5 de Likert) para a pergunta, mostrando que uma grande porcentagem de todas as faixas etárias tem boa percepção e conhecimento sobre a existência da ferramenta de recálculo de rota quando estão em um congestionamento. Além disso, podemos verificar com base na Figura 19 que existe uma tendência maior de as faixas etárias de 31 a 39 anos e usuários de mais de 40 anos utilizar a ferramenta de recálculo da rota em comparação com usuários mais novos. Setenta por cento dos respondentes da faixa etária entre 31 a 39 anos responderam “Sempre” (escala 5 de Likert) para a pergunta que mostra como usuários com mais experiência e mais tempo de uso de veículos utilizam mais as ferramentas disponíveis no mercado, como as do aplicativo Waze.

Figura 18

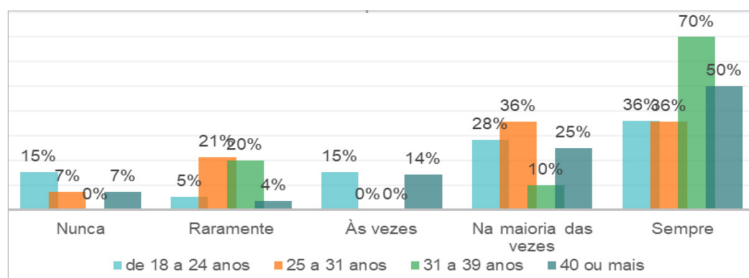
Resposta ao formulário “Quando estou em um congestionamento, utilizo a ferramenta de recalcular rota no Waze para verificar se há caminhos alternativos para chegar em meu destino mais rapidamente” (comparativo nível de ensino)



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 19

Resposta ao formulário “Quando estou em um congestionamento, utilizo a ferramenta de recalcular rota no Waze para verificar se há caminhos alternativos para chegar em meu destino mais rapidamente” (comparativo faixa etária)



Fonte: Elaborada pelos autores.

Em conclusão, a análise de dados realizada sobre o impacto da utilização do aplicativo Waze na melhoria da mobilidade urbana na cidade de São Paulo revelou informações valiosas. Os resultados indicam que o uso do aplicativo é mais comum entre os mais jovens, mas também tem sido adotado por pessoas mais velhas. Verificou-se que a maioria dos usuários utiliza o Waze para passeio ou trabalho, indicando que a mobilidade urbana está relacionada não apenas a questões de transporte, mas também a questões sociais e econômicas. A frequência de uso do aplicativo varia entre os grupos, mas o Waze é amplamente considerado fácil de usar, independentemente do nível de instrução educacional. Os resultados mostraram que o Waze é percebido como ferramenta eficaz para agilizar os deslocamentos e ajudar os usuários a chegar mais rápido a seus destinos. A confiabilidade do cálculo das rotas pelo aplicativo, considerando ocorrências como congestionamento, obras e acidentes, foi reconhecida pelos participantes. Além disso, observou-se que os usuários se programam com base nas estimativas de tempo do Waze, especialmente os participantes mais velhos. Isso demonstra a confiança dos usuários nas informações fornecidas pelo aplicativo.

Os resultados indicam que a maioria dos participantes tem alta probabilidade de recomendar o Waze para outras pessoas, o que confirma a satisfação dos usuários e a relevância do aplicativo no contexto da mobilidade urbana. Essas informações são valiosas para compreender o impacto do Waze na mobilidade urbana e podem contribuir para o planejamento de estratégias visando à melhoria do tráfego e a eficiência dos deslocamentos na cidade de São Paulo. O estudo também destaca a importância da tecnologia e da inteligência artificial na transformação da mobilidade urbana, fornecendo soluções inovadoras para os desafios enfrentados nas grandes cidades.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final, respondendo ao problema de pesquisa “Qual é o impacto da utilização do aplicativo Waze na mobilidade urbana na cidade de São Paulo?”, podemos concluir que a utilização do aplicativo Waze tem um impacto sig-

nificativo na melhoria da mobilidade urbana na cidade de São Paulo. Através da análise dos dados coletados e dos resultados obtidos, foi possível perceber que o aplicativo é capaz de oferecer rotas mais eficientes e reduzir o tempo de deslocamento dos usuários.

Além disso, o Waze permite que os usuários compartilhem informações em tempo real sobre as condições do trânsito, o que torna possível evitar congestionamentos e escolher rotas alternativas. Isso contribui para a redução dos congestionamentos nas vias da cidade, um dos principais problemas enfrentados pelos motoristas em São Paulo. Além disso, o Waze também contribui para a segurança no trânsito, já que seus usuários podem compartilhar informações sobre acidentes, radares, fiscalizações e outros perigos nas vias públicas. No entanto, é importante ressaltar que a efetividade do Waze na melhoria da mobilidade urbana depende da adesão dos usuários e da atualização constante das informações fornecidas. É importante destacar que o uso do aplicativo não é uma solução completa para os problemas de mobilidade urbana na cidade. Ainda é necessário investir em infraestrutura viária e em políticas públicas que incentivem o uso do transporte público e meios de transporte sustentáveis, como bicicletas e patinetes elétricos.

Dessa forma, conclui-se que o Waze pode ser uma ferramenta importante para melhorar a mobilidade urbana em São Paulo, mas é preciso combinar seu uso com outras medidas para alcançar uma solução mais completa e sustentável para o problema. Ainda há muito a ser feito para garantir a eficiência e a qualidade do sistema de transporte na cidade, mas iniciativas como o aplicativo Waze podem ser um passo importante nessa direção.

O artigo sobre o impacto do aplicativo Waze na melhoria da mobilidade urbana na cidade de São Paulo é uma contribuição relevante para o campo de estudos sobre transporte e tecnologia. No entanto, como qualquer pesquisa, há limitações em relação aos resultados obtidos e possibilidades de realização de outros estudos.

Uma das limitações deste estudo pode estar relacionada à amostra de participantes que foram entrevistados para coletar dados sobre o uso do

aplicativo. É possível que essa amostra não represente toda a diversidade da população de São Paulo, o que pode limitar a generalização dos resultados. Além disso, a utilização de outras fontes de dados, como registros de tráfego e dados de geolocalização, poderia ter enriquecido a análise dos resultados. Outra limitação pode estar relacionada ao próprio aplicativo Waze. Embora o aplicativo seja popular e tenha impacto na mobilidade urbana em São Paulo, ele pode não ser a única solução para melhorar o trânsito na cidade. Outros fatores, como a infraestrutura de transporte e o planejamento urbano, também devem ser considerados.

Por outro lado, há possibilidades de realização de outros estudos que poderiam complementar as conclusões deste trabalho. Por exemplo, uma análise comparativa com outros aplicativos de navegação e transporte poderia fornecer uma visão mais ampla sobre as soluções tecnológicas para a mobilidade urbana. Além disso, um estudo que investigue as percepções e comportamentos dos usuários de transporte público em relação ao aplicativo Waze ajudaria a entender melhor as dinâmicas entre diferentes modos de transporte na cidade.

Em resumo, este artigo é uma valiosa contribuição para o campo de estudos sobre transporte e tecnologia, mas, como qualquer pesquisa, tem limitações e possibilidades de melhoria. Continuar a explorar o tema da mobilidade urbana em São Paulo e em outras cidades brasileiras é crucial para fornecer *insights* úteis para políticas públicas e práticas de transporte sustentáveis.

URBAN MOBILITY: AN ANALYSIS OF THE IMPACT OF THE USE OF THE WAZE APPLICATION ON THE IMPROVEMENT OF URBAN MOBILITY IN THE CITY OF SÃO PAULO

ABSTRACT

The paper aims to investigate the impact of the Waze application on urban mobility in São Paulo. The study is based on a theoretical and quantitative exploratory investigation,

which includes a contextualization of the technological efforts against urban spaces and an analysis of interviews with Waze users in the city. The study concludes that the Waze application has a significant impact on improving urban mobility in São Paulo by providing efficient routes, real-time traffic information, and contributing to traffic safety. However, the effectiveness of the application depends on user adherence and constant information updates.

Key Words: *Urban mobility; artificial intelligence; metropolis; Waze; technology.*

Referências

- AGÊNCIA DE CONTEÚDO. *Trânsito em São Paulo: como a mobilidade urbana funciona na cidade?* Disponível em: <https://www.portaldotransito.com.br/noticias/transito-em-sao-paulo-como-a-mobilidade-urbana-funciona-na-cidade/>. Acesso em: 21 nov. 2022.
- ARAÚJO, S. C. *Controlador de tráfego: semáforo inteligente*. Projeto Final orientado por Claudio Penedo de Albuquerque. Centro Universitário de Brasília – UNICEUB. Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia – FAET. Curso de Engenharia da Computação. Brasília. 2006. Disponível em: <http://repositorio.uniceub.br/bitstream/123456789/3290/2/20218680.pdf/>. Acesso em: 19 nov. 2022.
- AUDAZ. *Conheça os principais desafios da mobilidade urbana no Brasil*. Disponível em: <https://audaztec.com.br/blog/conheca-os-principais-desafios-da-mobilidade-urbana-no-brasil/>.
- CILO, N. Brasil é o 5º maior mercado do Waze, diz gerente-geral do app no país. *Correio Braziliense*, Brasília. Disponível em: https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2019/03/18/internas_economia,743566/entrevista-com-lean-dro-esposito-gerente-geral-do-waze-no-brasil.shtml. Acesso em: 5 dez. 2019.
- CLIFT, E. *Como o Waze trabalha com pessoas e cidades para ajudar o Brasil a se locomover melhor*. Disponível em: <https://www.thinkwithgoogle.com/intl/pt-br/futuro-do-marketing/novas-tecnologias/como-o-waze-trabalha-com-pessoas-e-cidades-para-ajudar-o-brasil-se-locomover-melhor/#:~:text=S%C3%A3o%20Paulo%20%C3%A9%20a%20cidade>. Acesso em: 20 mar. 2023.

- EVANS, P. C.; ANNUNZIATA M. Industrial internet: pushing the boundaries of minds and machines. *General Electric*, p. 1-24, 2012.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 4.ed. São Paulo: Atlas, 1994.
- GRAAF, S. van der. In: Waze we trust: algorithmic governance of the public sphere. *Media and Communication*, v. 6, n. 4, p. 1-10. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17645/mac.v6i4.1710/>.
- IGNACIO, M. V. L.; VIEIRA, D.; CALAIS, F. *Efeitos do uso do aplicativo Waze em uma via local na cidade de São Paulo*. In: III SIMPÓSIO NACIONAL DE GESTÃO E ENGENHARIA URBANA: SINGEURB, 2021, Maceió. *Anais...* Porto Alegre: ANTAC, 2021. p. 425-430. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/singeurb/issue/view/14>.
- IODICE, A.; PIPITONE, C. Waze launches connected citizens program, debuts inaugural “W10”. *NewsWire*, Nova York, 2014. Disponível em: <http://www.prnewswire.com/news-releases/waze-launches-connected-citizens-programdebuts-inaugural-w10-277867931.html>. Acesso em: 19 nov. 2022.
- LAFLOUFA, J. Waze, o app de trânsito que está sendo disputado entre Facebook e Google. *Tecnoblog*, 28 maio 2013. Disponível em: <https://tecnoblog.net/testamos/review-waze-app/>. Acesso em: 24 nov. 2022.
- LEVINE, U. *Afinal, quais são os segredos de sucesso do Waze?* 2013. Disponível em: <https://administradores.com.br/noticias/afinal-quais-sao-os-segredos-de-sucesso-do-waze/>. Acesso em: 5 dez. 2019.
- LIMA NETO, V. Correia; G.; E. P. Planos de mobilidade urbana: instrumento efetivo da política pública de mobilidade? *Paranoá: cadernos de arquitetura e urbanismo*, n. 9, 2013.
- MARTINS, EBC. *Educação e serviço social: elo para a construção da cidadania [on-line]*. São Paulo: Editora UNESP, 2012. Perfil dos sujeitos pesquisados. p. 51-73. ISBN 978-85-3930-243-7. Available from SciELO Books. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/d4swh/pdf/martins-9788539302437-05.pdf>.
- ONU. *World urbanization prospects: the 2014 revision – highlights*. Department of Economic and Social Affairs. Nova York, 2014. Disponível em: <http://esa.un.org/unpd/wup/Highlights/WUP2014-Highlights.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2022.

- PIOVESAN, A.; TEMPORINI, E. R. Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. *Revista de Saúde Pública*, v. 29, n. 4, p. 318-325, ago. 1995.
- PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO; SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES; SÃO PAULO TRANSPORTE S. A. – SPTRANS; et al. *PlanMob/SP Plano de Mobilidade de São Paulo*. [s. l.: s. n.], 2015. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/planmobsp_v072__1455546429.pdf.
- REDAÇÃO AUTOESPORTE. *Waze divulga índice de satisfação no trânsito em diferentes cidades do mundo*. 2016. Disponível em: <https://autoesporte.globo.com/carros/noticia/2016/09/waze-divulga-indice-de-satisfacao-no-transito-em-diferentes-cidades-do-mundo.ghtml>. Acesso em: 23 nov. 2022.
- RICHARDSON, R. J. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- RICHARDSON, R. J. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. Colaboração Dietmar Klaus Pfeiffer. 4. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Atlas, 2017.
- RUBIM, B.; LEITÃO, S. O plano de mobilidade urbana e o futuro das cidades. *Estudos Avançados*, v. 27, n. 79, p. 55-66, 2013.
- SCHWAB, K. *A quarta revolução industrial*. Rio de Janeiro: Edipro, 2016.
- SILVEIRA, M.; MARCOLIN, C. B.; FREITAS, H. M. R. de. *Análise da interação do Waze nas condições de trânsito na cidade de São Paulo*. Disponível em: <https://singep.org.br/4singep/resultado/246.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2022.
- TECHTUDO. Big data no trânsito: Rio ganha painéis eletrônicos com dados do Waze. *Seção Notícias*, 2014. Disponível em: <http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2014/10/big-data-no-transito-rio-ganha-paineiseletronicos-com-dados-do-waze.html>. Acesso em: 19 dez. 2022.
- TELLES, R. A efetividade da matriz de amarração de Mazzon nas pesquisas em administração. *RAUSP Management Journal*, v. 36, n. 4, p. 64-72, 2001.
- TELLO, R. J.; MANUEL, G.; GOMERO, F. C.; FRIZERA NETO, A.; BASTOS FILHO, T. F. *Desenvolvimento de um sistema de monitoramento remoto de nível de água baseado em ultrassom e rede GSM*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AUTOMÁTICA, 19, 2012, Campina Grande. *Anais [...]* Campina Grande, 2012.

- TOZETTO, C. Brasil é o segundo país com mais usuários do Waze. *Veja. Seção Vida Digital – Aplicativos*. 2014. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/noticia/vidadigital/brasil-e-o-segundo-pais-com-mais-usuarios-do-aplicativo-waze/>. Acesso em: 19 nov. 2022.
- VALENTE, J. *Riscos da inteligência artificial levantam alerta e suscitam respostas: Privacidade, ameaças ao trabalho e discriminação levantam debates*. Brasília, 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-08/riscos-da-inteligencia-artificial-levantam-alerta-e-suscitam-respostas>. Acesso em: 23 nov. 2022.
- VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- VICENTE, V. F. (2017). *Dados da multidão: análise da parceria entre Waze e prefeitura do Rio De Janeiro*. In: Simpósio Internacional LAVITS | Vigilancia, Democracia y Privacidad en América Latina: Vulnerabilidades y resistencias, 5. Santiago: LAV-TIS. v. 5, p. 479-499.
- WAZE. *Conheça o case de Joinville do Waze For Cities Data*. 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=xlhccla6onk>. Acesso em: 8 dez. 2019.
- WAZE. *Connected citizens overview packet: with technical details*. [S. L.]: 2015.
- WEISENBURGER, S.; WILSON, C. *An integrated vehicle positioning system for safety applications*. In: Annual National Technical Meeting of The Institute of Navigation, 56, 2019, San Diego. *Proceedings* [...] San Diego, CA, 2019.
- WRI BRASIL. *Como os planos de mobilidade urbana afetam a vida nas cidades*. WRI BRASIL, 2 mar. 2018. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/como-os-planos-de-mobilidade-urbana-afetam-vida-nas-cidades#:~:text=Planos%20de%20mobilidade%20influenciam%20na%20educa%C3%A7%C3%A3o%20para%20a%20sustentabilidade,ter%C3%A3o%20daqui%20para%20o%20futuro>. Acesso em: 2 dez. 2022.