



TECNOLOGIA E MOBILIDADE URBANA: ANÁLISE DAS FUNCIONALIDADES DOS APLICATIVOS DE CICLISMO

¹Prof. Dr. Clóvis Reis – PPGDR (FURB)

²Msc. Desiree Caroline Monteiro Keverkamp PPGDR (FURB)

³Msc. Giovanni Augusto Patrício PPGAD (FURB)

⁴Msc Paulo Sérgio Reinert PPGAD (FURB)

RESUMO

Diferentes autores estudam a contribuição dos aplicativos de ciclismo para otimizar o planejamento urbano e a gestão das cidades. No entanto, observa-se uma lacuna na literatura sobre o tema. A descrição dos dispositivos é genérica ou restrita a algum equipamento específico. Não se encontra material que descreva e compare as características dos diferentes recursos tecnológicos. Desse modo, não é possível traçar um panorama do conjunto de informações que os aplicativos poderiam fornecer para o planejamento da mobilidade urbana. O quadro revela a oportunidade de um trabalho que atenda tal necessidade. Neste contexto, o objetivo do presente estudo é analisar as funcionalidades dos principais aplicativos de ciclismo e suas implicações para o planejamento da mobilidade urbana. Em concreto, o trabalho mapeia as características dos dez dispositivos mais populares para dois sistemas operacionais de smartphones. Os procedimentos metodológicos envolvem pesquisa bibliográfica e documental. Os resultados da análise indicam que os dados gerados pelos aplicativos de ciclismo podem fornecer informações valiosas para planejadores urbanos e gestores de cidades, incluindo detalhes sobre as necessidades de transporte, a avaliação sobre o ambiente construído, a gestão pública baseada em evidências e a promoção da bicicleta como meio de transporte.

Palavras-chave: Ciclismo. Bicicleta. Tecnologia. Mobilidade urbana. Desenvolvimento regional.

Currículo Lattes dos Autores

¹ Dr. Clóvis Reis: (<http://lattes.cnpq.br/6005495485532707>)

² Msc. Desiree Caroline Monteiro Keverkamp (<http://lattes.cnpq.br/5332390889614124>)

³ Msc. Giovanni Augusto Patrício (<http://lattes.cnpq.br/8891131608007617>)

⁴ Msc. Paulo Sérgio Reinert (<http://lattes.cnpq.br/0848739515375724>)



1. INTRODUÇÃO

A mobilidade é um desafio para os grandes centros urbanos (SCHRANK; EISELE; LOMAX, 2019). O crescimento das cidades pressiona os planejadores a adotarem novas soluções de transporte (PORRU et al., 2020). Nesse contexto, a bicicleta figura como uma alternativa para a promoção de uma mobilidade mais sustentável e saudável (KALTENBRUNNER et al., 2010).

Entre os usuários de bicicletas, é comum o emprego de aplicativos que mapeiam os seus hábitos de transporte (MISRA et al., 2014). Tais equipamentos fornecem dados valiosos para o planejamento da mobilidade urbana. Autores como Garber, Watkins e Kramer (2019), Hafermalz et al (2020), Di Dio et al (2020), Kwatu, Lyimo e Kwigizile (2021), Lee e Sener (2021), Schirck-Matthews et al (2023) e Schwanen (2015), entre outros, destacam a contribuição da tecnologia para otimizar a gestão das cidades. No Brasil, um caso paradigmático diz respeito a aplicação de soluções oferecidas pelo aplicativo Waze, na cidade de Joinville/SC (HIROKI. 2021)

Não obstante, observa-se uma lacuna na literatura sobre o tema. A descrição dos aplicativos é geralmente genérica ou restrita a algum equipamento específico. Não se encontra material que analise e compare as características dos diferentes recursos tecnológicos utilizados pelos ciclistas. Desse modo, não é possível traçar um panorama do amplo leque de informações que os aplicativos poderiam fornecer para o planejamento da mobilidade urbana. O quadro revela a oportunidade de um trabalho que atenda tal necessidade.

Neste contexto, o objetivo deste estudo é analisar as funcionalidades dos principais aplicativos de ciclismo e suas implicações para o planejamento da mobilidade urbana. Em concreto, o trabalho mapeia as características dos dez aplicativos mais populares nas categorias de ciclismo disponíveis nas lojas virtuais dos sistemas operacionais de smartphone iOS e Android.

Desde a perspectiva da metodologia científica, classifica-se o presente trabalho como uma pesquisa básica (quanto à natureza), qualitativa (quanto à abordagem do problema) e exploratória (quanto à realização dos objetivos). Os procedimentos metodológicos para a realização do estudo incluíram pesquisa bibliográfica e pesquisa documental.

A estrutura do trabalho contempla as seguintes seções: esta Introdução, a Fundamentação Teórica, a Apresentação e a Discussão dos Resultados da pesquisa



empírica, e as Considerações Finais. As reflexões aqui apresentadas integram um trabalho mais amplo e constituem uma aproximação preliminar ao tema, as quais se somam a esforços anteriores dos seus autores. A iniciativa busca contribuir para a realização de novas pesquisas na área e, assim, favorecer o debate sobre ciclismo e mobilidade urbana⁵.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As cidades reconhecidas por planejamento urbano eficiente priorizam zoneamento funcional, infraestrutura integrada, espaços verdes, áreas de lazer, sustentabilidade, acessibilidade e mobilidade urbana (ROLIM; BAPTISTA, 2021). No entanto, mesmo em grandes centros urbanos considerados “inteligentes”, enfrentam-se problemas como congestionamentos, poluição e falta de infraestrutura adequada para mobilidade urbana (LUGER–BAZINGER; HORNUNG–PRÄHAUSER, 2021).

Em diferentes partes do mundo, campanhas de marketing têm sido promovidas com o intuito de melhorar a mobilidade urbana (CAMPOS-SÁNCHEZ; VALENZUELA-MONTES; ABARCA-ÁLVAREZ, 2019). Algumas empresas investem no compartilhamento de bicicletas e oferecem incentivos para o ciclismo, enquanto governos constroem ciclovias exclusivas para este meio de transporte (DI DIO et al., 2020).

Em áreas com tráfego intenso de veículos e pessoas, a bicicleta é uma opção ambientalmente sustentável, reduzindo congestionamentos, promovendo a saúde do usuário e sendo mais acessível em comparação com outros modos de transporte, além da caminhada ou corrida (DI DIO et al., 2020). A escolha pelo ciclismo leva em consideração fatores para que os potenciais ciclistas optem por essa modalidade. Useche et al. (2019) listam alguns motivos que incentivam e desencorajam o ciclismo.

Embora o ciclismo faça parte do cotidiano de muitas pessoas ao redor do mundo, alguns fatores podem desmotivar os praticantes (CAMPOS-SÁNCHEZ; VALENZUELA-MONTES; ABARCA-ÁLVAREZ, 2019). Questões como a falta de segurança nas vias, infraestrutura inadequada e até mesmo o clima podem afetar a prática regular do ciclismo (DI DIO et al., 2020). Com efeito, a disparidade regional afeta os habitantes de diversas maneiras e os praticantes de ciclismo, em particular nos casos em que a carência de infraestrutura

⁵ A presente pesquisa integra o projeto “Análise das relações entre ciclismo e desenvolvimento regional sustentável: Implicações para a configuração territorial da microrregião de Blumenau/SC”, contemplado com recursos do Edital de Chamada Pública FAPESC nº 15/2021 – Programa de Ciência, Tecnologia e Inovação de Apoio aos Grupos de Pesquisa da ACAFE.



compromete a disponibilidade de rotas seguras e atrativas (FLANAGAN, LACHAPPELLE; EL-GENEIDY, 2016; DORAN, EL-GENEIDY; MANAUGH, 2021).

Apesar dessas barreiras, os benefícios proporcionados aos praticantes, como a melhoria da saúde física e mental, a sustentabilidade ambiental, a economia financeira, a acessibilidade e a socialização, podem ser alguns dos fatores que motivam a prática desse tipo de atividade (USECHE, 2019; BALAGO, 2023). Assim, considerando-se a importância do uso de bicicletas para os usuários e para as cidades, é fundamental encontrar maneiras de estimular seu uso (SCHWANEN, 2015). Além das iniciativas básicas, como ciclovias e infraestrutura adequada, a tecnologia pode desempenhar um papel estimulante nessa escolha (NIKIFORIADIS; CHRYSOSTOMOU; AIFADOPOULOU, 2019).

Nesse contexto, os aplicativos de ciclismo têm sido utilizados para incentivar o emprego de bicicletas, seja para uso diário, entretenimento ou prática esportiva (ROLIM; BAPTISTA, 2021). Alguns dos aplicativos mais conhecidos são o Strava, o Waze, o Google Maps, GPS para bicicletas, entre outros.

Esses aplicativos oferecem várias funcionalidades, como monitoramento de desempenho, navegação, compartilhamento de dados, integração com outros dispositivos e registro de trajetos (LUGER–BAZINGER e HORNUNG–PRÄHAUSER, 2021). Todas essas funcionalidades são importantes para acompanhar os ciclistas, e algumas podem ser utilizadas para postagens em redes sociais, criando comunidades de ciclistas em diferentes cidades e regiões (DI DIO et al., 2020).

No entanto, os aplicativos podem ter outras finalidades, sendo capazes de subsidiar o sistema de tomada de decisões e interagir com outros agentes do processo de planejamento da mobilidade urbana, como o governo (CAMPOS-SÁNCHEZ; VALENZUELA-MONTES; ABARCA-ÁLVAREZ, 2019). Com efeito, os dados de *crowdsourcing* dos praticantes de ciclismo podem cooperar para o desenvolvimento das cidades, pois tais informações indicam padrões comportamentais de ciclistas (LEE; SENER, 2021), o que pode cooperar para a implementação de iniciativas públicas e privadas.

As informações dos aplicativos, como trajetos e horários mais utilizados pelos ciclistas, podem ajudar a planejar melhorias estruturais e campanhas de conscientização direcionadas às necessidades de determinadas áreas (ROLIM; BAPTISTA, 2021). Dessa forma, os recursos podem ser utilizados de maneira mais eficientes, atualizando-se à medida que novas informações sejam lançadas nos aplicativos (NIKIFORIADIS; CHRYSOSTOMOU; AIFADOPOULOU, 2019).



A interação entre a necessidade de melhorar a mobilidade urbana, o ciclismo e as tecnologias presentes nos aplicativos direcionados a esse público têm muito a oferecer à sociedade (LUGER–BAZINGER; HORNUNG–PRÄHAUSER, 2021). Isso inclui melhorias na infraestrutura, aprimoramento da comunicação e estímulo ao uso de meios de transporte mais sustentáveis e saudáveis.

3. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

O objetivo deste estudo é analisar as funcionalidades dos principais aplicativos de ciclismo e suas implicações para o planejamento da mobilidade urbana. Os aplicativos de ciclismo podem ser vinculados ao espaço de várias maneiras, dependendo dos recursos que oferecem. Eles fornecem informações precisas sobre rotas, tendo em conta tráfego, declives e infraestrutura ciclável. Além disso, permitem aos usuários solucionarem problemas de rotas, como buracos e falta de sinalização, ajudando assim a melhorar a infraestrutura nas cidades.

Nesta seção, são apresentados e discutidos os resultados do estudo empírico. A coleta dos dados ocorreu do modo descrito a seguir. Inicialmente, consultou-se as lojas de aplicativos dos sistemas operacionais Android e iOS. A consulta ocorreu ao longo do mês março. Empregou-se a expressão “aplicativos para ciclismo”. A seleção baseou-se no critério de popularidade dos aplicativos.

Na sequência, os aplicativos foram analisados a fim de identificar como poderiam fornecer os dados sobre a mobilidade urbana nas cidades. Por outro lado, também buscou-se ponderar de que forma as informações poderiam afetar a dinâmica do tráfego urbano. A exposição a seguir apresenta os dados relacionados a 10 aplicativos. A apresentação obedece ao critério de ordem alfabética.

3.1 Bikemap

O aplicativo Bikemap está disponível na loja virtual de serviços da iOS e Android. Possui divisão de funcionalidades da versão gratuita e *premium*. A gratuita apresenta funcionalidades limitadas com recursos básicos de navegação, distância, tempo e velocidade. A opção de configurações de pesquisa permite que o usuário defina a rota por tipo de terreno, modelo de bicicleta, gravação com GPS e compartilhamento.

A versão premium disponibiliza navegação passo a passo, mapas off-line, integração com dispositivos *wearables*, informações de elevação mais detalhadas, capacidade de criar



rotas personalizadas com pontos de interesse, acesso às rotas alternativas criadas por outros usuários, localização em tempo real e ausência de anúncios.

3.2 Circuit Routing

O aplicativo da Circuit Routing está disponível na loja virtual de serviços da iOS e Android. Desenvolvido para atender o monitoramento da frota logística, otimiza rotas e administra múltiplas paradas. Os recursos incluem, integração com outros aplicativos (API do Google Maps), informações em tempo real, relatórios detalhados.

3.3 Google Maps

O aplicativo da Google Maps está disponível na loja virtual de serviços da iOS e Android. Os recursos na versão gratuita incluem navegação (selecionando o modal), pesquisa de lugares, compartilhamento de localização, atualizações de trânsito em tempo real e imagens de satélite usando Google Earth, imagens aéreas, 3D (coletadas por voluntários e provedores de imagens).

Na versão premium, destacam-se os serviços de suporte técnico prioritário, dados de localização adicionais (indicadores demográficos e informações geográficas detalhadas), *street view* (360 graus), visualização de mapas personalizados (cores, estilos, ícones e outros elementos visuais), navegação e direções avançadas e uso intensivo dos dados (limites mais altos para o uso de serviços específicos do Google Maps).

3.4 Here We Go

O aplicativo da Here We Go está disponível na loja virtual de serviços da iOS e Android. Os seus recursos de navegação oferecem uma experiência completa sem a necessidade de uma assinatura *premium* e incluem navegação on-line e off-line.

O aplicativo oferece uma variedade de recursos úteis na sua versão gratuita, tais como navegação (instrução por voz), tipos de rotas para diferentes modos de transporte (bicicleta, carro, a pé, moto, ônibus), preferências de trajeto (balsas, estradas, túneis ou vias pedagiadas), pesquisa de lugares (lista de serviços com postos de abastecimento e locais de reparo de bicicletas), informações do transporte público, mapas off-line para download etc.



3.5 MapMyRide

O aplicativo da MapMyRide está disponível na loja virtual de serviços da iOS e Android. Os seus recursos de navegação na versão gratuita oferecem rastreamento de atividade (distância percorrida, tempo de pedalada, velocidade média e calorias queimadas), mapeamento de rotas, métricas de desempenho (velocidade média, ritmo, elevação), histórico de atividades, desafios e metas, compartilhamento de atividades e integração com dispositivos e aplicativos *wearable*.

A versão *premium* inclui treinamento personalizado, análise avançada de dados, alertas e orientação de áudio, sem anúncios, suporte ao cliente prioritário e benefícios exclusivos de descontos em produtos.

3.6 RideWithGPS

O aplicativo RideWithGPS está disponível na loja virtual de serviços da iOS, Android e na web. Os seus recursos de navegação na versão gratuita oferecem rastreamento de atividades, mapeamento e criação de rotas com base nas preferências do usuário, navegação por GPS, perfis de ciclismo (tipo de bicicleta, velocidade média e tipo de terreno), histórico de atividades, compartilhamento de atividades e comunidade online de ciclismo.

A versão *premium* inclui análise de dados (gráficos detalhados), funções avançadas (mapas off-line e navegação por voz), suporte ao cliente prioritário, criação de percurso (desvio de estradas ou áreas), sugestão de rotas inteligentes (preferências de ciclismo, distância desejada e características do terreno), *heatmap* (mapa de calor) e download de arquivos GPX⁶.

3.7 Strava

O aplicativo da Strava está disponível na loja virtual de serviços da iOS e Android. Os seus recursos de navegação na versão gratuita oferecem rastreamento de atividades por GPS, segmentos populares na área (melhores tempos ou posições), desafios, exploração de rotas populares, comunidade e análise básica de dados.

⁶ GPX significa "*GPS Exchange Format*". Trata-se de um formato padrão de arquivo usado para armazenar dados de GPS. Os arquivos GPX contêm informações de localização como pontos de latitude, longitude, altitude, velocidade e tempo, que podem ser usados para rastrear rotas, planejar novas rotas e registrar atividades de GPS, como caminhadas, corridas e ciclismo.



A versão *premium* inclui análise de dados avançada (gráficos detalhados), treinamento personalizado, recursos de segurança (ocorrências e acidentes), desafios e recompensas adicionais, análise de equipamento e filtragem de segmentos por critérios específicos (distância, elevação ou tipo de terreno).

O Strava também patrocina iniciativas que promovam a equidade no esporte feminino, destinando recursos financeiros para projeto como o Hot Girl United. O aplicativo comprometeu-se com o investimento de US\$ 1 milhão nos próximos três anos (STRAVA, 2022).

3.8 Sygic

O aplicativo da Sygic está disponível na loja virtual de serviços da iOS e Android. Os seus recursos de navegação na versão gratuita oferecem navegação GPS on-line, informações de tráfego em tempo real, pontos de interesse, orientações por voz, atualização de mapas construídos em *crowdin*⁷ em 30 idiomas e três atualizações ao ano.

A versão premium inclui funções de GPS avançadas, mapas off-line completos, informações de tráfego em tempo real, alertas e radares de velocidade, planejamento de rotas avançado e recursos adicionais como previsão do tempo.

3.9 Waze

O aplicativo da Waze está disponível na loja virtual de serviços da iOS e Android. Os seus recursos de navegação estão disponíveis na versão gratuita, oferecem atualizações de trânsito em tempo real, recálculo de rota automática, alertas de comunidade, informações sobre postos de gasolina e preços, orientações de voz, integração com redes sociais e personalização do perfil.

O objetivo da plataforma é usar a comunidade para realizar o mapeamento de áreas. Duas características que tornam o Waze diferente de outros dispositivos de navegação GPS são a construção coletiva por meio da comunidade e o comportamento de um mapa vivo (HIROKI, 2021).

3.10 Zeopoxa Cycling

⁷ *Crowdin* é uma plataforma on-line colaborativa projetada para traduzir conteúdo, adaptar aplicativos e sites para diferentes idiomas e culturas.



O aplicativo da Zeopoxa Cycling está disponível na loja virtual de serviços da iOS e Android. Os seus recursos de navegação oferecem rastreamento de atividades, gráficos e estatísticas básicas, desafios e recordes, dados do histórico, perfis de manutenção (tipo de bicicleta, peças e quilometragem), histórico de atividades, compartilhamento de atividades e notificação por voz.

O aplicativo também oferece recursos para controle e monitoramento do progresso dos usuários em suas atividades físicas, como informações sobre duração dos treinamentos, quantidade de exercícios, distância percorrida, velocidade média e ganho de elevação.

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com base na descrição acima, podem-se identificar semelhanças e diferenças nas funcionalidades dos aplicativos de ciclismo. A maioria deles está disponível em ambas as plataformas (iOS e Android), permitindo que os usuários de diferentes sistemas operacionais de smartphones tenham acesso aos recursos.

Além disso, a maioria dos aplicativos oferece recursos de rastreamento de atividades (distância percorrida, tempo de atividade na bicicleta, velocidade média e calorias queimadas), e compartilhamento com outras pessoas, seja através de redes sociais ou dentro da própria comunidade do aplicativo. Os sistemas oferecem recursos de navegação por GPS, permitindo que os usuários criem rotas personalizadas, encontrem caminhos alternativos e recebam instruções durante o percurso.

Por outro lado, a análise dos resultados permite identificar diferenças entre os aplicativos de ciclismo. Alguns deles oferecem funcionalidades limitadas na versão gratuita, enquanto disponibilizam recursos adicionais na versão *premium*, mediante assinatura paga. Tais vantagens podem incluir navegação passo a passo, mapas off-line, integração com outros dispositivos, análise avançada de dados, suporte ao cliente, entre outros.

Além disso, alguns aplicativos fornecem informações mais detalhadas sobre a elevação do terreno (permitindo que os ciclistas identifiquem subidas íngremes ou descidas acentuadas) e recursos específicos para ciclistas (perfis de ciclismo personalizados, preferências de trajeto, listas de serviços como postos de abastecimento e locais de reparo, análise de desempenho etc.). Finalmente, determinados aplicativos possuem recursos sociais e uma comunidade on-line de ciclistas, nas quais os usuários podem interagir, compartilhar conquistas, competir em desafios e descobrir rotas populares.



Com base nessa análise, é possível identificar algumas contribuições dos aplicativos de ciclismo para o planejamento da mobilidade urbana (MANCA, 2022). Tais serviços podem fornecer dados sobre os padrões de deslocamento, gerando informações que permitam aos planejadores urbanos uma melhor compreensão do comportamento dos ciclistas (KWAYU; LYIMO e KWIGIZILE, 2021).

Em primeiro lugar, os aplicativos de ciclismo registram as rotas percorridas pelos usuários (SCHIRCK-MATTHEWS, et al 2023). Essas informações podem ser usadas para identificar os padrões de deslocamento dos ciclistas, incluindo as rotas mais populares e frequentemente utilizadas (SCHIRCK-MATTHEWS, et al 2022). Com esses dados, os planejadores urbanos podem identificar as principais conexões e corredores de bicicleta, permitindo o planejamento de infraestruturas adequadas, como ciclovias e rotas compartilhadas (SUDMANT, 2020).

Os aplicativos de ciclismo também podem fornecer informações sobre a densidade e o fluxo de ciclistas em diferentes partes da cidade e em horários específicos (SCHIRCK-MATTHEW; HOCHMAIR e PAULUS 2023). Esses dados podem ser úteis para identificar as áreas onde há maior demanda por infraestrutura ciclística, possibilitando a criação de rotas mais seguras e eficientes para os ciclistas (HAFERMALZ, et al. 2020)

Por outro lado, alguns serviços permitem que os usuários escolham rotas com base em suas preferências de terreno, como evitar subidas íngremes ou priorizar caminhos mais planos (GARBER; WATKINS e KRAMER; 2019). Essas preferências podem fornecer *insights* sobre as necessidades e preferências dos ciclistas, auxiliando no planejamento de rotas que sejam atraentes e adequadas para diferentes perfis de ciclistas (MCARTHUR e HONG 2019)

Além disso, os aplicativos de ciclismo podem fornecer informações sobre pontos de interesse ao longo das rotas, como estações de transporte público, locais de estacionamento de bicicletas, postos de abastecimento, locais de reparo de bicicletas, entre outros (LUGER–BAZINGER e HORNUNG–PRÄHAUSER 2021). Esses dados podem ajudar os planejadores urbanos a identificarem áreas onde a infraestrutura ciclística pode ser melhorada para atender às necessidades dos ciclistas, como a instalação de mais estações de aluguel de bicicletas ou a criação de áreas de descanso ao longo das rotas (OLMOS, et al 2020)

Alguns aplicativos, como o Strava, oferecem recursos de segurança, como relatórios de incidentes e acidentes (RAHMAN, et al. 2019). Essas informações podem ser valiosas para os planejadores urbanos ao identificar áreas problemáticas em termos de segurança para os ciclistas (AL-RAMINI, Ali et al. 2022). Além disso, os aplicativos podem revelar a necessidade de melhorias na infraestrutura, como a implementação de ciclovias segregadas em áreas de



alto tráfego ou a melhoria da sinalização e sinalização direcional para ciclistas. (AL-RAMINI, Ali et al. 2022)

Tal análise poderia ser resumida na Figura 1, apresentada abaixo, a qual sintetiza as relações entre as funcionalidades dos aplicativos de ciclismo e suas implicações para o planejamento da mobilidade urbana.



Figura 1 - Elaborada pelos autores

Como se observa na Figura 1, os dados gerados pelos aplicativos de ciclismo podem fornecer informações valiosas para planejadores urbanos e gestores de cidades, tais como hábitos de deslocamento, características dos percursos e dos usuários, relatórios de segurança e infraestrutura (HAGEN, 2021; SUDMANT, 2020). Em síntese, tais dados oferecem subsídios para a avaliação sobre o ambiente construído, o planejamento urbano baseado em evidências e a contínua melhoria nas soluções de transporte.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mobilidade nas grandes cidades é um desafio ao planejamento urbano. Nesse contexto, a bicicleta tem se destacado como uma alternativa sustentável para os deslocamentos diários. Os aplicativos de ciclismo são um recurso presente na rotina dos ciclistas. Tais equipamentos fornecem informações sobre rotas, condições de tráfego e segurança. Além disso, possibilitam o compartilhamento de informações. Essas ferramentas auxiliam no planejamento de trajetos mais seguros e eficientes, ao mesmo tempo em que estimulam o uso da bicicleta como meio de transporte.

Contudo, para que a bicicleta se torne uma opção viável de transporte urbano, é necessário contar com uma infraestrutura cicloviária adequada. A mudança de paradigma supõe a construção de ciclovias/ciclofaixas e a disponibilização de estacionamentos para



bicicletas, além do desenvolvimento de políticas públicas que incentivem o uso desse meio de locomoção. O planejamento urbano deve considerar as necessidades dos ciclistas, visando garantir uma mobilidade urbana mais eficiente e sustentável.

Nesse sentido, as informações disponibilizadas pelos aplicativos de ciclismo fornecem subsídios valiosos para o planejamento da mobilidade urbana, como se verificou na análise dos resultados da pesquisa. Tais recursos podem subsidiar a promoção de uma mobilidade urbana mais sustentável e positiva para os ciclistas, a qual poderia levar em conta também dados fornecidos por empresas de compartilhamento de bicicletas, entrevistas com ciclistas, mapeamento participativo de rotas e análise de experiências bem-sucedidas em diferentes países.



REFERÊNCIAS

AL-RAMINI, Ali et al. Quantifying changes in bicycle volumes using crowdsourced data. **Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science**, v. 49, n. 6, p. 1612-1630, 2022.

CAMPOS-SÁNCHEZ, Francisco Sergio; VALENZUELA-MONTES, Luis Miguel; ABARCA-ÁLVAREZ, Francisco Javier. Evidence of green areas, cycle infrastructure and attractive destinations working together in development on urban cycling. **Sustainability**, v. 11, n. 17, p. 4730, 2019.

COSTA, Marcela da Silva. Um índice de mobilidade urbana sustentável para cidades brasileiras. 2008. 248 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil, Área de Concentração Transportes) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

DI DIO, Salvatore et al. Pursuing softer urban mobility behaviors through game-based apps. **Heliyon**, v. 6, n. 5, p. e03930, 2020.

DORAN, Alexandra; EL-GENEIDY, Ahmed; MANAUGH, Kevin. The pursuit of cycling equity: A review of Canadian transport plans. **Journal of transport geography**, v. 90, p. 102927, 2021.

FLANAGAN, Elizabeth; LACHAPPELLE, Ugo; EL-GENEIDY, Ahmed. Riding tandem: Does cycling infrastructure investment mirror gentrification and privilege in Portland, OR and Chicago, IL?. **Research in Transportation Economics**, v. 60, p. 14-24, 2016.

GARBER, Michael D.; WATKINS, Kari E.; KRAMER, Michael R. Comparing bicyclists who use smartphone apps to record rides with those who do not: Implications for representativeness and selection bias. **Journal of Transport & Health**, v. 15, p. 100661, 2019.



HAFERMALZ, Ella et al. Beyond 'mobility': A new understanding of moving with technology. **Information Systems Journal**, v. 30, n. 4, p. 762-786, 2020.

HAGEN, Oddrun Helen; RYNNING, Maja Karoline. Promoting cycling through urban planning and development: a qualitative assessment of bikeability. **Urban, planning and transport research**, v. 9, n. 1, p. 276-305, 2021.

HIROKI, S. M. Y. Mobilidade, participação e dados: o caso da aplicação do Waze for Cities Data na cidade de Joinville (SC). **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 13, 2021.

KALTENBRUNNER, Andreas et al. Urban cycles and mobility patterns: Exploring and predicting trends in a bicycle-based public transport system. **Pervasive and Mobile Computing**, v. 6, n. 4, p. 455-466, 2010.

KWAYU, Keneth Morgan; LYIMO, Sia Macmillan; KWIGIZILE, Valerian. Characteristics of cyclists using fitness tracker apps and its implications for planning of bicycle transport systems. **Case Studies on Transport Policy**, v. 9, n. 3, p. 1160-1166, 2021.

LEE, Kyuhyun; SENER, Ipek Nese. Strava Metro data for bicycle monitoring: a literature review. **Transport reviews**, v. 41, n. 1, p. 27-47, 2021.

LUGER–BAZINGER, Claudia; HORNUNG–PRÄHAUSER, Veronika. Innovation for Sustainable Cities: The Effects of Nudging and Gamification Methods on Urban Mobility and Sustainability Behaviour. **GI Forum 2021**, v. 9, p. 251-258, 2021.

MCARTHUR, David Philip; HONG, Jinhyun. Visualising where commuting cyclists travel using crowdsourced data. **Journal of transport geography**, v. 74, p. 233-241, 2019.

MANCA, Francesco et al. Using digital social market applications to incentivise active travel: Empirical analysis of a smart city initiative. **Sustainable Cities and Society**, v. 77, p. 103595, 2022.



MAGER, Gabriela Botelho; SOARES, Kamyla Lemes; LENTEZ, Amanda. Arquitetura da informação em aplicativo mobile para smart cities: estrutura de categorização e usabilidade.

In: **Congresso Internacional de Design da Informação**, Belo Horizonte. 2019.

MISRA, Aditi et al. Crowdsourcing and its application to transportation data collection and management. **Transportation Research Record**, v. 2414, n. 1, p. 1-8, 2014.

NIKIFORIADIS, Andreas; CHRYSOSTOMOU, Katerina; AIFADOPOULOU, Georgia. Can ICT influence choice behavior? The role of mobile applications supporting Bike-Sharing Systems. In: **2019 6th International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems (MT-ITS)**. IEEE, 2019. p. 1-9.

OLMOS, Luis E. et al. A data science framework for planning the growth of bicycle infrastructures. **Transportation research part C: emerging technologies**, v. 115, p. 102640, 2020.

PORRU, Simone et al. Smart mobility and public transport: Opportunities and challenges in rural and urban areas. **Journal of traffic and transportation engineering (English edition)**, v. 7, n. 1, p. 88-97, 2020.

RAHMAN, Ziaur et al. Using crowd sourcing to locate and characterize conflicts for vulnerable modes. **Accident Analysis & Prevention**, v. 128, p. 32-39, 2019.

ROLIM, Catarina C.; BAPTISTA, Patrícia. Sharing Lisboa: A Digital Social Market to Promote Sustainable and Energy Efficient Behaviours. **Climate**, v. 9, n. 2, p. 34, 2021.

SCHIRCK-MATTHEWS, Angela et al. Bicycle trips in Endomondo, Google Maps, and MapQuest: A comparison between South Florida and North Holland. **Transportation letters**, v. 15, n. 4, p. 308-320, 2023.

SCHRANK, David et al. Urban mobility report 2019. 2019.

SCHIRCK-MATTHEWS, Angela et al. Comparison of cycling path characteristics in South Florida and North Holland among three GPS fitness tracker apps. **International Journal of Sustainable Transportation**, v. 16, n. 9, p. 804-819, 2022.



SCHIRCK-MATTHEWS, Angela; HOCHMAIR, Hartwig; PAULUS, Gernot. Comparison of reported outdoor activities in Florida State Parks among three fitness tracker apps. **Journal of Leisure Research**, p. 1-26, 2023.

SCHWANEN, Tim. Beyond instrument: Smartphone app and sustainable mobility. **European Journal of Transport and Infrastructure Research**, 2015.

SUDMANT, Andrew et al. Towards sustainable mobility and improved public health: Lessons from bike sharing in Shanghai, China. 2020.

WAZE. Waze chega a 600 parceiros no programa Connected Citizen. Disponível em: <https://waze-br.prezly.com/waze-chega-a-600-parceiros-no-programa-connected-citizen>. Acesso em: 04 abr. 2023.

USECHE, Sergio A. et al. Healthy but risky: A descriptive study on cyclists' encouraging and discouraging factors for using bicycles, habits and safety outcomes. **Transportation research part F: traffic psychology and behaviour**, v. 62, p. 587-598, 2019.

ZHAO, Yi et al. Impact of land use on bicycle usage. **Journal of Transport and Land Use**, v. 13, n. 1, p. 299-316, 2020.