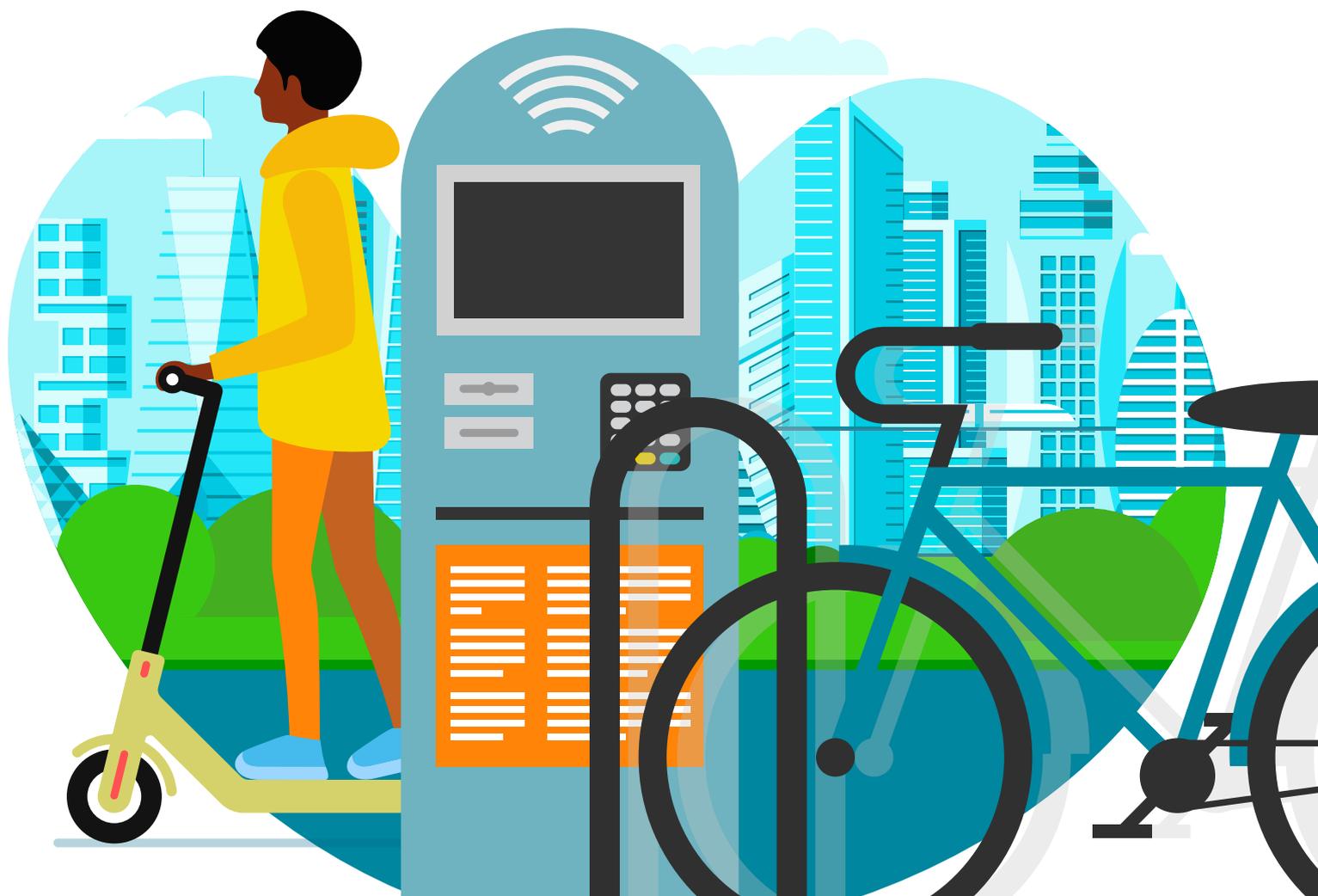


GUIA MICRO MOBILI DADE COMPARTILHADA



Realização

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

PROMOB-e



GUIA PARA IMPLANTAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO DE SISTEMAS DE COMPARTILHAMENTO PÚBLICO DE MICROMOBILIDADE NO BRASIL

Realização

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

PROMOB 

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidência da República

Jair Messias Bolsonaro

Ministro da Economia

Paulo Roberto Nunes Guedes

Secretário Especial de Produtividade, Emprego e Competitividade

Carlos Alexandre Jorge Da Costa

Secretário de Desenvolvimento da Indústria, Comércio, Serviços e Inovação

Gustavo Leipnitz Ene

APOIO TÉCNICO

Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável por meio da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Diretor Nacional

Michael Rosenauer

Coordenador do Projeto

Jens Giersdorf

PRODUTO ELABORADO PARA:

PROMOB-e

Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

EXPEDIENTE:

Coordenação

Fernando Fontes

Victor Andrade

Daniel Guth

Autores

Juliana DeCastro

Victor Andrade

Revisão

Fernando Fontes

Filipe Ungaro Marino

Projeto gráfico e diagramação

Ricardo Campos

CONTATOS

Secretaria de Desenvolvimento da Indústria, Comércio, Serviços e Inovação/Ministério da Economia

Esplanada dos Ministérios Bloco J – Zona Cívico-Administrativa

CEP: 70.053-900

Brasília-DF, Brasil

Telefone: +55 (61) 2027-7293

www.economia.gov.br

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

SCN Quadra 1 Bloco C Sala 1501 – Ed. Brasília Trade Center

CEP: 70.711-902

Brasília-DF, Brasil

Telefone: +55 (61) 2101-2170

www.giz.de/brasil



Informações legais

Todas as indicações, dados e resultados deste estudo foram compilados e cuidadosamente revisados pelos autores . Ainda assim, podem ocorrer erros com relação ao conteúdo. Nem a GIZ nem os autores podem ser responsabilizados por qualquer reivindicação, perda ou prejuízo, direto ou indireto, resultante do uso ou da confiança depositada sobre as informações contidas neste estudo que resultem, direta ou indiretamente, de erros, imprecisões ou omissões de informações.

É permitida a duplicação ou reprodução do todo ou de partes do estudo (incluindo a transferência de dados para sistemas de armazenamento de mídia), bem como a distribuição para fins não comerciais, desde que a GIZ seja citada como fonte da informação. Para usos comerciais, incluindo duplicação, reprodução ou distribuição do todo ou de partes desta publicação, é necessária autorização escrita da GIZ.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Iniciativas de micromobilidade no Brasil.	18	Figura 13 – Bicicletas compartilhadas de Passo Fundo (RS).....	51
Figura 2 - Evolução do número de sistemas de micromobilidade no Brasil (2011–2020) com estações fixas com escala metropolitana.	19	Figura 14 – Bicicletas compartilhadas de Rosário (Argentina).....	51
Figura 3 - Abordagem ASIF no combate à COVID-19 nos transportes.	24	Figura 15 – Sistema de e-bikes para profissionais da saúde na Colômbia.....	53
Figura 4 – Adaptação do Espaço Viário no combate à COVID-19 nos transportes. ...	26	Figura 16 – Sistema Bicicletar em Fortaleza (CE).....	54
Figura 5 – Ciclovias de emergências em Bogotá	27	Figura 17 – Bicicletas públicas da cidade de Portland (Estados Unidos).....	54
Figura 6 – Premissas de funcionamento da micromobilidade.....	33	Figura 18 – Sistema Bike Rio.....	56
Figura 7 – Sistemas de micromobilidade ...	37	Figura 19 – Oferta de e-bikes sem estação em San Luis Potosí (México)	57
Figura 8 – Dimensões e subdimensões da micromobilidade.....	40	Figura 20 – Desenho do sistema de micromobilidade	58
Figura 9 – Regulação da micromobilidade	41	Figura 21 – Cercamento virtual da cidade de Chicago (Estados Unidos).....	61
Figura 10 – Patinete elétrica no Rio de Janeiro	44	Figura 22 – Cercamento virtual para patinetes elétricas e manutenção das baterias	62
Figura 11 – Bicicleta do tipo pedelec (bicicletas de pedal assistido)	45	Figura 23 – Sistema MIBICI, com estações fixas com escala metropolitana	63
Figura 12 – Organização, financiamento e receita da micromobilidade.....	48	Figura 18 - Modelo de estações e bicicletas PSBC, utilizadas pela Tembici.....	65
		Figura 25 – Veículo otimizado para sistemas de bicicleta compartilhada	65

Figura 20 - Sistema de Bicicletas Elétricas Compartilhadas de Paris (Vélib)66	Figura 39 – Interface da plataforma BIXI, na cidade de Montreal83
Figura 21 - Plataforma Modular Multimodal de Micromobilidade67	Figura 40 – Local de inserção do bilhete único em uma doca de estação do sistema Bike Sampa.....84
Figura 28 – Centro de Controle Operacional do Sistema Ecobici.....70	Figura 41 – Bicicletas transportadas em trens e metrô no Rio de Janeiro85
Figura 29 – Bicicletas da Yellow no centro de estocagem da empresa em Curitiba...71	Figura 42 – Infraestrutura urbana para a micromobilidade.....86
Figura 30 – Sistema de compartilhamento de bicicletas elétricas de Nova York.....74	Figura 43 – Ciclovía na cidade de Montreal88
Figura 31 – Página de divulgação dos dados do sistema CitiBike, de Nova York.....75	Figura 44 – Remodelação da Avenida Rio Branco, no Rio de Janeiro89
Figura 32 – Plataforma Micromobilidade Brasil75	Figura 45 – Ciclovía no bairro de Ondina, em Salvador.....90
Figura 33 – Intermodalidade da micromobilidade.....76	Figura 46 – Limite de velocidade de 30km/h em parte das vias de Paris91
Figura 34 – Sistema de compartilhamento de bicicletas convencionais e/ou elétricas de Lisboa.....79	Figura 47 – Modificações de velocidade no bairro da Pituba, na cidade de Salvador...92
Figura 35 – Usuários de patinete motorizada na Praça do Comércio, em Lisboa79	Figura 40 - Imagem da Avenida Rio Branco remodelada em Recife (Pernambuco)93
Figura 36 – Bicicletário da Estação Cidade Tiradentes80	Figura 49 – Área-piloto com controle de velocidade em Vancouver.....95
Figura 37 – Bicicletas elétricas no Rio de Janeiro.....80	Figura 50 – Mapa do plano cicloviário do Distrito Federal.....95
Figura 38 – Veículos compartilhados da Grow em São Paulo - Fonte.....81	Figura 43 - Bicicletário de Mauá, em São Paulo96

Figura 52 – Promoção do uso de micromodais	97	Figura 59 – Equidade e diversidade na micromobilidade	105
Figura 53 – Sistema Ecobici, que permite o uso do MiBA CARD, em Buenos Aires.....	99	Figura 50 - Sistema Pedala Queimados	106
Figura 45 - Bicicletário da Estação iBike anexa ao metrô Paraíso, em São Paulo	100	Figura 61 – Campanha Bike Pra Entrevista, promovida pela Tembici e Catho	107
Figura 55 – Adaptação do tempo de uso do sistema de bicicleta compartilhada BiciCletar, de Fortaleza	100	Figura 62 – Women’s Bike Month, do Citibike, em parceria com Girl Up’s School Cycle.....	107
Figura 56 – Mudança da quadra Supermanzanas proposta em Barcelona.....	103	Figura 63 – Dados e monitoramento de serviços de micromobilidade.....	109
Figura 57 – Ruas do centro de São Paulo fechadas para pedestres e ciclistas na Sexta sem Carro	103	Figura 64 – Plataforma Micromobilidade Brasil	112
Figura 58 – Ciclistas de Jundiaí na principal ciclovia da cidade	104	Figura 54 - Plataforma Mobilizados	113
		Figura 66 – Diagrama de provisão e processamento de dados pelo MDS.....	113

LISTA DE SIGLAS

CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito

CROWD ECONOMY – Economia de compartilhamento

CTB - Código de Trânsito Brasileiro

DOCKBASED - Sistemas compartilhados com estações

DOCKLESS - Sistemas compartilhados sem estações

E-BIKES - Bicicletas elétricas

E-SCOOTERS - Patinetes elétricas

FREEFLOATING - Sistemas sem estação (flutuação livre)

GPS - *Sistema de Posicionamento Global (Global Positioning System)*

ITDP - Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento

ITF - Fórum de Transporte Internacional (*International Transport Forum*)

ITS - Sistema de Transporte Inteligente (*Intelligent Transportation System*)

GEOFENCE ZONE - Zona de Geocercas

NABSA - Associação Norte-Americana de Bicicletas Compartilhadas (*North America*

Bike Sharing Association)

NACTO - Associação Nacional de Oficiais de Transporte Urbano (*National Association of City Transportation Officials*)

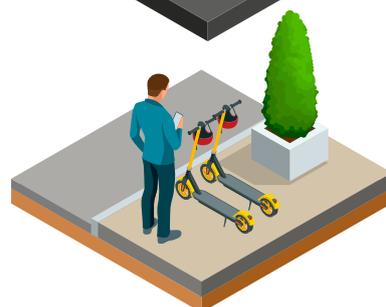
NUMO - Aliança da Nova Mobilidade Urbana (*New Urban Mobility Alliance*)

PBSC - *Public Bike Sharing Company*

QR CODE - Código de barras bidimensional (*Quick Response Code*)

RFID - Identificação por radiofrequência (*Radio Frequency Identification*)

TDICs - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação



SUMÁRIO

RESUMO EXECUTIVO	11
1. APRESENTAÇÃO	13
1.1 Como ler este guia	16
1.2 Expectativas após a leitura deste guia	17
1.3 Os sistemas de micromobilidade nas cidades brasileiras.....	18
1.4 Visão e estratégias para a cidade	20
1.5 Impactos, desafios adaptativos e perspectivas relacionados à pandemia de Covid-19.....	23
1.6 Tendência de eletrificação da mobilidade urbana.....	28
2. DEFINIÇÕES	31
2.1 Micromobilidade	32
2.2 Sistema público compartilhado	36
2.3 Modelos de operação	37
3. DIMENSÕES DA MICROMOBILIDADE E MELHORES PRÁTICAS	40
3.1 Regulação	41
3.1.1 Circulação e segurança.....	42
3.1.2 Uso	46
3.2 Organização, financiamento e receita.....	48
3.2.1 Sistema Público.....	50
3.2.2 Sistema Híbrido	52
3.2.3 Sistema Privado.....	55

3.3	Desenho do sistema	58
3.3.1	Localização e Dimensionamento	59
3.3.2	Tecnologia, Controle e Pagamento.....	64
3.3.3	Operação e Manutenção	68
3.3.4	Comunicação e Qualidade.....	72
3.4	Intermodalidade.....	76
3.4.1	Integração Física e Operacional	77
3.4.2	Integração Tarifária	81
3.5	Infraestrutura Urbana	86
3.5.1	Infraestrutura Física.....	87
3.5.2	Velocidade	90
3.5.3	Segurança	93
3.6	Promoção do uso.....	97
3.6.1	Incentivos à Migração Modal.....	98
3.6.2	Restrições e Conscientização.....	101
3.7	Equidade e Diversidade	105
3.8	Dados e Monitoramento	109
	BIBLIOGRAFIA	118

RESUMO EXECUTIVO

O objetivo central da produção deste **Guia para implantação e aperfeiçoamento de sistemas de compartilhamento público de micromobilidade no Brasil** é oferecer um **instrumento de consulta** e apoio aos gestores públicos e privados interessados na implementação de melhores práticas para a **promoção de soluções de micromobilidade compartilhada**, em prol de cidades mais sustentáveis. Esta publicação é parte do PROMOB-e (2017–2020), um projeto de cooperação técnica executado pelo Ministério da Economia em parceria com o Ministério Alemão de Cooperação Econômica e para Desenvolvimento por meio da *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (GIZ) GmbH, que atua diretamente na consolidação da mobilidade elétrica no Brasil.

Diversos organismos internacionais apontam para a urgência de mudar o paradigma da mobilidade urbana em busca de práticas mais sustentáveis. As experiências internacionais sobre micromobilidade mostram que esses sistemas podem contribuir para o alcance de múltiplos objetivos do desenvolvimento sustentável, entre eles a criação de **cidades mais saudáveis, inclusivas, resilientes e prósperas**, assim como podem colaborar na transição para uma **economia de baixo carbono** e no combate às **mudanças climáticas**.

Um dos elementos centrais desta publicação é a análise investigativa das **melhores práticas** mundiais e brasileiras (*benchmarking*) em relação à **implementação, operação e divulgação de sistemas de micromobilidade compartilhada**, sobretudo **elétrica**, que possam ser replicados no Brasil.



Este guia traz ainda como inovação “tropicalizar” questões já debatidas por outros guias internacionais e amplamente reconhecidos, através do esforço de pensar os sistemas de compartilhamento público no contexto das cidades brasileiras. Para isso, são debatidos temas prementes no cenário nacional e oferecidos exemplos de melhores práticas já implantadas. Assim, apresentam-se conceitos, propostas e experiências de forma a considerar as peculiaridades e realidades brasileiras a partir do breve histórico nacional de sistemas de micromobilidade compartilhada.

A metodologia proposta neste guia é de criar um roteiro de amplo entendimento da micromobilidade compartilhada através de conceituação de tópicos-chaves, suas formas de operação e seu detalhamento em oito dimensões analíticas: **Regulação** (1); **Arranjo institucional, financiamento e geração de receita** (2); **Desenho do sistema** (3); **Intermodalidade** (4); **Infraestrutura urbana** (5); **Promoção do uso** (6); **Equidade e diversidade**; (7) e **Dados e monitoramento** (8). Cada uma dessas dimensões apresenta os pontos essenciais para caracterizar, implementar, gerir e monitorar experiências bem-sucedidas de micromobilidade no mundo e no Brasil.

Pioneira no Brasil, esta iniciativa pretende se tornar uma **referência nacional** na produção de soluções adequadas à realidade brasileira a partir do auxílio a gestores locais na implantação e no aperfeiçoamento de sistemas de compartilhamento público de micromobilidade.

APRESENTAÇÃO





Este guia tem como objetivo auxiliar gestores públicos locais na implantação e no aperfeiçoamento de sistemas de compartilhamento público de micromobilidade. Dessa forma, traz como inovação “tropicalizar” questões já debatidas por guias internacionais e amplamente reconhecidos, através do esforço de pensar os sistemas de compartilhamento público nas cidades brasileiras. São debatidos temas prementes no contexto nacional e trazidos exemplos de melhores práticas já implantadas nesse cenário.

O grande volume de informações desconhecidas, o ritmo acelerado das mudanças tecnológicas e o ambiente extremamente dinâmico dos negócios têm dificultado a consolidação e a transferência de conhecimentos sobre micromobilidade. A chegada desses serviços ressaltou o descompasso entre os agentes públicos e os operadores em relação ao acesso a informações para a gestão integrada da mobilidade urbana e seus impactos na saúde pública, no desempenho econômico das cidades e na inclusão social.

Nesta publicação, apresentam-se condições adequadas para o desenvolvimento da micromobilidade no Brasil de forma segura, inclusiva e sustentável. Para tanto, devem ser reforçadas as parcerias público-privadas que favoreçam a governança estratégica multissetorial, a coordenação integrada das políticas públicas, a transparência e o monitoramento participativo entre todas as partes interessadas, reforçando a visão de futuro e as estratégias para a construção de cidades sustentáveis.

Este trabalho é o primeiro a organizar nacionalmente o tema da micromobilidade a partir da observância das melhores práticas, que se torna um indicador da replicabilidade dessas ações no cenário urbano brasileiro. Primeiramente, o guia contextualiza a relevância desta discussão e apresenta os conceitos de micromobilidade e sistemas compartilhados e suas formas de operação. A partir deste ponto, são definidas dimensões para a implantação e o aprimoramento de sistemas compartilhados, apontando indicadores para a avaliação dos sistemas para as cidades brasileiras. Para cada

dimensão, são expostas melhores práticas nacionais e internacionais de forma a criar um marco na operacionalização e criação de estratégias para gestores públicos e privados na implementação de sistemas de micromobilidade no Brasil.

É interessante destacar o crescimento e a evolução das publicações de referência sobre esta temática, no sentido de favorecer a compreensão das melhores práticas, das novas tendências e dos desafios associados à implementação, à gestão e ao monitoramento desses sistemas no debate internacional e nacional.

O Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP) destaca-se na produção de conteúdos especializados sobre o assunto a nível global. Entre eles, elaborou dois guias sobre planejamento de sistemas de bicicletas compartilhadas (ITDP, 2014, 2018) – o primeiro em língua portuguesa, inclusive, com a análise das primeiras experiências brasileiras com sistemas automatizados de terceira geração.¹ O segundo traz atualizações dessas experiências, com ajustes nos modelos de negócios e mecanismos de financiamento e regulação, como a entrada dos sistemas sem estação (**dockless**) em operação e a incorporação de inovações tecnológicas, como o uso de bicicletas elétricas, Sistema de Posicionamento Global (GPS) para rastreamento, delimitação dos perímetros virtuais de operação e bloqueio dos veículos (**geofence zone**²), além da adoção de inteligência artificial para otimização da gestão e operação, que identificam a quarta e a quinta geração desses sistemas.

Também a National Association of City Transportation Officials (NACTO), através de uma iniciativa em parceria com outras organizações (Bike Sharing and Micromobility Initiative e Better Bike Share Partnership), contribui de forma consistente não apenas com pesquisas e relatórios estatísticos sobre micromobilidade compartilhada, mas também para facilitar a troca de experiências entre pares sobre as melhores práticas e desafios na gestão de sistemas de micromobilidade compartilhados. Destacam-se, nesse sentido, as publicações que fornecem orientação sobre a tipologia e o posicionamento de estações físicas para sistemas de bicicletas compartilhadas (NACTO, 2016) e diretrizes para a regulação de sistemas de micromobilidade compartilhada nas cidades norte-americanas (NACTO, 2019).

Além delas, outras iniciativas multilaterais complementares, de escala global, regional e local, auxiliam na formação de uma rede de atores interessados na oferta e no monitoramento da dinâmica desses ecossistemas emergentes. São exemplos International Transport Forum (ITF), New Urban Mobility Alliance (NUMO), North American BikeShare Association (NABSA), Plataforma Latino-Americana de Sistemas de Bicicletas Públicas e Compartilhadas (LatinoSBP) e Plataforma de Micromobilidade (Brasil).

Apesar desse crescimento, o conhecimento sobre esses sistemas não é transferido automaticamente para as cidades que desejam implementá-los ou melhorar suas práticas. Portanto, é essencial compartilhar experiências exitosas para que seja possível

a transferência e a consolidação do aprendizado. É nesse sentido que esta publicação representa um diferencial em relação às demais, pois não apenas oferece uma síntese do conhecimento disponível sobre sistemas compartilhados de micromobilidade, mas sobretudo o “traduz” para a realidade e os desafios do contexto brasileiro.

1.1 COMO LER ESTE GUIA

A cidade do futuro depende das ações que tomamos no presente. Nesse sentido, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs) da Organização das Nações Unidas são um apelo à ação global em prol de uma sociedade mais justa, equânime e segura para todos. Entre seus objetivos, destacam-se a promoção de cidades e comunidades sustentáveis e a utilização de energia limpa e acessível. A micromobilidade está bastante associada a esses objetivos.

Com este guia, você terá um roteiro seguro para navegar por **oito dimensões de análises** que compõem os desafios-chaves para **caracterizar, implementar, gerir e monitorar experiências bem-sucedidas de micromobilidade**: regulação, arranjo institucional, financiamento e geração de receita, desenho do sistema, intermodalidade, infraestrutura urbana, promoção do uso, equidade e diversidade, e dados e monitoramento. Para facilitar a sua navegação e a interação com os conteúdos deste guia, também está disponível na forma de [website](#) um cardápio de opções de incentivos e desincentivo para auxiliar as cidades na promoção da micromobilidade.

Ressaltamos que a **aplicabilidade e o potencial das soluções identificadas devem sempre levar em consideração os aspectos específicos de cada cidade**, tais como a estrutura espacial e os padrões de uso do solo e de viagens, as condições socioeconômicas e os objetivos associados à mobilidade urbana sustentável.

1.2 EXPECTATIVAS APÓS A LEITURA DESTE GUIA

Embora existam desafios específicos a serem superados para a implementação, a gestão e o monitoramento bem-sucedidos dos sistemas compartilhados de micromobilidade no Brasil, de maneira geral, pode-se identificar dois tipos de comportamento das cidades em relação à abertura, à restrição ou ao banimento da presença desses sistemas:

- **Proativo:** são propostos regulamentos com base em experiências anteriores de outras cidades antes mesmo da chegada dos sistemas, com a intenção de reduzir impactos negativos e otimizar os benefícios de sua implementação.
- **Reativo:** após a implementação dos sistemas sem qualquer regulamentação, são identificados conflitos de interesses entre agentes públicos e/ou privados e incidentes que podem provocar danos físicos, patrimoniais e financeiros às cidades, além de aumentar a exposição a riscos que impõem uma necessidade de resposta do poder público para adaptação e/ou mitigação dos impactos causados. Pode ocorrer, inclusive, a proibição total da operação desses sistemas pelas cidades. No Brasil, esse é um cenário comum ainda, restringindo potenciais benefícios da expansão e diversificação da oferta dos serviços de mobilidade compartilhada devido à fragilidade do cenário político-jurídico.

Nesse sentido, o desenvolvimento de programas-pilotos nas cidades brasileiras pode ajudar a criar condições adequadas para a implementação, a gestão e o monitoramento da micromobilidade. Essas experiências têm se mostrado úteis no desenvolvimento de protocolos de ações de melhoria contínua que orientam a busca por resultados na promoção do bem-estar humano, tornam os deslocamentos mais eficientes e reduzem as emissões de carbono. Para tanto, devem ser reforçadas as parcerias público-privadas que favoreçam a governança estratégica multissetorial, a coordenação integrada das políticas públicas e o monitoramento participativo entre todas as partes interessadas.

1.3 OS SISTEMAS DE MICROMOBILIDADE NAS CIDADES BRASILEIRAS

Devido ao dinamismo característico do cenário da mobilidade urbana e do mercado da micromobilidade, ainda em fase de expansão na América Latina, encontram-se incipientes as iniciativas de monitoramento periódico de dados sobre os sistemas compartilhados nas cidades brasileiras.

Com a intenção de aumentar o conhecimento sobre esses sistemas, a Plataforma Micromobilidade Brasil (2019, 2020) e a Plataforma Latino-Americana de Sistemas de Bicicletas Públicas e Compartilhadas (LatinoSBP, 2020) produziram relatórios que reduzem essa lacuna e auxiliam no mapeamento e na transparência das informações sobre esses sistemas. O primeiro identifica operadores atuantes no mercado brasileiro, modelos de arranjos institucionais e o impacto positivo da utilização de bicicletas e patinetes nas cidades brasileiras através da quantificação das emissões de CO₂ evitadas por dia (8,197 tCO₂e) e seus benefícios para a qualidade de vida nos centros urbanos



Figura 1 - Iniciativas de micromobilidade no Brasil.
Fonte: Plataforma Micromobilidade Brasil (2020).

O segundo analisou dados de 92 sistemas de bicicletas compartilhadas ativos em 2019. Foram identificados 11 países com

tais sistemas na América Latina, destacando-se a predominância dos sistemas com estação (73%) e a representatividade do Brasil em número de sistemas (42) no continente, seguido pela Colômbia (18) e pelo México (15). Em relação ao tamanho populacional das cidades onde os sistemas foram implementados, constata-se maiores concentrações nas regiões Sudeste e Sul do Brasil e em cidades com população superior a 1 milhão (49%) e de 250 mil a 500 mil habitantes (35%).

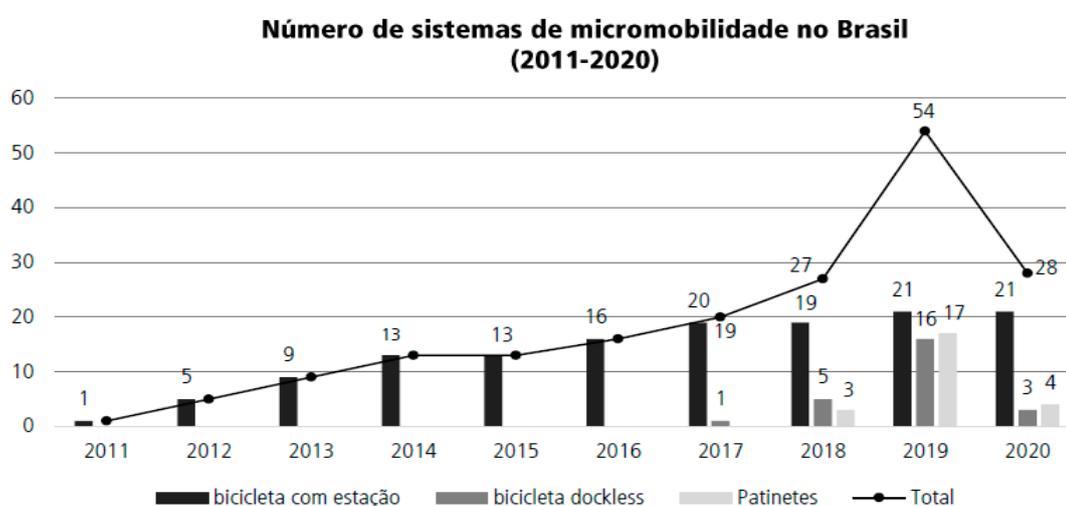


Figura 2 - Evolução do número de sistemas de micromobilidade no Brasil (2011–2020) com estações fixas com escala metropolitana.
Fonte: Plataforma Micromobilidade Brasil (2020).

Conforme apresentado no gráfico acima, após quase uma década (2011–2020) da consolidação da operação dos sistemas de bicicletas compartilhadas com estação nas cidades brasileiras, entre 2017 e 2019, acelerou-se a implementação dos sistemas de micromobilidade sem estação (*dockless*), com a chegada das patinetes elétricas (*e-scooters*) em 2018. No entanto, devido a dificuldades de regulação, sustentabilidade financeira das operações e aumento no número de acidentes, boa parte dos operadores encerraram suas atividades no início de 2020 no Brasil.

1.4 VISÃO E ESTRATÉGIAS PARA A CIDADE

A cidade do futuro depende das ações que tomamos no presente. No Brasil, diversos problemas urbanos apresentam obstáculos para a vida de milhões de pessoas todos os dias, especialmente no campo da mobilidade. Mas sabemos que, agindo devidamente, as cidades têm nas mãos o poder de mudar a realidade tanto em escala local quanto em escala global. Assim, repensar a mobilidade urbana é essencial.

Diversos governos e organizações têm trabalhado juntos e concebido ideias para produzir uma mudança paradigmática em prol da construção de cidades mais sustentáveis. Movimentos de articulação em rede se destacam, por exemplo, a aliança C40, que conecta as lideranças de 98 megacidades em todo o mundo por um futuro mais saudável e sustentável. Esse projeto de governança busca efetividade nas políticas urbanas, entre elas as políticas de mobilidade, para a construção de ações mensuráveis contra a mudança climática. Nessa rede, há atualmente quatro cidades brasileiras (Curitiba, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo).

Outra experiência analisada para a criação da visão de cidade deste guia é a Estratégia de Municípios e Comunidades Saudáveis (MCS), da Organização Pan-Americana de Saúde (Opas), que preconiza como promotor maior da saúde a qualidade de vida urbana. Isso pode ser atingido facilitando os mecanismos para que as pessoas melhorem suas condições de vida. Um dos focos do MCS é justamente a mobilidade urbana sustentável, cujas ações estratégicas intersetoriais fora da área de saúde são determinantes para a melhoria da qualidade de vida da população e do meio ambiente urbano.

Novas experiências, análises de dados e promoção da economia de compartilhamento são ações que contribuem com esse quadro. A chegada e a consolidação dos sistemas de micromobilidade compartilhada transformaram diversas cidades em todo o mundo, acelerando a incorporação de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e a inteligência nos sistemas de transportes (ITS). Nessa conjuntura, o incentivo à migração modal (de forma a dispensar

o uso de automóveis particulares), especialmente em relação a viagens entre dois e cinco quilômetros, é um importante benefício dos sistemas de micromobilidade para a promoção de áreas urbanas mais limpas e saudáveis, ao mesmo tempo que apoiam os governos locais e nacionais a atingirem suas metas climáticas.

O aumento da presença e utilização desses sistemas reacendeu o debate sobre a necessidade de revisão de investimentos no espaço público, direcionando-os para a requalificação da infraestrutura urbana, a integração e a conectividade da rede de transportes e do sistema viário das cidades, visando priorizar as necessidades de deslocamento das pessoas e dinamizar as oportunidades de acesso a bens e serviços. Nesse campo, os sistemas de bicicleta compartilhada já têm uma história no Brasil. Porém, novos sistemas, como o de patinetes elétricas, carecem de regulação e produção de dados e análise de experiências em território nacional.

A expansão dessa modalidade de transporte é também uma questão de saúde pública, já que a exposição ao material particulado proveniente da queima de combustíveis fósseis tem sido correlacionada a sérios problemas respiratórios. As concentrações de material particulado são mais altas no entorno de vias de trânsito intenso, onde geralmente são utilizadas as soluções de micromobilidade. Por outro lado, a diminuição das frotas movidas a combustão melhora a qualidade do ar urbano, fato que pode ser fomentado pela ampliação dos sistemas

de micromobilidade. Outro benefício para a saúde pública é a atividade física oferecida pelo uso de modos ativos, como as bicicletas, em contraste com meios de transporte considerados passivos (ou motorizados). No entanto, a falta de padronização nas metodologias de análise de desempenho dificulta quantificar as emissões (e, mesmo, os impactos na saúde), uma vez que cada programa de compartilhamento de bicicletas opera de maneira distinta e, portanto, coleta dados de maneira diferente.

Como esses modos compartilhados potencializam uma ampla cadeia produtiva e de serviços, seus gestores, operadores e usuários são envolvidos em processos cada vez mais complexos de tomada de decisão multimodais. Além disso, a crescente disponibilidade de informação digital e em tempo real sobre esses sistemas e a possibilidade de integração tarifária estão contribuindo para ampliar o acesso e a utilização desses serviços de mobilidade sob demanda.

Na Europa, o lançamento de dois grandes sistemas de bicicletas compartilhadas na Espanha (*Bicing*) e em Paris (*Vélib*) em 2007 foram marcos importantes para despertar o maior interesse global sobre o fenômeno da mobilidade compartilhada. A partir de 2010, observou-se um processo de aceleração da implementação desses sistemas, e começaram a surgir publicações dedicadas à investigação dessas experiências no intervalo de uma década. O crescimento e a evolução das publicações de referência sobre essa temática

favorecem a compreensão das melhores práticas, das novas tendências e dos desafios associados à implementação, à gestão e ao monitoramento desses sistemas no debate internacional e nacional.

O Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP) destaca-se na produção de conteúdos especializados sobre o assunto a nível global. Entre eles, elaborou os dois guias sobre planejamento de sistemas de bicicletas compartilhadas (ITDP, 2014, 2018) – o primeiro em língua portuguesa, inclusive, com a análise das primeiras experiências brasileiras com os sistemas de bicicletas compartilhadas automatizados de terceira geração. O segundo traz atualizações dessas experiências, com ajustes nos modelos de negócios e mecanismos de financiamento e regulação, como a entrada dos sistemas sem estação (**dockless**) em operação e a incorporação de inovações tecnológicas, como o uso de bicicletas elétricas, GPS para rastreamento, delimitação dos perímetros virtuais de operação e bloqueio dos veículos (**geofence zone**), além da adoção de inteligência artificial para otimização da gestão e operação, que identificam a quarta e a quinta geração desses sistemas.

Também a National Association of City Transportation Officials (NACTO), através de uma iniciativa em parceria com outras organizações (Bike Sharing and Micromobility Initiative e Better Bike Share Partnership), contribui de forma consistente não apenas com pesquisas e relatórios estatísticos sobre micromobilidade compartilhada, mas também para

facilitar a troca de experiência entre pares sobre as melhores práticas e desafios na regulamentação de sistemas de micromobilidade compartilhados. Destacam-se, nesse sentido, as publicações que fornecem orientação sobre a tipologia e a posicionamento de estações físicas para sistemas de bicicletas compartilhadas (NACTO, 2016) e diretrizes para regulação de sistemas de micromobilidade compartilhada nas cidades norte-americanas (NACTO, 2019).

Além delas, outras iniciativas multilaterais complementares, de escala global, regional e local, auxiliam na formação de uma rede de atores, bem como na compreensão e no monitoramento da dinâmica desses ecossistemas emergentes. São exemplos: International Transport Forum (ITF), New Urban Mobility Alliance (NUMO), North American BikeShare Association (NABSA), Plataforma Latino-Americana de Sistemas de Bicicletas Públicas e Compartilhadas (LatinoSBP) e a Plataforma de Micromobilidade (Brasil).

Apesar desse crescimento, o conhecimento sobre esses sistemas não é transferido automaticamente para as cidades que desejam implementá-los ou melhorar suas práticas. Portanto, é essencial compartilhar experiências exitosas para que seja possível a transferência e a consolidação do aprendizado. Este guia não apenas oferece uma síntese do conhecimento disponível sobre sistemas compartilhados de micromobilidade, mas sobretudo o “traduz” para a realidade e os desafios do contexto brasileiro.

1.5 IMPACTOS, DESAFIOS ADAPTATIVOS E PERSPECTIVAS RELACIONADOS À PANDEMIA DE COVID-19

A mobilidade urbana tem sido severamente impactada no mundo todo devido à crise provocada pelo novo coronavírus (COVID 19). Os desafios impostos pela restrição dos deslocamentos e do contato social, recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e autoridades locais, para conter o contágio e a disseminação do vírus, causaram prejuízos significativos e evidentes no curto prazo. Todavia, a pandemia nos oferece também caminhos para a transformação deste cenário no médio-longo prazo. Um vislumbre do que ainda está por vir havia sido sugerido em 2014 pelo estudo - “Cenário para uma Mobilidade Mais Sustentável”, caso os investimentos para acelerar a descarbonização dos sistemas de transportes fossem associados à adoção da abordagem ASIF (evitar-mudar-melhorar) nas políticas públicas de desenvolvimento territorial, seria provável observar uma forte transição no padrão das viagens das cidades (Figura 3) até 2050. Desta maneira as cidades podem usar mecanismos de incentivos e desincentivos para promover a mudança na direção do modelo de desenvolvimento orientado ao transporte sustentável (DOTS), de acordo com a sua capacidade de coordenar investimentos e parcerias ao longo do tempo.

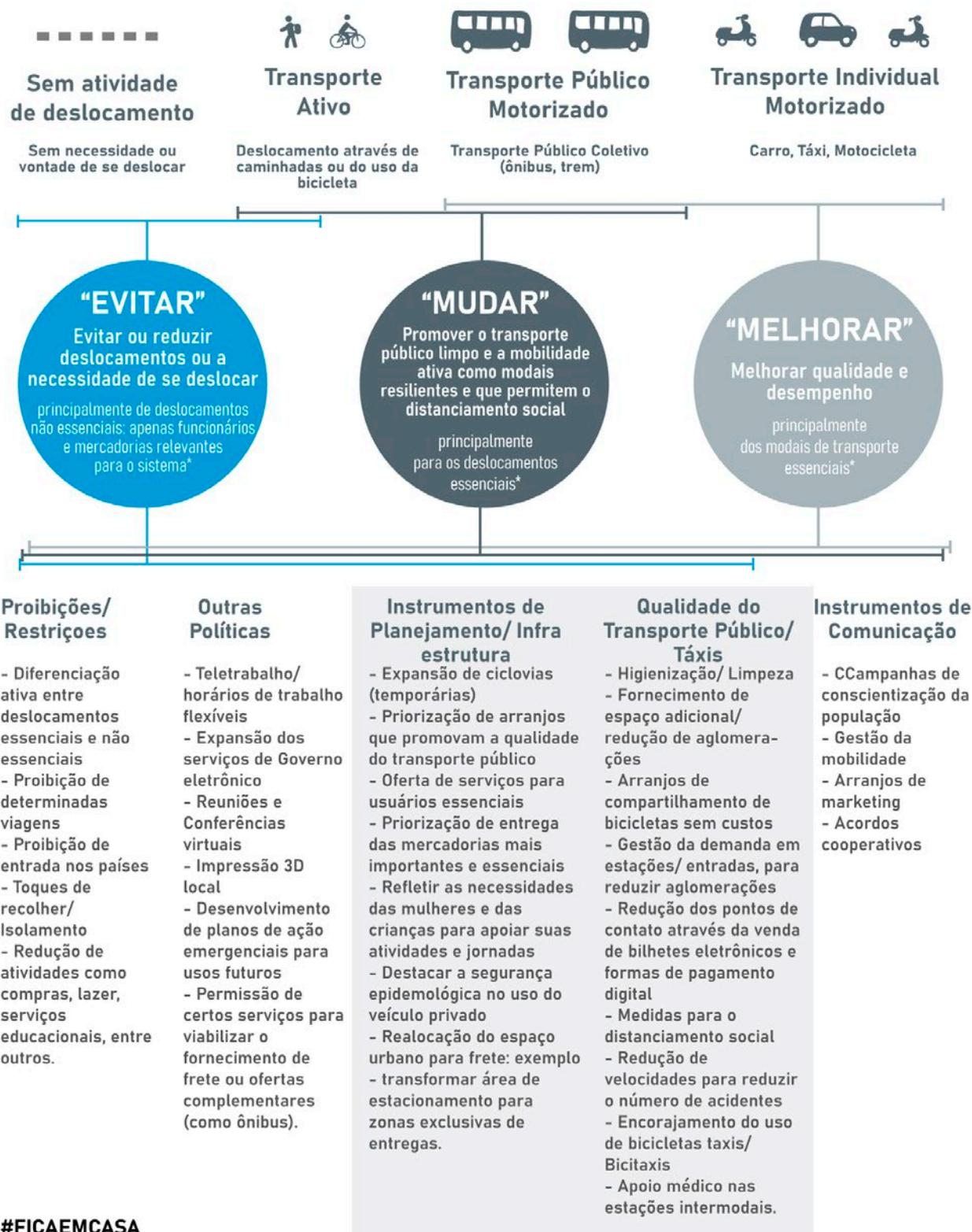


Figura 3 - Abordagem ASIF no combate à COVID-19 nos transportes.
Fonte: Sustainable Urban Transport Project



Desde então, a revolução digital apresentou tecnologias emergentes que produziram mudanças disruptivas no setor econômico e no comportamento de viagem (carga e passageiro) e ainda incentivaram a entrada de novos atores no mercado da mobilidade. Os sistemas compartilhados de micromobilidade floresceram nas cidades, favorecidos pela forte tendência de eletrificação da frota de veículos confirmada pelos estudos da Agência Internacional de Energia (IEA, 2020), do Banco Mundial e da UITP (2018), do ITF (2020) e da consultoria McKinsey (2020). Esses estudos reforçam, ainda, a probabilidade de expansão desse mercado nesta década (2020–2030).

As mudanças constantes do cenário político-econômico, agravado pela pandemia global, apenas desaceleraram temporariamente a trajetória ascendente de implementação de soluções de micromobilidade. Enquanto alguns provedores de serviços tiveram que reduzir ou até mesmo encerrar suas operações em determinados mercados, outros encontraram caminhos adaptativos para responder às necessidades de adoção dos novos protocolos sanitários e retornaram às cidades. Por conta da natureza da sua operação, as soluções de micromobilidade favorecem os deslocamentos ao ar livre, o que, por sua vez, ajuda na manutenção do distanciamento social e na redução dos riscos de transmissão do vírus.

Até recentemente, muitos desses operadores não se comunicavam diretamente com as autoridades locais e as agências de transporte público; entretanto, foi preciso coordenar as ações para superar os desafios em conjunto. Ficou evidente a necessidade de gestão integrada entre agentes públicos e privados para monitorar o desempenho do sistema de mobilidade urbana, as condições de saúde pública e a qualidade ambiental das cidades.

Em todo o mundo, diversas cidades vêm criando oportunidades de adaptação e expansão da infraestrutura viária mais amigáveis para a micromobilidade. De maneira geral, no curto prazo são intervenções temporárias, baseadas em técnicas de desenho de ruas completas, moderação de tráfego e urbanismo tático. Segundo o ITDP (2020), está ganhando popularidade a ideia de projetar pistas de transporte individual leve (LIT), como ilustrado na Figura 4.

BICICLETAS E PATINETES ELÉTRICAS: COLABORANDO COM A AÇÃO CLIMÁTICA

Bicicletas e patinetes elétricos são mais do que soluções convenientes para deslocamentos curtos, como os trajetos iniciais e finais realizados pelos usuários do transporte público. São modos de transporte que também contribuem para a redução de emissões de poluentes globais e locais, e que potencializam mudanças mais significativas em direção à mobilidade urbana sustentável.



Escolher uma bicicleta ou patinete ao invés do carro resulta em reduções significativas nas emissões:

Um aumento de 5% nas viagens realizadas por bicicletas e patinetes ao invés de carros pode reduzir as emissões globais de CO2 em 7%. Este dado equivale a 134 milhões de carros fora das ruas até 2030.

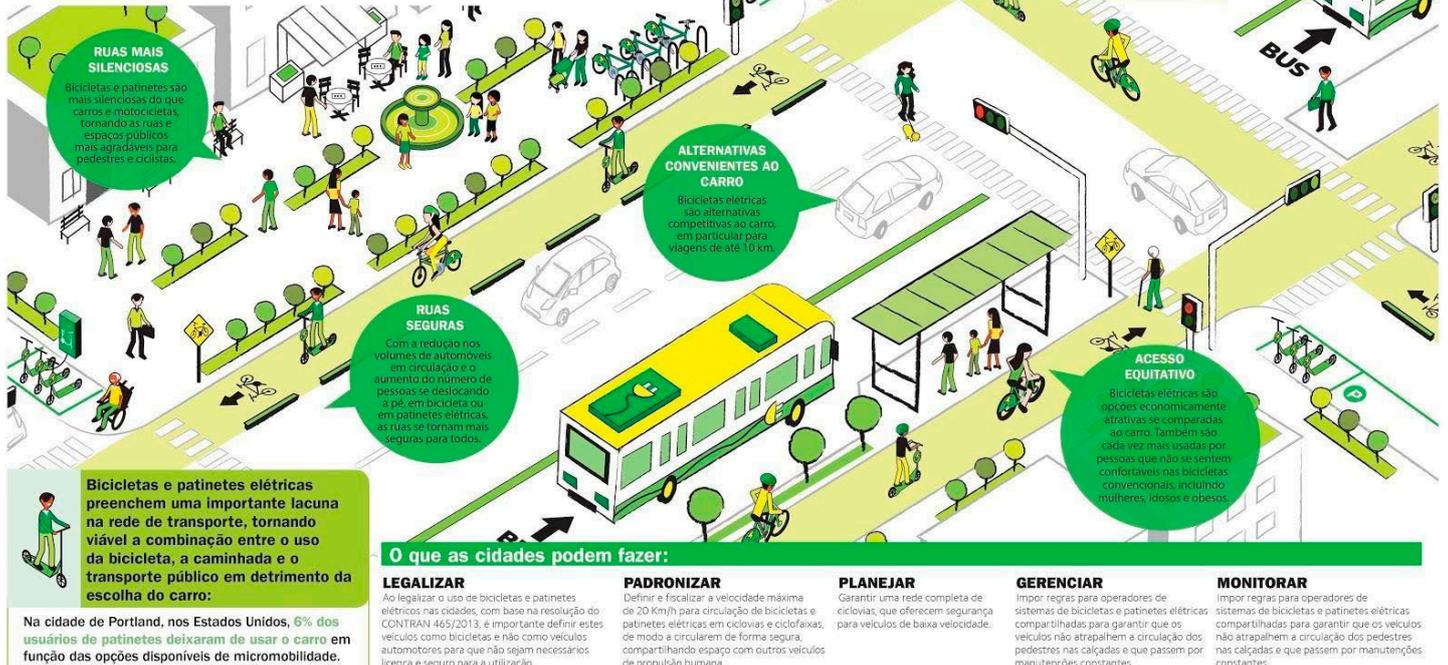


Figura 4 – Adaptação do Espaço Viário no combate à COVID-19 nos transportes.

Fonte: ITDP Brasil, 2020

Nova York, entre as cidades norte-americanas, e Paris, entre as europeias, destacaram-se na criação de infraestruturas de emergência e aceleraram a expansão dos serviços de bicicletas e patinetes elétricas. Entre as cidades latino-americanas, Bogotá (Colômbia) abriu 76 km de cicloviás temporárias para reduzir o congestionamento no transporte público e evitar a propagação do coronavírus, bem como melhorar a qualidade do ar. Isso

expandirá os atuais 550 km de infraestrutura cicloviária permanente. Cidade do México e Buenos Aires (Argentina) integram a rede de cidades com planos mais ambiciosos para o combate às mudanças climáticas e estão vendo os benefícios acumulados dos investimentos em sistemas de bicicletas compartilhadas e na estruturação da rede cicloviária. Ambas as cidades estão se movendo para tornar permanentes as medidas temporárias.



Figura 5 – Ciclovias de emergências em Bogotá - Fonte

Diversas iniciativas de mapeamento foram propostas para monitorar as respostas adaptativas das cidades para o alcance de sistemas de mobilidade mais resilientes, inclusivos e sustentáveis. Boa parte dessas iniciativas envolveram esforços conjuntos de organizações não governamentais e da sociedade civil, entre as quais destacamos COVID Mobility Works (2020) e NACTO's COVID-19: Transportation Response Centre (2020). Até o momento, essas plataformas já registraram mais de 500 iniciativas, abrangendo uma série de alterações no ambiente construído, políticas, procedimentos, preços e expansão dos serviços compartilhados em 245 cidades.

No cenário brasileiro, ainda não foram identificadas iniciativas similares, apenas estudos parciais que apontam os problemas relativos à pandemia no contexto do país. Por exemplo, o estudo “As metrópoles e a Covid-19” foi produzido recentemente pelo Observatório das Metrópoles (2020) e constatou maior carência de ações coordenadas entre as esferas federal, estadual e municipal para enfrentamento da pandemia.

1.6 TENDÊNCIA DE ELETRIFICAÇÃO DA MOBILIDADE URBANA

Por mais de uma década, os sistemas de bicicletas compartilhadas têm desempenhado um papel-chave na ressignificação e valorização dos modos ativos para o desenvolvimento da mobilidade sustentável nas cidades. Já são milhares de sistemas operando mundo afora, particularmente em cidades da Europa, Ásia e América do Norte. A sua importância deverá aumentar ainda mais com a entrada das bicicletas e patinetes elétricas no mercado mundial, em especial após a experiência das cidades com as restrições impostas pela pandemia do novo coronavírus nos setores de transporte e turismo.

A Ásia e a Europa têm as maiores frotas de veículos elétricos vinculadas aos sistemas de micromobilidade no mundo. As Américas do Norte e do Sul também seguiram a tendência de eletrificação, e seus mercados continuam em expansão. No Brasil, desde a promulgação da Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei 12.587/2012) e da publicação do Plano Setorial Brasileiro de Transporte e Mobilidade Urbana para Mitigação da Mudança Climática (BRASIL, 2013), intensificaram-se as discussões sobre os desafios da transição energética para a redução da emissão de gases de efeito estufa (GEE) advindas do setor de transportes e as oportunidades associadas à incorporação de tecnologias limpas na mobilidade urbana.

No mesmo período, o país começou a observar com interesse a chegada dos sistemas de bicicletas compartilhadas, junto com a intensificação do movimento do antigo Ministério das Cidades no desenvolvimento de programas para fomentar a mobilidade urbana sustentável. Entre esses programas, o projeto Eficiência Energética na Mobilidade Urbana (EEMU) culminou com a publicação do seu Caderno Técnico (BRASIL, 2018) para orientar os municípios na elaboração dos seus Planos de Mobilidade (PMUS). Nessa publicação, a eficiência energética sistêmica é associada à metodologia ASI (*Avoid-Shift-Improve*) e pode ser atingida por meio de ações em três níveis: em veículos (eficiência veicular), por meio de melhorias nos veículos e combustíveis usados; nos deslocamentos (eficiência em viagens), por meio de

transferência para modos mais eficientes energeticamente; e no sistema de transportes como um todo (eficiência sistêmica), por meio da diminuição das atividades de transporte e da demanda por deslocamentos.

Seguindo essa mesma tendência, surgiu o PROMOBBe em 2017 como uma forma de apoiar o Brasil a alcançar sua meta global de redução de emissões de GEE em 43% até 2030 em relação aos níveis de 2005, estabelecida após a conferência climática de Paris (COP21). Este guia é parte desse projeto, portanto visa estimular o desenvolvimento de estratégias e políticas públicas para a promoção e regulação do micromobilidade elétrica no país.

Embora a implementação dessas diretrizes seja ainda desafiadora para boa parte das cidades brasileiras, diversos municípios já compreendem a urgência de fomentar ações para tornar seus sistemas de transporte mais limpos, eficientes, inclusivos e seguros. Certamente a expansão do mercado da micromobilidade oferece oportunidades para estimular a transferência modal para sistemas de transporte de baixo carbono.

Recentemente, a Tembici, maior operadora de sistemas de bicicletas compartilhados da América Latina, anunciou que o sistema Bike Rio, do Rio de Janeiro (TEMBICI, 2020) irá inaugurar a primeira operação em larga escala com e-bikes no Brasil após os testes-pilotos realizados em São Paulo (ALIANÇA BIKES, 2020). Inicialmente serão adicionadas 500 bicicletas elétricas modelo FIT-E (PBSC, 2019) à frota convencional, com mais de 2.600 veículos, com autonomia para rodar 70km a cada ciclo completo de recarga. A nova opção busca atrair mais ciclistas interessados em opções de deslocamento com menor risco de contágio pelo coronavírus.

Do ponto de vista do planejamento urbano, o estudo produzido pelo WRI (MOON, 2019) confirma que as soluções de micromobilidade elétrica são atraentes para um grupo diversificado de pessoas que, de outra forma, não utilizariam uma bicicleta. Sendo assim, a chegada das e-bikes oferece novo impulso aos sistemas de micromobilidade já existentes, pois representa uma redução na barreira de entrada para o uso das bicicletas em cidades com variações acentuadas de temperatura entre as estações do ano ou com topografia acidentada, ajudando pessoas idosas e/ou com baixo condicionamento físico, ou ainda

aumentando as distâncias percorridas. De maneira geral, as estatísticas de uso diário das e-bikes sugerem maior intensidade de uso em comparação com as bicicletas convencionais. A expectativa é que as e-bikes façam três a cinco vezes mais viagens do que os modelos tradicionais e ajudem os usuários a percorrer trajetos mais longos.

Embora os benefícios desse cenário sejam contundentes, ainda existem desafios logísticos e ambientais que requerem atenção por parte das cidades. São exemplos a necessidade de pontos de acesso à rede elétrica para a recarga das baterias e o descarte correto após o fim do ciclo da sua vida útil, assim como as questões de segurança viária. Devido à maior capacidade de aceleração oferecida pelas bicicletas e patinetes elétricas durante os deslocamentos, existe uma maior exposição aos riscos de acidentes. Cabe aos gestores uma atuação proativa para reduzir conflitos relacionados à regulação do uso do espaço público, adaptar e qualificar a infraestrutura viária e promover estratégias de moderação de tráfego e campanhas de educação no trânsito para mitigação de impactos negativos.





DEFINIÇÕES



2.1 MICROMOBILIDADE

Micromobilidade é tido como uma nova forma de organizar os deslocamentos cotidianos. O prefixo “micro-” (pequeno), associado a “mobilidade”, denota “transporte mínimo”. O termo designa um fenômeno de mobilidade abrangente, que diz respeito a trajetos urbanos realizados em velocidades baixas, geralmente mediados por equipamentos leves e fáceis de operar, tais como bicicletas, skates e patinetes, que podem ser elétricos ou não.

O termo surgiu em 2017, quando Horace Dediu, empresário e autor do artigo “A definição da micromobilidade”, o apresentou no congresso TechFestival. Nos anos seguintes, esse conceito tornou-se bastante discutido por conta do rápido crescimento de sistemas de locação de bicicletas e patinetes motorizadas, sobretudo nas cidades estadunidenses. Em pouco tempo, passou a ser largamente utilizado tanto na indústria quanto na academia. Apesar desse uso recorrente, a expressão ainda necessita de um refinamento e há diversas discussões e críticas sobre a sua definição. Este guia propõe definições e ponderações à luz do debate internacional e da realidade do país para o uso mais apropriado deste conceito no contexto brasileiro.

Dada a velocidade com que a micromobilidade entrou no debate da mobilidade urbana, uma das formas de analisá-la é “a comparação com outras plataformas de transporte existentes” (McKENZIE, 2019, p. 1). Alguns dos equipamentos de micromobilidade têm uma longa história, como as bicicletas, criadas há dois séculos, e as patinetes, surgidas nos anos 1990. Além disso, há uma vasta lista de equipamentos elétricos criados recentemente, sobre uma até quatro rodas (ZARIF; PANKRATZ; KELMAN, 2019).

O debate mundial sobre o futuro da mobilidade urbana está caminhando para incorporar modais que permitem viagens mais conscientes, geralmente mediados por equipamentos movidos sem combustão, o que os torna mais sustentáveis, e organizados através de aplicativos acessíveis em celulares e plataformas on-line.

As mudanças de hábitos da população em relação à mobilidade envolvem maior preocupação ambiental e uma grande evolução tecnológica. Trata-se de um modelo de mobilidade que se baseia nas seguintes premissas para seu funcionamento:



Figura 6 – Premissas de funcionamento da micromobilidade

2.1.1 PESO E DIMENSÃO

A micromobilidade deve ser cumprida com equipamentos mecânicos, motorizados ou não, que não sejam de grandes dimensões e tenham até 500 kg de peso, ou seja, “que não ultrapasse[m] 5 vezes o peso médio de um ser humano” (DEDIU, 2019, s/p). Embora o peso seja uma dimensão definidora de equipamento leve, não há consenso em relação ao peso máximo do equipamento. Para Dediu,

uma das razões por que o peso é uma boa métrica é porque é um bom poderoso elemento para outras métricas de impacto.

Mais peso significa mais energia, mais custo, mais materiais, mais produção, mais desgaste, mais isolamento, maior tamanho, mais uso do solo, mais emissões, mais velocidade, maior perigo e mais exclusão. Mais importante: peso gera peso. A tendência é que, à medida que as características aumentam, o peso aumente (2019, s/p).

O peso e a dimensão do equipamento de micromobilidade acabam também por limitar a capacidade e a carga máxima possível de ser levada com o passageiro.

2.1.2 PROPULSÃO

O deslocamento pode ser ativo (energia provida pelo próprio passageiro, como andar a pé ou de bicicleta) ou ter uma motorização sustentável, por exemplo a motorização elétrica. Exclui-se da micromobilidade a motorização por combustão, comum nos

veículos automotores (ZARIF; PANKRATZ; KELMAN, 2019).

Um dos pontos-chaves da micromobilidade é salientar a obsolescência das fontes energéticas ligadas ao carbono, que contribuem enormemente com as mudanças climáticas. Nesse sentido, a propulsão, quando não é ativa, deve ser provida de forma ambientalmente responsável.

2.1.3 ALCANCE

A velocidade e o tamanho do equipamento permitem percorrer pequenas e médias distâncias, sendo os sistemas mais robustos mais apropriados para grandes distâncias.

Nos sistemas compartilhados, é o raio de atuação desses sistemas (chamado de “cercamento virtual”) que determina onde é possível usar o equipamento sem sair de sua área de abrangência.

2.1.4 VELOCIDADE

A velocidade máxima dos equipamentos de micromobilidade deve ser limitada. Na literatura, há referências de velocidade máxima entre 20 e 30 milhas por hora (algo entre 37 km/h e 45 km/h), sendo 50 km/h o limite na maior parte das cidades europeias. Para Bruce e Dediu (2018), 25 km/h já é uma velocidade bastante alta para atingir de bicicleta, por exemplo. Dessa forma, adota-se essa velocidade limite para os sistemas de micromobilidade.

2.1.5 FLEXIBILIDADE

Diversos autores descrevem a micromobilidade como “uma alternativa emergente e poderosa para compor o mix de transportes” (GRANAT, 2020). Os sistemas de micromobilidade, especialmente os de compartilhamento público, permitem a realização de viagens a um custo baixo e com grande economia de tempo.

Usa-se a infraestrutura existente, uma vez que se pode ocupar as ciclovias, por exemplo. A única infraestrutura inadequada para a micromobilidade são as calçadas, cujo domínio é dos pedestres e de veículos de velocidade muito baixa, como as cadeiras de rodas.

2.1.6 TECNOLOGIA

Equipamentos de micromobilidade têm a possibilidade e facilidade de adição de novas tecnologias, tanto de motorização e controle do equipamento como de supervisão e locação, através de plataformas e aplicativos. Isso permite que as cidades passem por uma grande e rápida transformação, através da inclusão destes equipamentos na paisagem urbana a partir da facilitação do deslocamento de pessoas em curtas e médias distâncias.

2.1.7 COMPARTILHAMENTO

A possibilidade de compartilhamento dos equipamentos, sobretudo em sistemas públicos de locação, permite que as pessoas adicionem a micromobilidade com grande flexibilidade na sua jornada, em adição aos sistemas mais robustos de transporte público ou mesmo de automóveis. Além disso, os equipamentos de micromobilidade tornam-se mais adequados a centralidades e locais de maior adensamento.

2.2 SISTEMA PÚBLICO COMPARTILHADO

A ideia de compartilhamento de bens tem ganhado força no mundo todo. A chamada “economia de compartilhamento” (*crowd economy*) trata-se do comércio de bens e serviços que compartilham equipamentos dispostos no meio ambiente urbano para uso coletivo, através de tecnologias de informação. Esse setor da economia criativa traz benefícios econômicos e sociais. No Brasil, o compartilhamento de bens e serviços pode ser observado com frequência – bicicletas, veículos, eletrodomésticos, equipamentos, mobiliário, residências, transporte e entregas, educação, limpeza e manutenção etc.

Uma das ideias centrais do compartilhamento é conectar as partes interessadas, ou seja, os usuários e usuárias dos sistemas de micromobilidade, aos equipamentos de maneira fácil, rápida, barata e sustentável. Isso permite um uso mais racional da infraestrutura urbana, tais como ruas, calçadas e sistemas de transporte.

Os sistemas públicos de compartilhamento de serviços, sobretudo os de mobilidade, têm como pano de fundo o interesse do Estado em melhorar o cenário geral da mobilidade urbana de determinados lugares através do compartilhamento. Uma das características principais dos sistemas de compartilhamento público é a integração com a malha de transporte público existente, o que facilita a intermodalidade dos sistemas de micromobilidade com opções mais robustas, de maior velocidade, que atingem maiores distâncias.

2.3 MODELOS DE OPERAÇÃO

A observação das experiências com os sistemas compartilhados de micromobilidade permite identificar três tipos de sistemas, associados a modelos distintos de operação:



Sistemas com estações



Sistemas sem estações



Sistemas híbridos

Figura 7 – Sistemas de micromobilidade

2.3.1 SISTEMA COM ESTAÇÕES FÍSICAS

Sistemas centrados na definição de pontos físicos para o compartilhamento de veículos (bicicletas e patinetes), conhecidos como estações. A capacidade dessas estações é predeterminada em relação ao número de veículos e vagas disponíveis. Retira-se o equipamento disponível na estação, desbloqueando-o através de código, acesso remoto ou cartão de acesso (que pode ser o bilhete único de transporte). Para a devolução, deposita-se o equipamento na doca vaga, travando-o. A forma de aquisição de passes é bastante variável no Brasil, podendo ser diária, semanal, mensal e anual, ou até mesmo descontando-se o valor do vale-transporte disponível no bilhete único.

Nesse modelo, é fundamental considerar a densidade urbana e o número de potenciais usuárias e usuários para a implementação e o dimensionamento do sistema, uma vez que as estações funcionam em rede, ou seja, dependem da dinâmica de retirada e devolução sistêmica.

3.3.2 SISTEMA SEM ESTAÇÕES

Nesta modalidade, de livre circulação (*dockless freefloating*), são utilizados veículos (bicicletas, patinetes) com GPS embarcado e fechaduras integradas que podem ser desbloqueadas através de uma aplicação móvel (*QR Code*) conectada à internet, sem a necessidade de delimitação de pontos para a retirada e/ou devolução. Assim, permite-se começar ou terminar sua viagem em qualquer lugar onde o veículo foi localizado, dentro da área de operação, conhecida como “cercamento eletrônico”.

Inicialmente, pode-se obter uma redução no custo inicial para implementação do sistema, em função da ausência de necessidade de instalação de infraestrutura para as estações físicas. No entanto, poderá existir um maior custo operacional devido à complexidade logística para assegurar a disponibilidade de veículos (realocação) em toda a área de cobertura do serviço, de modo a aliviar a concentração excessiva dos veículos em destinos populares e reduzir possíveis conflitos na partilha do espaço público para estacionamento adequado dos veículos.

3.3.3 SISTEMA HÍBRIDO

Este modelo surgiu como uma adaptação para otimizar a operação dos sistemas de micromobilidade compartilhada através da combinação das características dos sistemas com e sem estações. Tenta-se melhorar a capacidade de atendimento da demanda, com redução de custos de instalação de sistemas com estações físicas, e ainda minimizar os conflitos no uso do espaço público de forma desordenada, com a demarcação de pontos para retirada e devolução. Assim, é possível a melhor adequação às dimensões de espaços públicos e às áreas de estacionamento disponíveis, conhecidas como estações “virtuais”.

DIMENSÕES DA MICROMOBILIDADE E MELHORES PRÁTICAS



Esta seção apresenta as dimensões e respectivas subdimensões da micromobilidade, abordando indicadores relevantes para a implantação e o aperfeiçoamento de sistemas de compartilhamento público. A metodologia adotada para essa análise foi a pesquisa de referências do debate no panorama internacional e brasileiro. São apresentados, também, exemplos de melhores práticas (benchmarking) no Brasil e no exterior.

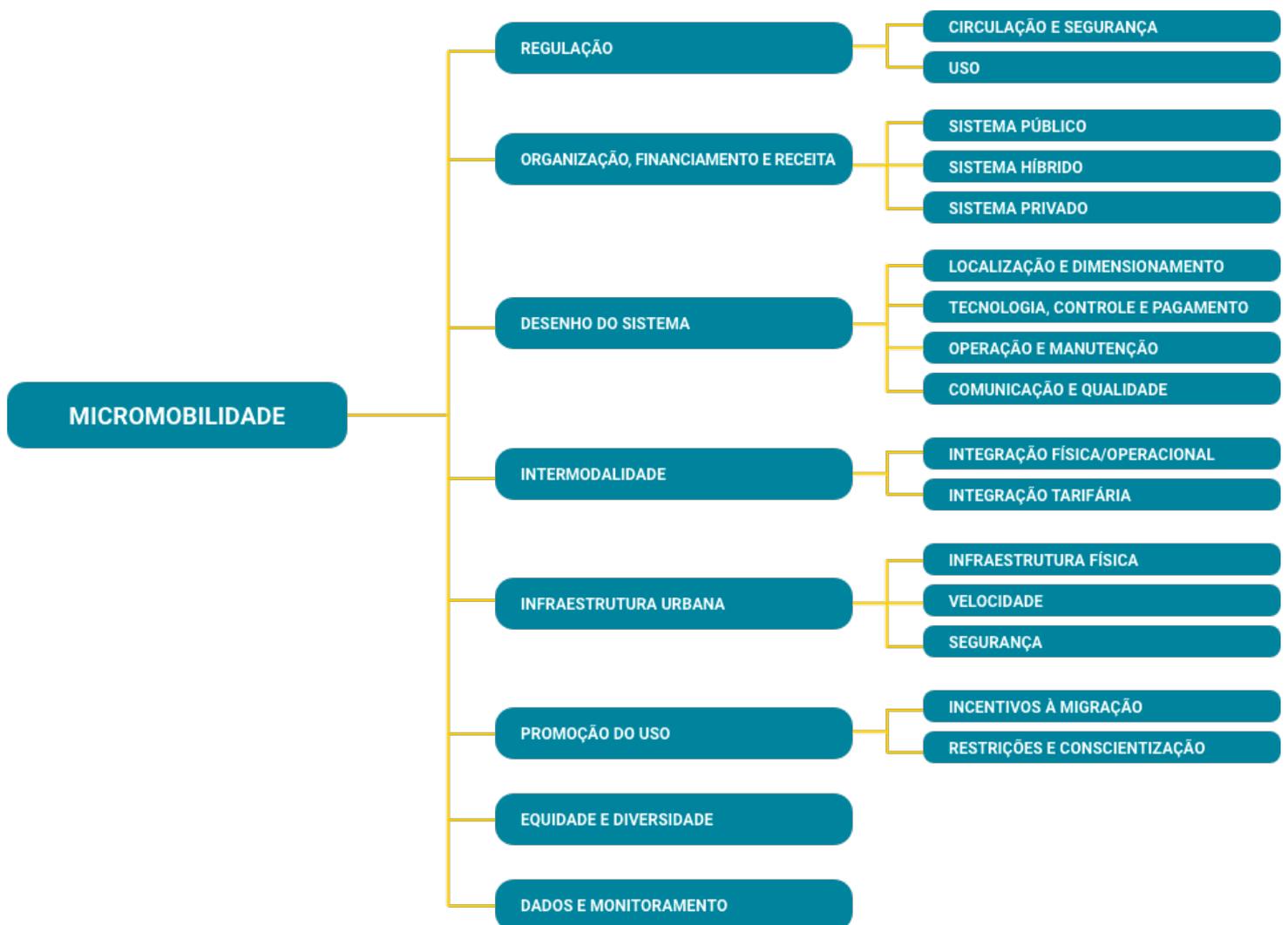


Figura 8 – Dimensões e subdimensões da micromobilidade

3.1 REGULAÇÃO

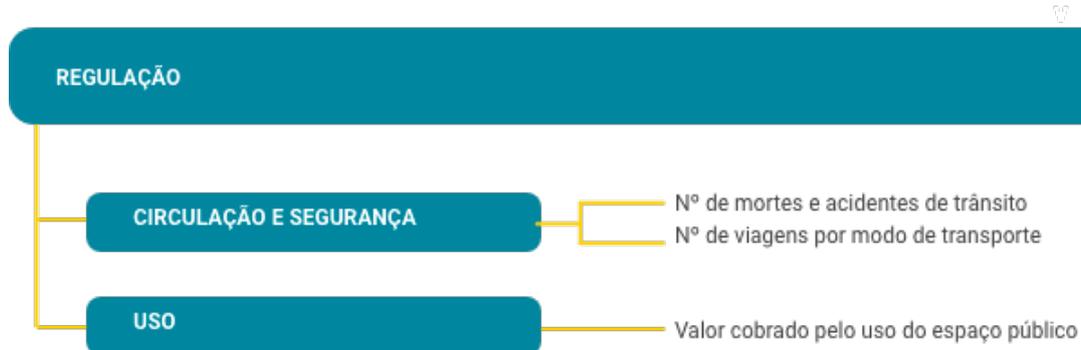


Figura 9 – Regulação da micromobilidade

Conceito/Definições

Independente do arranjo institucional dos modelos de micromobilidade compartilhada, o processo de regulações é essencial. Por operarem no espaço público e representarem parte da oferta, nas cidades, de modos de deslocamento à população, alguma forma de regulação é necessária no processo de implantação e operacionalização desses sistemas. No caso das patinetes elétricas, por exemplo, a inexistência de regras para sua circulação nas cidades foi percebida desde cedo, uma vez que o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), de 1997, não as incluiu no rol de veículos reconhecidos. A diversidade de modelos de negócios que têm surgido igualmente impõe um desafio à gestão pública, indicando que as regulações não devem ser estanques, pois o que funciona bem para um sistema com estações pode não funcionar para um sistema sem estações; o que é ideal para bicicletas pode não ser para patinetes elétricas.

Discussão

A regulação e suas subdimensões atuam de maneiras distintas de acordo com o contexto social, legal e administrativo do território onde estão inseridas. Isto é, a regulação deve estar alinhada com o cenário legal, que difere de país para país, região para região, cidade para cidade. No Brasil, a regulação sobre a circulação desses veículos é definida pelo CTB (Lei Federal 9.503/1997), com regulamentação e operacionalização pelos municípios. A regulação do uso do espaço público, por sua vez, é feita por leis e decretos municipais.

Um dos debates internacionais principais sobre a regulação – que inclui a discussão no Brasil – trata da integração dos sistemas às políticas locais de mobilidade e acessibilidade; dos instrumentos (especialmente contratuais) que garantem o pagamento pelo uso do espaço público; da equidade e acessibilidade; do monitoramento da operação; da proteção e segurança dos usuários e usuárias; do compartilhamento de dados com o poder público regulador; da gestão de multas ou sanções pelo descumprimento do acordado em contrato; e da avaliação do sistema e dos objetivos ao longo do tempo (ITDP, 2018). As questões relativas aos sistemas em si, como oferta de veículos, localização das estações (físicas ou virtuais), bilhetagem, custos e financiamento, devem ser igualmente abordadas em um instrumento regulatório de micromobilidade compartilhada.

3.1.1 CIRCULAÇÃO E SEGURANÇA

Conceito/Definições

As regras de circulação e a segurança, geralmente, são regidas por leis federais e resoluções com poder de lei. As regras de circulação têm relação com a classificação de produtos e veículos, que determinam as permissões e restrições de circulação através das características constitutivas e de uso desses veículos. Automóveis, por exemplo, são permitidos em algumas vias, mas não em calçadas e ciclovias. Isso se dá por um alinhamento entre a classificação do veículo (porte, peso, velocidade, materiais etc.) e as normas de segurança e do bom compartilhamento visando à segurança de todos no espaço público. Com raríssimas exceções, veículos automotores são proibidos nos espaços de circulação ativa, como ciclovias, calçadas e passeios públicos. Mesmo veículos da chamada micromobilidade – como bicicletas, bicicletas elétricas e patinetes – comumente são impedidos de circular em calçadas, por um entendimento de que todos devem zelar pela segurança máxima da pessoa caminhante.

Discussão

As regras de circulação fazem referência às características de cada veículo e estão sob a égide do CTB, cujo texto, por ser originalmente de 1997 e por não ter passado, até hoje, por uma ampla revisão e atualização, ainda não contempla bicicletas elétricas e patinetes

elétricas, por exemplo. O Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) é o órgão responsável por publicar resoluções que qualificam ou cobram as ausências do texto do CTB. As bicicletas, desde 1997, são consideradas veículos de propulsão humana. As bicicletas elétricas, por sua vez, foram equiparadas às bicicletas de propulsão humana através da Resolução 465/2013, do CONTRAN, desde que cumpram algumas exigências, como o limite de 350 watts de potência, a velocidade máxima de 25 km/h da assistência do motor e o uso de alguns equipamentos. Já as patinetes elétricas até hoje não possuem uma definição clara dada pelo próprio CONTRAN, o que cria um cenário de incertezas e inseguranças, culminando em regras locais publicadas pelos municípios e divergentes entre si. Na ausência de regramento próprio para patinetes elétricas, muitos municípios têm adotado definição constante também na Resolução CONTRAN 465/2013, que ditou regras para equipamentos de mobilidade individual autopropelidos.

Globalmente, países têm características distintas para regras de circulação, dependentes do pacto federativo e de organização de seus governos. No caso dos Estados Unidos, por exemplo, as regras de circulação são definidas pelos estados, que podem delegar obrigações e permissões para os municípios criarem suas próprias regras. No caso da circulação de patinetes elétricas, há uma diversidade de regras e não há homogeneidade em sua ação pelos estados americanos.

Na Europa, por sua vez, cada país tem suas próprias regras de circulação, sendo observado

um traço comum: a preocupação crescente com a segurança viária, o que impacta diretamente as regras de circulação para a micromobilidade. As regras de classificação dos países membros, contudo, são definidas pela União Europeia, o que também influencia as regras de circulação, criando certa padronização entre esses países. As bicicletas convencionais, por serem um veículo popular nas cidades europeias desde meados do século XIX, têm suas regras de circulação bastante facilitadas e padronizadas entre os países, especialmente os da União Europeia. Essa característica também pode ser observada nos sistemas de bicicletas compartilhadas, que contam com maior segurança jurídica no que diz respeito às regras de circulação.

Desde 2002, a União Europeia estabeleceu regras de classificação de bicicletas elétricas, padronizando também as regras de circulação dessas bicicletas entre os países. Estes culminaram por equiparar as pedelecs (bicicletas de pedal assistido) às bicicletas convencionais nas regras de circulação.

As patinetes elétricas, contudo, ainda não têm um tratamento unificado pela União Europeia – seja pela ausência de classificação específica, seja pelas regras de circulação em si –, o que impõe um desafio ainda maior aos países e às cidades europeias que buscam seus próprios caminhos para reger tais dispositivos de micromobilidade. E isso tem impacto direto nos sistemas de patinetes elétricas compartilhadas, que estão sujeitos a regras muito distintas, insegurança jurídica e incompreensão inclusive dos próprios usuários e usuárias.

Indicadores/métricas de melhores práticas

■ **Mortes e acidentes de trânsito.** Um dos principais indicadores para verificar se as regras de circulação e segurança estão corretas é o monitoramento dos números de acidentes e mortes no trânsito. O Brasil ainda é um dos países mais violentos em matéria de segurança viária, e a maior parte das mortes e dos acidentes ocorrem no perímetro urbano – nas cidades –, que são de responsabilidade de prefeituras e órgãos municipais de trânsito.

■ **Número de viagens.** Outro indicador para verificar a eficácia das regras de circulação é o monitoramento do número de viagens de um determinado modo de transporte. Para os modos cujo uso se quer estimular, a combinação dos dois indicadores – número de viagens + mortes e acidentes de trânsito – é muito importante, pois o cenário ideal envolve o aumento do número de viagens e a queda dos indicadores de acidentes e mortes.

Melhores Práticas

Entre as melhores práticas relacionadas à circulação e segurança, em julho de 2019 a cidade do Rio de Janeiro publicou o Decreto 46.181, disciplinando a circulação de patinetes elétricos e as regras para seu uso em sistemas compartilhados. Por serem

veículos instáveis e com acelerador, as patinetes elétricas foram limitadas à velocidade de 20 km/h e circulação em infraestruturas como ciclovias, ciclofaixas e vias com limite de velocidade de 40 km/h; além disso, foram restritas a usuários e usuárias a partir dos 18 anos. Apesar de a Resolução 465 do CONTRAN permitir a circulação de patinetes elétricas em calçadas, no Rio de Janeiro ela foi proibida, sendo permitida em parques urbanos, praças públicas e vias fechadas ao lazer apenas quando sinalizado e com limite de velocidade de 6 km/h.



Figura 10 – Patinete elétrica no Rio de Janeiro - Fonte

Desde 2002, a União Europeia estabeleceu a classificação de bicicletas elétricas, impondo limites de potência ao motor (250 watts), velocidade máxima de assistência desse motor (25 km/h) e a obrigatoriedade de que elas sejam de pedal assistido (pedelecs), ou seja, sem aceleradores. Essa classificação foi responsável por padronizar as regras de circulação de bicicletas elétricas entre os países, que culminaram por equiparar as pedelecs às bicicletas

convencionais nessas regras. Essa segurança jurídica, que já completa 18 anos (com algumas melhorias realizadas ao longo do tempo, como novas classificações para outros modelos de bicicletas elétricas, como as cargo bikes e as speed pedelecs), tem facilitado a inclusão de bicicletas elétricas nos sistemas de bicicletas compartilhadas, por exemplo.



Figura 11 – Bicicleta do tipo pedelec (bicicletas de pedal assistido) - Fonte

Recomendações

Conforme destacado acima, recomenda-se que a regulação de circulação de veículos compreenda, para o caso da micromobilidade, tanto os aspectos de segurança quanto os de estímulo a esses modos de transporte. Regras muito liberais e permissivas podem colocar vidas em risco, assim como regras muito restritivas podem inviabilizar o seu uso. Portanto, ambos os aspectos precisam ser considerados para o planejamento das regras de circulação que competem aos municípios.

É importante analisar tanto as características do veículo em si – quanto a peso, velocidade e potência, dirigibilidade, riscos, entre outros – quanto as condições do ambiente – por exemplo, compartilhamento da via, limites de velocidade e infraestrutura dedicada ou não. O benchmarking e uma análise mais aprofundada dos casos indicados como boas práticas também auxiliam na tomada de decisão.

3.1.2 USO

Conceito/Definições

Esta dimensão está diretamente ligada aos arranjos institucionais, pois o regramento sobre o uso do espaço público apresenta variações conforme o tipo de sistema: integralmente público, híbrido, parceria público-privada, integralmente privado, com ou sem estações, entre outros arranjos. Contudo, qualquer sistema que opere no espaço público deverá estar alinhado com algum instrumento jurídico que defina esse regramento. Seja ele o pagamento de uma outorga pela área ocupada, seja apenas um termo de permissão de uso e operação, as estratégias e os instrumentos para uso do espaço público deverão ser definidos pelas autoridades locais – no caso brasileiro, pelas prefeituras. Os instrumentos são diversos e há exemplos interessantes de cada um.

Discussão

No Brasil, há sistemas totalmente públicos, totalmente privados e outros com uma combinação entre os dois. Há sistemas operados por uma ou por várias empresas. Há licitações, concessões e permissões. Contextos e cidades diferentes demandam arranjos diferentes para suprir as necessidades de cada sistema, e o uso do espaço público varia de acordo com o contexto e com os arranjos definidos. O que se observa, ainda, é que prefeituras têm adotado marcos legais distintos para sistemas com e sem estações e, muitas vezes, as regras de uso do espaço público

para patinetes elétricas diferem daquelas aplicadas para bicicletas, por exemplo.

No Rio de Janeiro, a prefeitura optou por uma licitação para a definição de apenas uma operadora, que, ao vencer o certame, comprometeu-se a pagar uma outorga por cinco anos de usufruto do espaço público. Já na cidade de São Paulo, o primeiro sistema implantado em 2012 estava vinculado à Lei Cidade Limpa como marco legal, tornando-se uma política de permissão de publicidade exterior. Esse arranjo foi alterado por um sistema de homologação, que permitiu que múltiplos operadores recolhessem, ao mesmo tempo, o preço público pelo uso do espaço público a partir da ocupação das estações - físicas ou virtuais (para o caso de sistemas sem estações).

No âmbito internacional, o debate é análogo ao brasileiro, revelando diferentes regramentos do espaço público entre o poder público e as operadoras. Com exceção dos sistemas que são integralmente operados pelo poder público – mais comuns nos países asiáticos –, via de regra os contratos pressupõem algum pagamento ou contrapartida pelo uso do espaço público.

Indicadores/métricas de melhores práticas

- Entre os indicadores e métricas de melhores práticas, está o valor cobrado pelo uso do espaço público. O valor cobrado – seja pela metragem ocupada pelas estações, seja pela outorga da operação de todo o sistema – deve ser condizente com o espaço publicitário

ofertado e/ou com a bilhetagem da operação. Para sistemas de tarifa zero, pode-se avaliar a isenção da cobrança pelo uso do espaço público.

Melhores Práticas

Os sistemas que são privados e contam com exposição de marca no espaço público estão, via de regra, condicionados a regramento e cobrança da municipalidade para sua viabilização. No caso da cidade de São Paulo, uma boa prática foi que a Prefeitura definiu uma fórmula pela cobrança do uso do espaço público, considerando a área ocupada pelas estações e os valores da metragem que constam na Planta Genérica de Valores do município:

$$P = V * Pe * AE$$

$$P = V * 0,005 * AE,$$

sendo

P = preço público ao ano

V = valor unitário, em reais, de m² de terreno da quadra em que se encontra a estação ou o local georreferenciado para estacionamento pela Planta Genérica de Valores do município.

Pe = percentual de V a ser cobrado

AE = área ocupada pela estação (em m²)

Predizendo a possibilidade de crescimento do sistema, a Prefeitura de São Paulo previu uma certa regressividade a partir do

porte dos sistemas. Ou seja, quanto maior a frota de bicicletas ofertadas, maior será o desconto no pagamento da outorga pelo uso e exposição de marca no espaço público: 0,5% até 5.000 bicicletas; 0,4% de 5.001 até 10.000; e 0,3% a partir de 10.001.

Recomendações

Para sistemas totalmente públicos, o uso do espaço público está justificado pelos investimentos públicos e pelo acesso (notadamente gratuito) da população a esses sistemas. Portanto, não há que se cobrar do próprio ente público o uso do espaço público. Para sistemas híbridos e privados, recomenda-se que a cobrança pelo uso e operação no espaço público permita a plena operação e garanta a correta contrapartida à municipalidade – ainda mais quando se trata de sistemas patrocinados e com bilhetagem.

É possível isentar as operadoras do pagamento pelo uso do espaço público, desde que as contrapartidas estejam muito bem definidas, como tarifas mais acessíveis (ou gratuitas) e expansão do sistema para regiões com baixos investimentos públicos em transportes. Porto Alegre, Salvador e Belo Horizonte, por exemplo, isentam as operadoras do pagamento pelo uso do espaço público. Vila Velha e o Recife, por sua vez, exigem contrapartidas. Na cidade capixaba, a contrapartida é a exigência de ofertar bicicletas adaptadas, aos domingos, para uso da população com deficiência física. Já a cidade pernambucana exige a instalação de paraciclos (suportes) para estacionamento de bicicletas no espaço público.

3.2 ORGANIZAÇÃO, FINANCIAMENTO E RECEITA



Figura 12 – Organização, financiamento e receita da micromobilidade

Conceito/Definições

O arranjo institucional é a combinação jurídico-administrativa de um sistema de micromobilidade compartilhada em operação na cidade. Trata-se de uma decisão de esfera política, que deve estar alinhada com os objetivos e metas de mobilidade e de participação da municipalidade no planejamento, na gestão e no financiamento desses sistemas. Os sistemas podem ser totalmente públicos, isto é, organizados, operados e financiados pelo próprio poder público; híbridos, ou seja, com parte da responsabilidade da iniciativa privada e parte do poder público; e totalmente privados, ou seja, sem qualquer participação do poder público em sua operação.

O financiamento, por sua vez, está incluído nessa mesma dimensão pela sua interdependência com o arranjo institucional. Ou seja, o arranjo será definidor do modelo de financiamento do sistema. Se for público, o sistema terá investimentos do poder público. Se for híbrido, terá tanto investimentos públicos quanto privados. E, se for totalmente privado, o financiamento, por conseguinte, será privado. A geração de receita pode ser determinada pela estratégia do arranjo institucional, permitindo caminhos distintos para a escolha da combinação jurídico-administrativa de cada sistema.

Discussão

Os arranjos institucionais, além da combinação de participação do poder público e das operadoras da iniciativa privada, os arranjos institucionais podem prever operação por uma ou por várias empresas. No Brasil há sistemas, como no Rio de Janeiro, com apenas uma operadora, que atua através de um processo licitatório, mas também há sistemas que permitem múltiplos operadores (via permissão e homologação), como é o caso da cidade de São Paulo. Os arranjos institucionais, portanto, são definidos pela combinação entre a forma de participação do poder público e da iniciativa privada e o instrumento jurídico escolhido para viabilizar o sistema.

Globalmente, a maior parte dos sistemas são operados pela iniciativa privada, tendo

o poder público realizado licitação para a definição de apenas uma operadora para todo o município. É o caso de Paris (França), Montreal (Canadá), Los Angeles e Nova York (Estados Unidos). Há casos, um pouco menos abundantes, de operadores únicos e totalmente públicos, como nas cidades de Rosário (Argentina), Mineápolis (Estados Unidos) e Hangzhou (China). De toda forma, definir o arranjo institucional mais adequado para a realidade do município é etapa fundamental do processo de planejamento de viabilidade da oferta de sistemas de micromobilidade compartilhada.

Já o financiamento, como dito, tem relação direta com as escolhas no campo do arranjo institucional e impactos distintos a depender das características do sistema. Sistemas com estação, por exemplo, necessitam de investimento inicial alto para aquisição e instalação das estações, porém têm custo menor de manutenção e operação. Já os sistemas sem estações possuem investimento inicial menor, porém custos logístico, de operação e de manutenção maiores, por não terem a mesma previsibilidade que os sistemas com estações.

A geração de receita, por sua vez, pode combinar patrocínio privado para sistemas híbridos ou totalmente privados; incluir bilhetagem para sistemas públicos, híbridos ou totalmente privados; ou envolver verbas públicas para manutenção do sistema, no caso dos sistemas totalmente públicos.

3.2.1 SISTEMA PÚBLICO

Conceito/Definições

Os sistemas públicos, em menor número pelo mundo, podem ser definidos pelo pertencimento dos ativos ao poder público – sejam eles com ou sem estações. Os ativos podem ser as bicicletas e patinetes em si, as estações físicas, a inteligência e o software por trás do sistema. Quando o arranjo institucional é totalmente público, os recursos para viabilizar o sistema vêm do orçamento público, os recursos humanos são dos órgãos públicos, o planejamento e a operação igualmente. Em contrapartida, o poder público tem pleno controle sobre o sistema e pode, inclusive, ofertá-lo gratuitamente à população. Quanto à geração de receita, esses sistemas podem combinar recursos de fundos, dotação orçamentária própria ou verbas indenizatórias ou de compensações, com bilhetagem cobrada sobre o uso.

Discussão

No Brasil, pelo levantamento realizado para este estudo, há pelo menos três sistemas de micromobilidade compartilhada que são 100% públicos e estão em operação: o de Passo Fundo (RS), o de Sorocaba (SP) e o sistema de Maricá (RJ). Configuram-se como exceções que confirmam a regra: com poucos sistemas implantados até o momento no Brasil, a tecnologia de operação ainda é totalmente dependente de operadores e financiadores privados.

Já existem softwares abertos pelo mundo que permitiriam que qualquer cidade implementasse o seu próprio sistema, sem depender quase integralmente de recursos e do interesse da iniciativa privada. Porém, ainda não foram testados no Brasil, fazendo com que essa discussão ainda não esteja ao alcance da maior parte das cidades do país.

Fora do Brasil, os sistemas públicos são bastante comuns nos países asiáticos – notadamente na China – e também em alguns locais da América Latina, como é o caso da cidade de Rosário, na Argentina.

Indicadores/métricas de melhores práticas

- **Investimento total para implantação do sistema.** Compreende os recursos orçamentários necessários para investimento inicial (CAPEX) em aquisição dos bens (físicos e tecnológicos) para implantação do sistema de micromobilidade compartilhada.
- **Custo operacional do sistema.** Abrange os recursos orçamentários necessários para operação (OPEX) do sistema de micromobilidade compartilhada, envolvendo logística, manutenção, recursos humanos e depreciação, entre outros.
- **Fonte dos recursos públicos para viabilizar tanto o investimento quanto a operação.** Tais recursos poderiam vir

de uma série de fontes, como fundos públicos, dotação orçamentária própria, compensações (ambientais ou de polo gerador de tráfego) e bilhetagem pelo uso do sistema.

Melhores Práticas

Um exemplo de melhor prática é o sistema de Passo Fundo (RS). Inaugurado em 2016 a partir de uma iniciativa da Prefeitura, o sistema de compartilhamento de bicicletas funciona diariamente através de 11 estações, com 108 bicicletas à disposição e distribuídas na cidade. A estação possui um totem automatizado para autoatendimento, e a liberação das bicicletas pode ser realizada mediante um pré-cadastro gratuito.



Figura 13 – Bicicletas compartilhadas de Passo Fundo (RS) - Fonte: cedida pela prefeitura

As bicicletas podem ser retiradas das 6h às 22h e, fora desta janela de tempo, somente podem ser devolvidas. Os

usuários e usuárias podem ficar com as bicicletas durante duas horas consecutivas. Após esse limite, é necessário devolver a bicicleta em uma das estações, podendo-se retirá-la novamente após 15 minutos. Extrapolados esses limites, são aplicadas multas de acordo com o intervalo de tempo excedido. Segundo Saraiva (2018), o objetivo da implantação do sistema partiu da ideia de estimular a mobilidade ativa em Passo Fundo e a diminuição do uso do automóvel particular.



Figura 14 – Bicicletas compartilhadas de Rosário (Argentina) - Fonte

Já o sistema da cidade de Rosário, na Argentina, é totalmente público. Chamado Con Mi Bici Tu Bici, ele conta com 52 estações distribuídas pela área central e funciona todos os dias, 24h. São cobrados “passes”, que podem ser adquiridos pelas usuárias e usuários; ou seja, apesar de ser totalmente público, o sistema conta com bilhetagem como fonte de receita.

3.2.2 SISTEMA HÍBRIDO

Conceito/Definições

Os sistemas híbridos apresentam características que combinam responsabilidades compartilhadas entre o poder público e a iniciativa privada. Sistemas híbridos podem ou não envolver recursos públicos, podem ser operados por uma ou mais empresas, e os ativos podem ser tanto do poder público quanto da empresa. O que torna um sistema híbrido é a participação direta do poder público no sistema, seja como financiador, seja como proprietário dos ativos. Sistemas híbridos permitem não apenas investimentos públicos e privados, mas também fontes híbridas de receita, como patrocínios, recursos públicos e bilhetagem.

Discussão

No Brasil há alguns sistemas em operação nesse modelo híbrido, que tem demonstrado uma importante resiliência e longevidade, como o da cidade de Fortaleza (CE). Nesse modelo, a participação direta do poder público obriga que os sistemas estejam mais integrados às diretrizes de mobilidade da cidade. Pelo que se pode observar, no Brasil, os sistemas que são contemplados com investimentos públicos tendem a apresentar bons indicadores de uso.

Em outras cidades pelo mundo, a participação do poder público nos sistemas tem crescido de maneira sustentada e isso é reflexo da importância dos sistemas de

micromobilidade compartilhada no ecossistema de mobilidade dessas cidades. São exemplos o sistema Bike Town, da cidade de Portland, e o Eco Bici, da Cidade do México. Esse último foi inteiramente financiado com recursos públicos da Prefeitura.

Para a geração de receita, os sistemas híbridos permitem a entrada de patrocinadores, como é o caso do sistema Bicicleta de bicicletas compartilhadas em Fortaleza (CE).

Indicadores/métricas de melhores práticas

- **Propriedade dos ativos.** Um dos indicadores para definição do arranjo institucional híbrido diz respeito à propriedade dos ativos, que pode ser tanto pública quanto privada.
- **Valor do investimento público no sistema (investimento ou custeio).** Junto da propriedade dos ativos, o nível de participação do poder público no investimento e/ou custeio do sistema é um indicador bastante importante para sistemas com arranjo híbrido.
- **Modelo licitatório ou de permissão.** A definição do modelo de contrato e viabilidade jurídica é outro indicador importante para sistemas híbridos – que podem prever sistemas únicos ou com múltiplos operadores.

Exemplos de melhores práticas são encontrados no Brasil e em outros países latino-americanos. A América Latina é das regiões mais urbanizadas do planeta, com 80% de sua população vivendo em cidades. Boa parte dessa população enfrenta problemas semelhantes, incluindo fornecimento de transporte público de baixa qualidade, falta de planejamento, congestionamento e poluição atmosférica e sonora. Em 2019, Colômbia (Bogotá), Brasil (Rio de Janeiro) e México (Cidade do México) figuravam entre as três primeiras colocações no Inrix Global Traffic Scorecard (2019).

Mesmo com as cidades enfrentando fortes restrições no setor de transporte público devido à pandemia do novo coronavírus, os sistemas de micromobilidade encontraram caminhos para a manutenção das atividades essenciais com ideias criativas. Na Colômbia, por exemplo, a startup local MUVO, que opera nas cidades de Bogotá e Medellín, resolveu auxiliar os profissionais da saúde ofertando-lhes gratuitamente 450 e-bikes durante a pandemia (PARDO, 2020) (Figura 10). Com isso, deu sequência ao seu plano de expansão ao contar com o apoio do governo municipal, da organização não governamental local (Espacio) e da NUMO para operações de financiamento e apoio logístico.



Figura 15 – Sistema de e-bikes para profissionais da saúde na Colômbia - Fonte (Foto Divulgação MUVO)



Figura 16 – Sistema Bicicleta em Fortaleza (CE) - Fonte: cedida pela prefeitura.

Por sua vez, o sistema Bicicleta conta atualmente com 154 estações espalhadas por Fortaleza e é um dos mais bem-sucedidos sistemas de bicicletas compartilhadas do Brasil. O Bicicleta tem um arranjo institucional híbrido: é operado por uma empresa privada, porém dispõe de recursos públicos. A estratégia da Prefeitura foi a de buscar recursos do estacionamento rotativo (zona azul) para financiar o sistema, manobra que contou com aprovação da Câmara Municipal. O sistema está em franco crescimento na cidade, com meta da atual gestão de alcançar 210 estações até o final de 2020.



Figura 17 – Bicicletas públicas da cidade de Portland (Estados Unidos) - Fonte

O sistema BIKETOWN, de Portland, é outro bom exemplo desse modelo híbrido: a prefeitura alocou 2 milhões de dólares em fundos federais para cobrir seus custos de operação inicial. O sistema, no entanto, é operado por uma empresa privada de bicicletas elétricas compartilhadas e conta com patrocínio de uma multinacional.

O contrato inclui algumas exigências, como a redistribuição das bicicletas e a cobertura, pela operadora, dos prejuízos que o sistema possa gerar nos três primeiros anos de operação. A empresa, no entanto, recebe 60% dos lucros do programa.

3.2.3 SISTEMA PRIVADO

Conceito/Definições

Os sistemas totalmente privados são caracterizados pelo planejamento, operação, gestão e financiamento por empresas privadas. A participação do poder público, quando muito, fica limitada à parte regulatória ou ao desenho licitatório ou de permissão para operação do sistema. Nesse formato de arranjo institucional, as empresas também são proprietárias dos ativos – tanto o software e a inteligência do sistema quanto os equipamentos físicos. Além do financiamento privado para viabilizar o sistema, as fontes de geração de receita podem vir de patrocínios e de bilhetagem, como acontece na maior parte dos sistemas implantados no Brasil. Há alguns casos, especialmente com sistemas compartilhados de patinetes elétricas, em que a receita vem exclusivamente da bilhetagem.

Discussão

Trata-se do arranjo institucional de maior presença nas cidades brasileiras, como São Paulo, Rio de Janeiro, Recife e Porto Alegre. Independente do modelo de contrato – seja licitação para única operadora, seja permissão de exploração do espaço público –, os sistemas privados dependem exclusivamente de uma estratégia de financiamento que envolva patrocínio privado, publicidade exterior (painel nas estações) e/ou bilhetagem.

A maioria dos sistemas privados atuam com uma combinação entre patrocínio, publicidade e bilhetagem, visando a sustentabilidade financeira dos sistemas. Alguns sistemas mais recentes de micromobilidade compartilhada envolvendo patinetes elétricos e bicicletas sem estações, implantados em várias cidades brasileiras, dependem exclusivamente da bilhetagem pelo uso do equipamento. Esse formato, contudo, não tem se revelado sustentável ao longo do tempo.

Em outras cidades mundo afora, o debate não é diferente do que ocorre no Brasil. Os sistemas de bicicletas compartilhadas mais tradicionais, como Citibike (NY), Velib (Paris) e Santander Cycles (Londres), dependem dos recursos de grandes patrocinadores e, por mais que o poder público local tenha criado bons instrumentos de controle e fiscalização, o sistema é totalmente dependente de operadores e recursos privados.

Indicadores/métricas de melhores práticas

- **Valor cobrado pela outorga onerosa do uso do espaço público.** Para sistemas totalmente privados, um dos indicadores para a gestão pública é a definição do valor a ser cobrado pelo uso privado do espaço público.
- **Modelo licitatório ou de permissão.** Assim como o arranjo institucional híbrido, o totalmente privado necessita da participação do poder público na

definição do contrato e da viabilidade jurídica – que podem prever sistemas únicos ou com múltiplos operadores.

- **Valor de patrocínio e arrecadação com bilhetagem.** Sistemas que não contam com recursos públicos devem buscar sua sustentabilidade financeira em uma diversidade de fontes, especialmente patrocínio geral do sistema, publicidade exterior nas estações através de painéis e bilhetagem cobrada dos usuários. Estes são os formatos hegemônicos. Os valores de patrocínio e de publicidade exterior em painéis nas estações, e a arrecadação pela bilhetagem são, portanto, três indicadores importantes da viabilidade de um sistema baseado no modelo totalmente privado.

Melhores Práticas



Figura 18 – Sistema Bike Rio
Fonte: Bike Itaú/divulgação.

O sistema Bike Rio, da capital fluminense, é um dos mais bem-sucedidos no Brasil entre os totalmente privados. Foi o primeiro sistema de bicicletas compartilhadas de terceira geração implementado no Brasil, tendo acumulado, até hoje, 3.100 bicicletas em 260 estações. Ao longo de 2019 o sistema realizou, em média, 17.503 viagens diárias de bicicletas compartilhadas, o que resulta em quase sete viagens por dia por bicicleta – um indicador considerado muito bom.

Em setembro de 2020, na região industrial da cidade de San Luis Potosí, no México, foi lançado o sistema de bicicletas elétricas compartilhadas YOY!, operado pela Next Bike. Nesse sistema estão disponíveis 120 e-bikes, com 20 pontos de estações virtuais e uma área especial próxima a uma empresa de bicicletas da zona industrial (Figura 19).



Figura 19 – Oferta de e-bikes sem estação em San Luis Potosí (México)
Fonte: Divulgação Next Bike

Recomendações

O que se depreende da dimensão “Organização, financiamento e receita” é o fato de que o arranjo institucional, o financiamento e a geração de receita têm uma relação de interdependência, ao mesmo tempo que são determinantes para o sucesso, a sobrevivência e a longevidade de um sistema de micromobilidade compartilhada.

Observa-se, dessa forma, a necessidade de analisar antecipadamente os planos de negócios dos sistemas que serão implementados – especialmente aqueles que contam com recursos privados e bilheta-gem –, tendo em vista que sistemas defici-tários estão fadados a ofertar um serviço de pior qualidade ou mesmo a abandonar usuários à própria sorte, como ocorre com frequência em cidades mundo afora.

É imperativo à gestão pública municipal, portanto, analisar e validar o planejamento financeiro das operadoras dos sistemas, uma vez que, independente do arranjo ins-titucional, a população deve ter confiança e garantia de que o serviço ofertado esta-rá condizente com as necessidades para as quais foi estruturado.

3.3 DESENHO DO SISTEMA

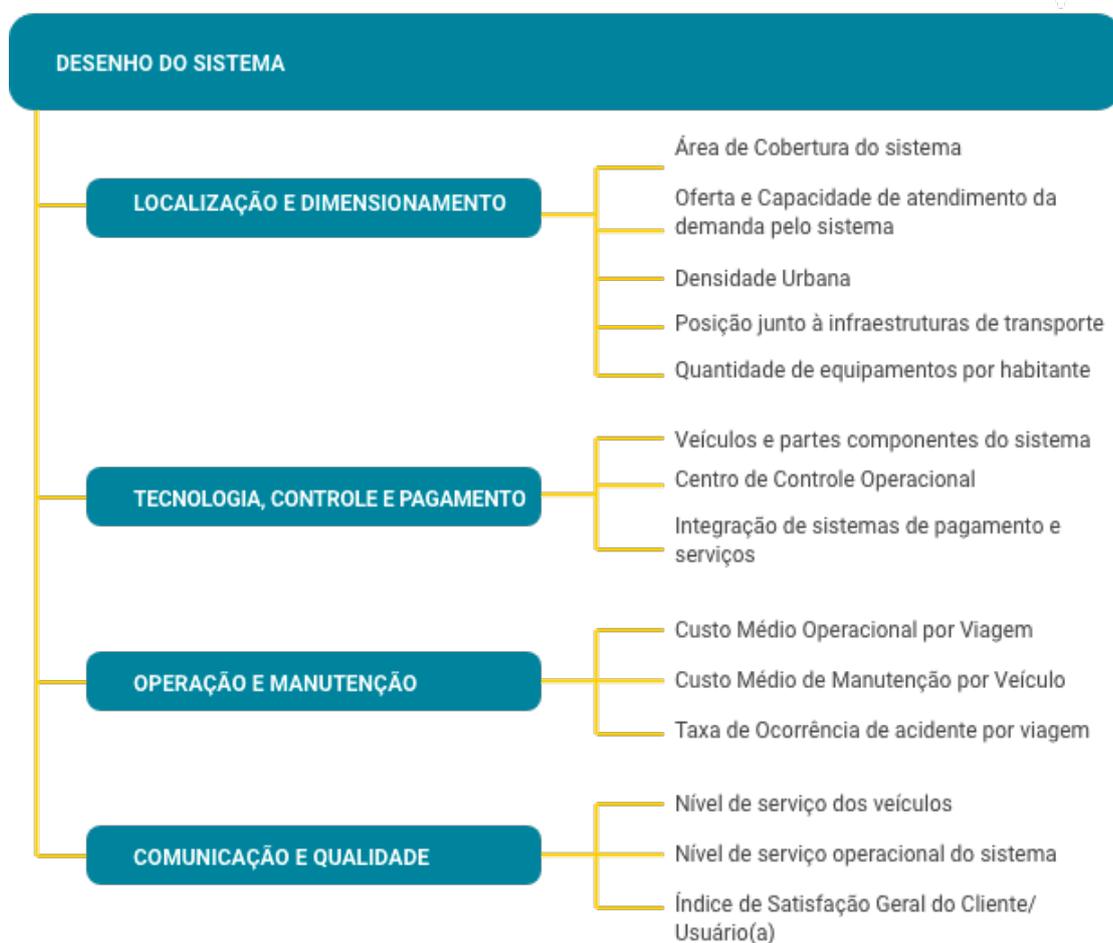


Figura 20 – Desenho do sistema de micromobilidade

Conceito/Definições

O desenho de sistemas compartilhados de micromobilidade é interdependente do processo de planejamento e da governança estratégica. Primeiro, decide-se “o que fazer” (objetivos) e “como fazer” (plano de ação para implementação e gestão dos sistemas), para a partir daí se desenvolver o sistema em si e suas partes componentes, incluindo tanto a sua organização quanto a função do sistema, seu design e suas características de implementação.

Um layout equilibrado e equitativo da rede, paralelamente à integração com o sistema de transporte público, é altamente desejável. Durante esse processo, são definidos polígonos territoriais, com a devida localização e o dimensionamento da oferta e demanda do serviço. A partir desse ponto, organizam-se os esquemas de operação, tipo de financiamento e funcionamento do sistema, levando em conta as características locais. Outro aspecto importante é determinar o monitoramento e a mensuração de impactos e benefícios do sistema.

Discussão

Existe um consenso em âmbito internacional de que o padrão de viagem nas cidades está relacionado com as características da estrutura urbana, representadas por três componentes principais: padrão de uso do solo, desenho urbano e sistema de transporte. Observa-se uma mudança de paradigma em relação à concepção do desenvolvimento urbano segundo a lógica dos movimentos (SHELLER; URRY, 2016), ampliando-se os movimentos cotidianos de pessoas, bens e serviços. Isso reforça a importância da abordagem conhecida como modelo 5Ds – densidade; diversidade de uso do solo; desenho urbano; distância até o transporte público e destino acessível (CERVERO; KOCKELMAN, 1997; EWING et al., 2009). A estruturação da rede viária e de transportes para atendimento das demandas de deslocamento no território deve ser uma ação coordenada entre os setores público e privado.

Alinhado aos princípios de desenvolvimento urbano orientado ao transporte sustentável (DOTS), bem como às técnicas de gerenciamento da demanda e da integração e otimização de desempenho da oferta de serviços de mobilidade, é possível identificar com mais clareza os indicadores que poderão ser utilizados como parâmetros para o desenho dos sistemas compartilhados de micromobilidade que resultem em padrões de deslocamento mais sustentáveis nas cidades brasileiras.

Dessa maneira, pode-se pensar em questões orientadoras do processo, tais como: quais são as razões para a criação do sistema? Para quê e para quem é o sistema? Os sistemas podem existir para muitos propósitos em diferentes contextos, e ter diversos benefícios diretos e indiretos a depender das políticas de desenvolvimento territorial e da mobilidade urbana. Portanto, a sugestão é definir, antes de começar, os problemas que se espera resolver e os benefícios diretos e indiretos de curto, médio e longo prazo que se espera alcançar.

3.3.1 LOCALIZAÇÃO E DIMENSIONAMENTO

Conceito/Definições

A localização diz respeito à escolha do recorte urbano considerado apto para receber os sistemas de micromobilidade.

Deve-se considerar a demanda potencial que esses lugares apresentam, assim como a infraestrutura disponível para a instalação do sistema. Dessa forma, a densidade urbana é outro fator importante a ser considerado, uma vez que, para dimensionar os sistemas e os potenciais usuárias e usuários, é importante estimar a quantidade de pessoas que podem vir a utilizar os sistemas.

Segundo a NACTO, composta por profissionais das 86 maiores cidades da América do Norte, a localização dos sistemas de micromobilidade deve privilegiar a conveniência e acessibilidade. Isso significa a localização de sistemas em áreas mais densamente povoadas, que permitam aos usuários e usuárias de transporte público e privado complementar ou até substituir a viagem com os equipamentos de micromobilidade. Outro ponto apontado é a segurança que o sistema terá em sua operação, além da sua viabilidade.

No Brasil, a delimitação da área de cobertura dos sistemas tem encontrado barreiras. Um dos pontos criticados é a falta de cobertura de sistemas de bicicletas compartilhadas nas periferias das grandes cidades, uma vez que elas se localizam majoritariamente nos centros urbanos. Outro ponto diz respeito à adaptação da infraestrutura urbana para receber os sistemas – muitas cidades no Brasil ainda contam com rede de infraestrutura cicloviária incipiente ou mesmo inexistente.

Indicadores/métricas de melhores práticas

- **Área de cobertura do sistema.** Parâmetros claros para definição do raio de abrangência de funcionamento do sistema de micromobilidade compartilhada.
- **Oferta e capacidade.** Definição prévia da capacidade de atendimento da demanda pelo sistema de micromobilidade e também de um plano de expansão.
- **Densidade urbana.** Quantidade de habitantes por área urbanizada. Quanto maior esse número, mais propensa estará a cidade a alcançar maior número de usuários dos sistemas de micromobilidade.
- **Adaptação e/ou qualificação da infraestrutura e do mobiliário urbano.** Provisão de infraestrutura urbana compatível – como ciclovias – e mobiliário que permitam paradas e estacionamentos e que protejam quem usa equipamentos de micromobilidade no tráfego motorizado.
- **Posição em relação a outras infraestruturas de transporte.** Estruturação do sistema de micromobilidade em paralelo aos sistemas de transporte já consolidados.
- **Quantidade de equipamentos por habitante.** Quantificação de equipamentos por habitante da cidade

onde o sistema será implantado. Importante considerar também a demanda potencial prevista e a necessidade de recomposição da frota operacional em casos de manutenção periódica e/ou de avaria dos veículos.

Melhores práticas

Uma boa prática é a da cidade de Chicago, nos Estados Unidos, que definiu o cercamento virtual do sistema compartilhado de patinetes elétricas de forma a privilegiar a maior parte da população da cidade. Assim, os sistemas localizaram-se na parte mais densa, que é a centralidade. A permissão é válida para toda a área com limite roxo (Figura 21). Para organizar o sistema e dar preferência para trabalhadores, a prefeitura criou duas áreas prioritárias (limite verde e amarelo). A cada manhã, cada uma deverá ter 25% das patinetes disponíveis para deslocamento para outras regiões.

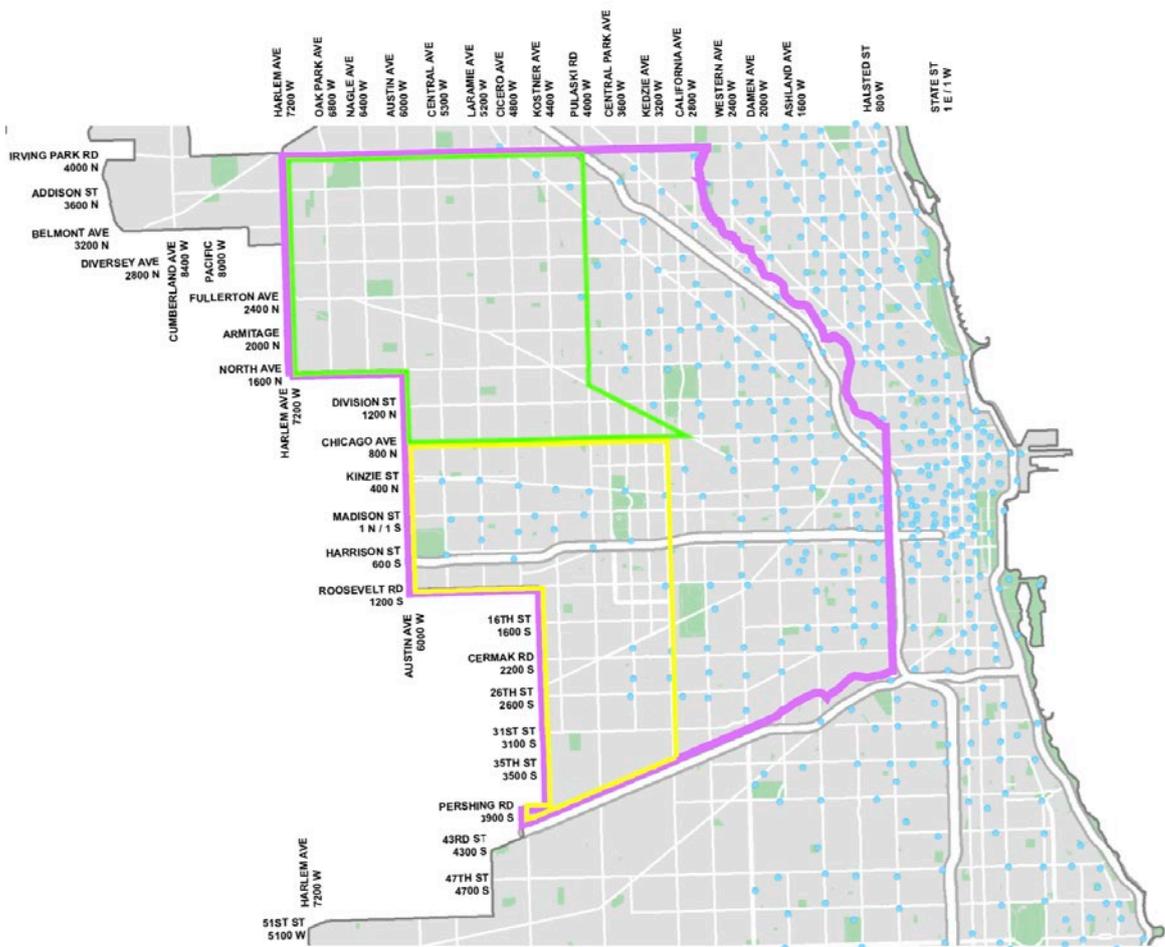


Figura 21 – Cercamento virtual da cidade de Chicago (Estados Unidos) - Fonte

O cercamento deve privilegiar também a manutenção. Por isso, é importante considerar, dentro da área de cobertura, a provisão de instalações para manutenção dos equipamentos, tais como reparos, limpeza e recarregamento ou troca de baterias.

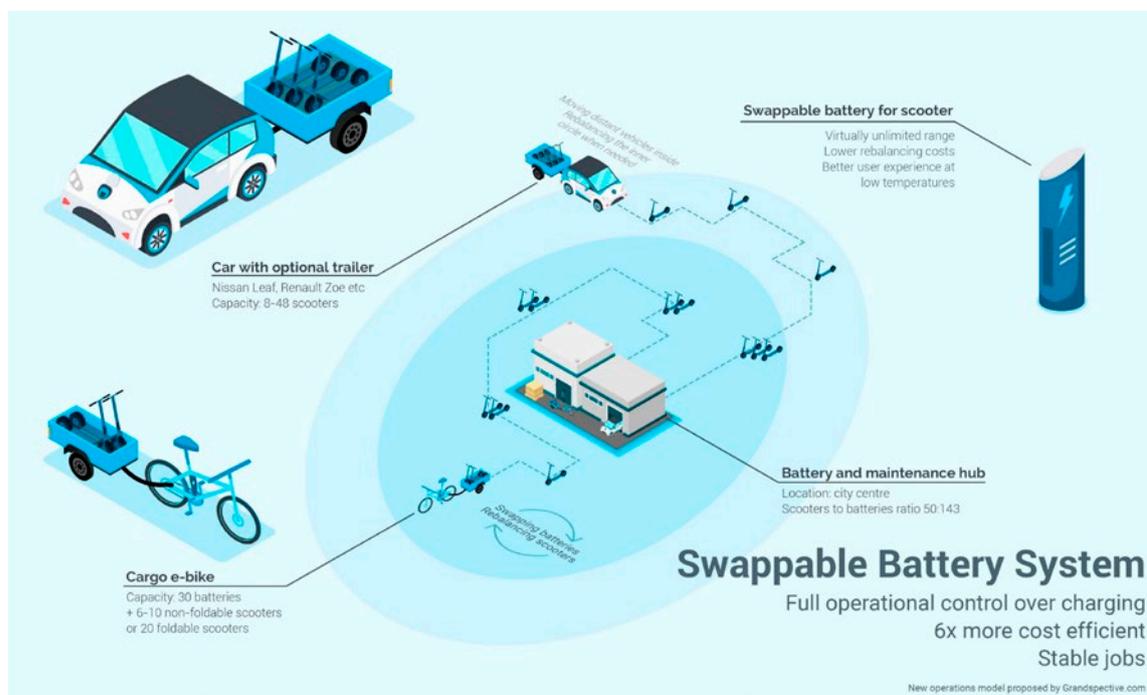


Figura 22 – Cercamento virtual para patinetes elétricos e manutenção das baterias
- Fonte

No México, o sistema MIBICI de bicicletas compartilhadas, com estações fixas dispostas em rede nas centralidades urbanas mais importantes da cidade, foi projetado para interagir com outros sistemas de transporte e facilitar as viagens intermodais na Região Metropolitana de Guadalajara. São 31,5 km² de área de cobertura do sistema que englobam três municípios (Guadalajara, Zapopan e Tlaquepaque) dessa região (IKI ALLIANCE, 2019). O sistema resulta de um esforço coordenado com entidades do Poder Executivo, por meio do planejamento integrado de políticas públicas orientadas à mobilidade sustentável e vinculado ao Plano Estadual de Desenvolvimento Territorial (PED JALISCO, 2013-2033). Após sete anos do seu lançamento, em 2014, o MIBICI é o segundo maior sistema do México, sexto maior na América Latina e 17º no mundo, com 274 estações e quase 2,5 mil bicicletas em operação (WRI MÉXICO, 2019).



Figura 23 – Sistema MIBICI, com estações fixas com escala metropolitana
Fonte: MIBICI/divulgação.

No Brasil, a experiência da provisão de cercamento virtual para bicicletas sem estação não foi bem-sucedida na primeira incursão na cidade de São Paulo. Com previsão de aumento para até 100 mil bicicletas nas primeiras estimativas, as operadoras aos poucos foram deixando de executar os sistemas durante os anos de 2019 e 2020. Para o presidente da Tembici, “infelizmente, no Brasil, não há muito espaço de calçada e áreas públicas onde você pode colocar várias bikes. É complicado. Mas, quando as cidades criam regras, ajuda o serviço a ter mais sucesso” (BARIFOUSE, 2018).

Recomendações

O desenho dos sistemas de micromobilidade deve integrar o planejamento estratégico de desenvolvimento territorial das cidades, aderindo às diretrizes que regulam o uso do espaço público e estimulam

a mobilidade sustentável. Deve haver uma ligação entre o desenho do sistema e o alinhamento com a regulamentação para que sua operação, gestão e monitoramento se deem de forma adequada.

Nesse sentido, é altamente recomendado conceber a micromobilidade a partir da perspectiva do gerenciamento integrado da mobilidade urbana para favorecer a conectividade com os demais sistemas e disciplinar o uso do espaço público. Para isso, deve-se levar em consideração a área de cobertura do sistema para o dimensionamento adequado da oferta desses serviços e as necessidades de adaptação e/ou qualificação da infraestrutura viária e do mobiliário urbano para permitir o acesso seguro, conveniente e multimodal para todos os usuários no espaço público.

Portanto, um planejamento cuidadoso, uma pesquisa contínua e uma compreensão dos impactos da micromobilidade serão importantes para equilibrar os objetivos públicos com os interesses comerciais e para aproveitar e maximizar os benefícios sociais e ambientais desses modelos de transporte inovadores. Assim, são maiores as chances de sucesso na implementação da micromobilidade compartilhada para alavancar os impactos positivos e mitigar os impactos negativos, além de alcançar as principais metas de políticas públicas – a exemplo de ampliar o acesso aos serviços de mobilidade, reduzir as emissões de GEEs e poluentes do setor de transporte e melhorar a qualidade do ar, bem como estimular a criação de zonas de baixa emissão de carbono e velocidades reduzidas em áreas centrais.

3.3.2 TECNOLOGIA, CONTROLE E PAGAMENTO

Conceito/Definições

Os sistemas de compartilhamento de micromobilidade são constituídos por um conjunto de veículos, equipamentos, TDICs, partes interessadas (APP, Centro de Controle, Central de Atendimento ao Usuário) e partes componentes do sistema para viabilizar a operação, como protocolos de interoperacionalidade (APIs) e requisitos de gerenciamento e manutenção da rede de serviços. Dessa maneira, é importante identificar os aspectos técnicos ou investimentos necessários para compor o sistema: bens físicos, bens intangíveis e processos associados à prestação do serviço em si (CASTELLANOS et al., 2019). Tais elementos referem-se aos equipamentos (bicicletas, estações, totems, bloqueios, veículos logísticos, sistemas computadores, telefones celulares) e à infraestrutura (ciclovias, centros de operação e manutenção e instalações para centros administrativos) que requerem ser fabricados, comprados, construídos e instalados.

O Acordo de Paris tem sido uma meta perseguida pela maioria dos países, assim como os 17 ODSs. Dessa forma, a diminuição das emissões e a substituição de veículos movidos a combustão por veículos elétricos, tais como os micromodais, são considerados um novo setor de

investimento e desenvolvimento de tecnologias. As plataformas eletrônicas de monitoramento, assim como os sistemas tecnológicos embarcados, irão se tornar um grande mercado nos próximos anos.

No Brasil, embora incipientes, há algumas iniciativas de compartilhamento de micromodais com tecnologias distintas e também operadoras internacionais que disputam mercado. Acredita-se que, no médio prazo, grandes cidades brasileiras irão contar com sistemas de micromobilidade integrados aos sistemas de transporte público existente. A exemplo da prefeitura de Fortaleza, que está levando o sistema de micromobilidade para as periferias e popularizando o uso das bicicletas compartilhadas, observa-se um grande potencial no desenvolvimento de novos sistemas, novas tecnologias e formas de pagamento considerando a realidade brasileira.

Indicadores/métricas de melhores práticas

- **Veículos e partes componentes do sistema.** Os equipamentos dos sistemas devem ser padronizados para facilitar a manutenção, privilegiando-se materiais recicláveis com alta resistência e durabilidade sempre que possível para reduzir a necessidade de substituição de peças, estimular e qualificar a cadeia produtiva da indústria nacional e incentivar o desenvolvimento de programas de

logística reversa que garantam o descarte correto no fim da vida útil dos veículos e das partes componentes do sistema.

■ **Centro de controle operacional.**

Deve existir um centro que gerencie os sistemas de micromobilidade em consonância com os outros modos disponíveis na cidade.

■ **Integração de sistemas de pagamento e serviços.** Integrar os sistemas de micromobilidade através da plataforma de pagamento do transporte público.

Entre as melhores práticas, a maioria dos veículos (bicicletas convencionais ou elétricas e patinetes elétricas) vem com etiqueta de identificação por radiofrequência (RFID) ou com um GPS, como mecanismo de rastreamento e bloqueio.³ Essa função é tipicamente usada no gerenciamento de frotas em tempo real e na localização de veículos perdidos ou furtados.

A empresa canadense de tecnologia para sistemas compartilhados de bicicleta PBSC ganhou destaque mundial com o desenvolvimento de soluções especializadas para viabilizar a operação e gestão desses sistemas.⁴ São exemplos as estações autossuficientes em energia (fotovoltaica) e os sistemas automatizados de pagamento e segurança integrados, além da melhor adaptabilidade da infraestrutura aos espaços disponíveis e a capacidade das estações (número de vagas por estação) com o uso de estruturas modulares.



Figura 18 - Modelo de estações e bicicletas PSBC, utilizadas pela Tembici
Fonte: Divulgação Bike Rio

O modelo FIT de bicicleta compartilhada (convencional e/ou elétrica), como uma solução customizada de boa qualidade (ergonomia, peças e acessórios de maior resistência e durabilidade), teve grande inserção no mercado global e atende à demanda de inúmeros sistemas presentes em cidades da América do Norte, América Latina e Europa.



Figura 25 – Veículo otimizado para sistemas de bicicleta compartilhada
Fonte: Modelo FIT/e-FIT - PBSC/divulgação

A PBSC também desenvolve soluções de hardware e software para gerenciamento integrado da saúde do sistema, controle da

operação e do pagamento, além do atendimento e da comunicação com os clientes e do compartilhamento de dados em formato padronizado (GBFS) para favorecer a interoperacionalidade na troca de dados entre operadoras de mobilidade e cidades ou outros reguladores.

Em 2017, após 10 anos do famoso sistema de compartilhamento de bicicletas Vélib', administrado pela JCDecaux, a Prefeitura de Paris decidiu transformar radicalmente o sistema da cidade. No ano seguinte, houve uma nova licitação para renovação do contrato e, com a chegada do novo operador (Smovengo), também foi prometida a substituição da frota de bicicletas convencionais por elétricas, disponibilizando-se 20.000 e-bikes. Atualmente, o sistema segue em fase de ajustes, tendo colocado apenas 30% da frota em operação para atender a demanda dos parisienses nessa segunda geração do Vélib' (Figura 26).



Figura 20 - Sistema de Bicicletas Elétricas Compartilhadas de Paris (Vélib)
Fonte: Foto/Divulgação

No cenário latino-americano, o bem-sucedido sistema Ecobici, da Cidade do México, operado pela BkT, parceira da PBSC, incorporou bicicletas com assistência elétrica e estações de recarga no começo de 2018. Assim como o sistema Bike Rio no Rio de Janeiro, operado pela Tembici, outra parceira da PBSC seguiu o mesmo caminho, com a entrada na fase de testes da oferta de e-bikes.

Atenta às tendências e oportunidades desse mercado em franca expansão, a PBSC (2020) recentemente anunciou uma solução multimodal para auxiliar na melhora do desempenho na gestão desses sistemas nas cidades (Figura 27). A plataforma é modular, o que facilita seu dimensionamento e instalação, e está associada a estações inteligentes que podem acomodar bicicletas e patinetes, recarregá-las conforme a necessidade e monitorar seus usos através de sistemas de segurança e manutenção integrados para evitar furtos e acidentes.



Figura 21 - Plataforma Modular Multimodal de Micromobilidade
Fonte: Divulgação PBSC (2020)

Recomendações

O desenvolvimento tecnológico tem permitido maior interoperabilidade entre tipos de veículos com sensores de controle (RFID ou GPS) integrados e infraestruturas de apoio autossuficientes em energia (baterias e placas fotovoltaicas), com meios de pagamento diversificados (*blockchain*) e o compartilhamento

de dados por meio de interfaces de programação de aplicativos de origem (API) Esses aplicativos podem ser usados para conhecer a opinião dos usuários reais do sistema e monitorar o desempenho e a eficiência da operação e manutenção dos serviços.

Assim, recomenda-se que as cidades realizem investimentos continuados na capacitação de suas equipes e na instalação de centros integrados de comunicação e controle. Isso viabiliza a gestão da informação e o gerenciamento em tempo real para o controle dinâmico da oferta a fim de atender demandas em diferentes áreas da cidade, o que contribui para a otimização logística e de recursos de apoio ao cidadão.

3.3.3 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Conceito/Definições

Esta subdimensão refere-se a todos os processos e atividades que envolvem a fase de operação, manutenção e melhoria dos sistemas compartilhados de micromobilidade. Portanto, é nessa etapa que são obtidos os dados básicos para qualquer avaliação operacional, tática ou estratégica. Sua realização é a consequência de todo um processo de desenvolvimento e especificação de um sistema de avaliação (indicadores) que cobre diversos níveis de decisão, sistematizando as necessidades de informação de cada ator, os referenciais de interpretação e os dados necessários. Já a manutenção desses sistemas inclui as atividades de cuidado preventivo e o reparo de avarias e/ou substituições nos veículos e partes componentes do sistema para reduzir riscos e acidentes que possam causar danos a terceiros e resultar em problemas de responsabilidade civil.

Discussão

Os sistemas de compartilhamento de micromobilidade pressupõem a existência de operadores e de manutenção constante. Embora os índices de avaria e vandalismo sejam baixos na maior parte dos locais onde os sistemas são implementados, tal como nos Estados Unidos (Bike Share Business Plan, 2013), as operações de manutenção de elementos como freios, luzes, manoplas e pedais acabam por demandar

a inspeção constante das bicicletas, que ficam em movimento a maior parte da sua vida útil. Além disso, há operações que podem ser feitas in loco, por exemplo, a calibragem de pneus, diminuindo as despesas de manutenção.

No Brasil, assim como nos outros países, a manutenção é um dos itens mais importantes para o sucesso do sistema, especialmente em relação à distribuição de bicicletas e patinetes para os públicos consumidores. Quanto a furtos e depredação, quando a operadora Yellow inaugurou o sistema de bicicletas sem estação na cidade de São Paulo, viu que os índices ficaram baixo do previsto, mostrando a viabilidade da operação nesse quesito (VENTURA, 2018). Um dos problemas de manutenção observado nos sistemas sem estação no Brasil foi a privatização do uso, ou seja, alguns clientes, buscando utilizar a bicicleta de maneira exclusiva, deixavam-na em áreas privadas, tais como garagens, que apareciam disponíveis no sistema.

Indicadores/métricas de melhores práticas

■ **Custo médio operacional por viagem.** Avaliação de custo-benefício em relação ao custo operacional do sistema, levando em conta os custos com logística e redistribuição dos veículos, em relação ao número total de viagens realizadas por dia/mês/ano por usuário/veículo.

■ **Custo médio de manutenção por veículo.** Diz respeito à avaliação de custo-benefício em relação ao custo de manutenção do veículo, levando em conta os custos com manutenção preventiva e a necessidade de reposição em função de avarias e/ou furtos por veículo em relação à taxa de utilização total de viagens do sistema por dia, mês e ano.

■ **Taxa de ocorrência de acidente por viagem.** Significa a verificação do número de acidentes por nível de gravidade ocorridos por viagem (por dia, mês e ano) em relação ao total de usuárias e usuários ativos do sistema dentro da área de cobertura do sistema e/ou número total de vítimas por ano dividido pelo número total de viagens do ano do sistema. Esses indicadores serão úteis para a verificação dos protocolos de segurança durante a utilização do sistema. Também apresentam correlação com a qualificação da infraestrutura viária para a redução de conflitos de circulação e moderação de tráfego.

Melhores Práticas

Uma boa prática é a da Cidade do México, que, apesar de figurar entre as cidades com as piores condições de tráfego na América Latina, tem trabalhado para reduzir sua pegada de carbono através do compromisso com a promoção da mobilidade sustentável. A Zona Metropolitana do Vale do México

(ZMVM), que abriga a Cidade do México e mais 60 cidades, está entre as maiores regiões metropolitanas do mundo, com 22 milhões de habitantes. A capital possui o maior sistema de bicicletas públicas compartilhadas da América Latina (ECOBICI, 2020). Em operação desde 2010, o sistema conta com 480 estações, mais de 6.800 bicicletas convencionais e 340 e-bikes, que iniciaram sua operação em 2018. Já ultrapassou o marco de 300.000 usuárias e usuários, que se beneficiam desse serviço todos os dias dentro de uma área de 38 km².

A fim de oferecer um melhor serviço aos cidadãos, o Sistema de Transporte Individual Ecobici foi implementado pelo Ministério do Meio Ambiente (Sedema) e possui operador privado (Clear Channel). O sistema otimizou sua plataforma de serviço digital em 2018, acelerando assim os procedimentos relacionados à qualidade na prestação de serviço, no acesso e na gestão eficiente da informação (coleta, armazenamento e gerenciamento de viagens). As políticas de dados abertos são o projeto-piloto MAR-Ecobici (ITDP México, 2017).

Esse projeto utiliza dados gerados pelo sistema de bicicletas públicas da Cidade do México para criar uma plataforma de análise e projeção da demanda que possa ser usado para reequilibrar o sistema de uma forma preditiva. Isso beneficia de forma tangível tanto o governo como os operadores e os usuários e usuárias. Esse exemplo tem o potencial de ser escalado para o transporte em massa, maximizando os benefícios para toda a cidade.



Figura 28 – Centro de Controle Operacional do Sistema Ecobici
Fonte: WRI México/divulgação

Já a operação da brasileira Yellow deve passar por um redesenho após alguns problemas operacionais e de manutenção. Além de o custo das corridas ser considerado alto pelos clientes e da expansão acelerada, que fez com que os sistemas de bicicletas e patinetes elétricas se difundissem rapidamente por 17 cidades, a difícil e cara manutenção dos equipamentos, ocasionada pelo excesso de componentes importados, contribuiu para o encerramento temporário das operações no Brasil. A empresa estuda criar uma fábrica de peças e componentes na Zona Franca de Manaus, o que é apontado como uma boa solução para os problemas de importação e custos das peças.



Figura 29 – Bicicletas da Yellow no centro de estocagem da empresa em Curitiba
- Fonte

Recomendações

São cada vez mais diversificadas as opções de veículos que podem compor os sistemas de micromobilidade compartilhada, incluindo bicicletas tradicionais, bicicletas e patinetes elétricas, até veículos adaptados para atender pessoas com mobilidade reduzida temporária ou permanente. Naturalmente, isso oferece melhores condições para o atendimento de demandas cada vez mais diversificadas, ampliando as possibilidades de acesso e inclusão social. No entanto, um dos maiores desafios enfrentados pelas cidades desde a introdução desses serviços é onde esses veículos devem operar, bem como onde devem ser estacionados e armazenados quando não estão em uso, para que não se aglomerem em uma única área, sobrecarregando calçadas ou outros espaços públicos.

Por isso, recomenda-se vincular os limites de tamanho de frota a medidas de desempenho de distribuição equitativa dentro da área de cobertura do serviço. As cidades devem estabelecer limites dinâmicos e começar com um número baixo, mas razoável, para garantir que tenham tempo para aprender a melhor maneira de administrar esses serviços em suas comunidades. Uma medida de desempenho é o número de viagens por veículo por dia, que pode aumentar à medida que os operadores atingirem as metas estabelecidas pela cidade. Com essa medida, os gestores públicos podem estimular as empresas a servir comunidades com uma demanda inicial baixa por seus serviços, mas onde a cidade gostaria de fomentar sua disponibilidade e utilização.

Assim, sugere-se que as cidades criem regulamentações que estabeleçam um padrão (mínimo e máximo) onde esses veículos devem e não devem ser operados ou estacionados, assim como a forma como eles devem ser distribuídos e reequilibrados ao longo do dia. Deve-se ainda determinar as penalidades em caso de descumprimento, a exemplo do que foi feito no México com a implementação do Centro de Controle Operacional (Figura 28).

3.3.4 COMUNICAÇÃO E QUALIDADE

Conceito/Definições

A comunicação dos sistemas de micromobilidade é fundamental para estabelecer uma boa relação com usuários e usuárias, investidores e gestores. Os dados operacionais, os custos e os planos das empresas necessitam de boa comunicação. A implementação de canais diretos de diálogo com usuários e usuárias e boas práticas de **compliance** são chaves para a promoção da qualidade do serviço.

Discussão

Internacionalmente, a comunicação é tida como um importante setor das empresas de mobilidade. A visibilidade sobre como funciona o sistema, a publicidade de quem financia e a percepção de confiança na segurança da operação, da

manutenção e da simplicidade do sistema são questões amplamente divulgadas e difundidas em diversos manuais (NACTO, 2018; SHARED MOBILITY PRINCIPLES, 2017). Outro ponto salientado é a divulgação dos dados de operação e financeiros, tanto em sua qualidade e precisão como em sua privacidade e confiabilidade.

No Brasil, até pouco tempo atrás os dados dos sistemas compartilhados de bicicletas públicas não eram divulgados pelas empresas. Alguns institutos de pesquisa, em parceria com as empresas, produziram estudos limitados utilizando dados sobre o padrão de viagens e o perfil dos usuários. Atualmente, algumas iniciativas a favor de maior abertura sobre os dados desses sistemas estão permitindo melhorar as análises sobre seu desempenho e ampliar a discussão com a sociedade sobre seus impactos e benefícios. Outro avanço recente no Brasil é a incorporação de sistemas de compliance nas empresas, a exemplo da operadora Tembici, que conta com um canal de ética chamado Resguarda Tembici.

Indicadores/métricas de melhores práticas

■ **Nível de serviço dos veículos.** Define-se a eficácia global dos equipamentos de micromobilidade em relação ao seu estado de manutenção para avaliação da experiência do usuário durante a viagem. Esses status devem ser usados como base para

avaliar a medida de desempenho segundo o tempo operacional, que pode ser definido como o tempo em que um veículo pode ser utilizado em condições adequadas.

■ **Nível de serviço operacional do sistema.** O status do sistema se refere às informações operacionais e à qualidade oferecida aos usuários e usuárias. Esta análise enfoca os aspectos operacionais do sistema compartilhado como uma resolução para melhorar a eficácia da bicicleta e da experiência do usuário.

■ **Índice de satisfação geral do usuário.** Refere-se ao número de registros de reclamações válidas por tipo de assunto em relação à taxa de resolução das mesmas por usuário por ano, segmentado por canais de atendimento. Seu objetivo é mensurar o nível da qualidade de prestação do serviço.

Melhores Práticas

Entre as melhores práticas está o principal sistema de Nova York (Citi Bike), que foi inaugurado em 2013 e se tornou o maior dos Estados Unidos, com atualmente 15.000 bicicletas, entre convencionais e elétricas, e mais de 1.000 estações. Em 2018, a empresa operadora do sistema (Motivate) foi adquirida pela Lyft, concorrente da Uber, que começou a oferecer e-bikes pela cidade, mas enfrentou

dificuldades em seu primeiro ano de operação devido a um problema no sistema de freios e precisou fazer um *recall* da frota. Desde então, o sistema passa por problemas para atender à crescente procura pelas e-bikes pelos usuários.



Figura 30 – Sistema de compartilhamento de bicicletas elétricas de Nova York -
Fonte: Foto/Divulgação

Ainda assim, este segue como um dos melhores exemplos de comunicação e divulgação dos dados na América do Norte. No sistema, é possível baixar arquivos que informam quantidade de viagens, duração em segundos, data de início e fim da jornada, estação de início e fim, identificação da estação, identificação da bicicleta, gênero dos ciclistas, forma de pagamento etc. Essa comunicação permite que o sistema seja constantemente escrutinado por pesquisadores e gestores públicos para a melhoria do sistema.

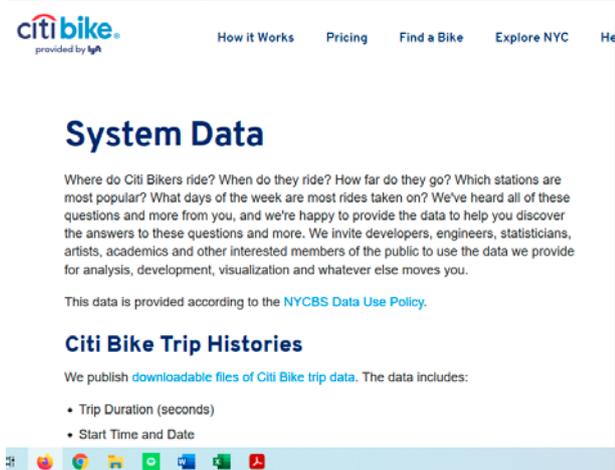


Figura 31 – Página de divulgação dos dados do sistema CitiBike, de Nova York - Fonte

Uma das iniciativas pioneiras de divulgação de dados no Brasil é a Plataforma Micromobilidade Brasil. Com participação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), do Instituto Clima e Sociedade (ICS) e do Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA) e com a colaboração das empresas Tembici, Grow e Serttel, a plataforma mapeia os sistemas de micromobilidade públicos, além de promover a transparência de dados.



Figura 32 – Plataforma Micromobilidade Brasil - Fonte

Recomendações

Para assegurar o respeito às diretrizes nacionais da transparência pública (Lei 12.527/2011) e da mobilidade urbana (Lei 12.587/2012), em especial aquele que se refere à “eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços de transporte urbano”, as cidades precisarão investir na adoção de protocolos de compartilhamento de dados e na diversificação dos canais de comunicação, conforme o exemplo de Nova York (Figura 31).

Também é fundamental o estabelecimento da governança estratégica entre os agentes públicos e privados para favorecer o gerenciamento da mobilidade, definindo indicadores de qualidade na prestação do serviço que facilitem o monitoramento de desempenho dos sistemas compartilhados e resultem em benefícios para as cidades, conforme o exemplo da Plataforma Micromobilidade Brasil (Figura 32).

Dessa maneira, recomenda-se que as cidades adotem Acordos de Nível de Serviços (*service level agreements*) entre todas as partes interessadas que estejam alinhados com os ODSs e com as diretrizes das políticas públicas em vigor, estabelecendo as bases para a verificação dos resultados (eficiência, eficácia e efetividade) a ser alcançados com a comunicação e a qualidade na prestação dos serviços de micromobilidade.

3.4 INTERMODALIDADE



Figura 33 – Intermodalidade da micromobilidade

Conceito/Definições

A intermodalidade trata do uso de mais de um modal para a realização de uma única viagem, podendo envolver transportes coletivos ou individuais de diferentes dimensões e alcances. A articulação entre micromodais e outras modalidades de deslocamento – sobretudo o transporte coletivo de alta capacidade – vem demonstrando um alto potencial de ampliação da mobilidade sustentável nas cidades. Isso porque cada modo pode ser utilizado no seu espectro de maior eficiência: a micromobilidade por sua rapidez, flexibilidade e praticidade nos deslocamentos mais curtos (primeira e/ou última milha), em combinação com outros transportes para superar longas distâncias (essenciais em contextos metropolitanos), na maioria das vezes restritos a opções mais limitadas de trajetos. Assim, a integração pode tornar mais atraente tanto o uso dos micromodais como o dos transportes coletivos, com possível impacto na redução da utilização do automóvel particular.

Discussão

O surgimento dos serviços de compartilhamento de veículos, bicicletas e outros micromodais permitiu a obtenção de uma série de dados e informações urbanas, coletados por meio da tecnologia dos aplicativos. Isso pode também ajudar a fomentar e



aprimorar os demais sistemas de transporte público existentes, considerando sua intermodalidade. Durante a pandemia do novo coronavírus, os micromodais ganharam relevância tanto por sua característica de transporte de uso individual – o que torna mais fácil o distanciamento social – quanto por serem sustentáveis, promovendo a redução da poluição do ar, especialmente relevante em um contexto de pandemia de doença respiratória. Por isso, cidades como Nova York e Bogotá expandiram suas ciclovias como forma de incentivar essa modalidade e garantir também as medidas de segurança para o controle pandêmico.

No Brasil, o Ministério das Cidades foi um dos grandes responsáveis por incentivar políticas de mobilidade ativa, com a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU). Ela trouxe mudanças importantes para o planejamento urbano, priorizando o transporte coletivo e os deslocamentos não motorizados em detrimento do uso extensivo do automóvel particular. Assim, favorecer a integração da micromobilidade com outros modais pode também significar, para as cidades brasileiras, estar em acordo com tais diretrizes. Apesar disso, a aplicação prática desses conceitos possui entraves como o preço de utilização dos transportes, inviabilizando uma visão da micromobilidade como transporte integrador para uma grande parcela da população. Com isso, é necessário o fortalecimento das políticas públicas existentes para o desenvolvimento da micromobilidade, com mecanismos que facilitem a integração desses modais, seja pela criação de infraestrutura e articulação entre operadores, seja pela criação de regulamentações.

3.4.1 INTEGRAÇÃO FÍSICA E OPERACIONAL

Conceito/Definições

A micromobilidade envolve vários modelos de serviço e meios de transporte, entre eles o compartilhamento de bicicletas e patinetes, disponibilizados em três formatos principais de operação: sistema baseado em estações, sistema sem doca (dockless) e sistema híbrido. Assim, a integração física varia também conforme essa característica de cada serviço, demandando

diferentes arranjos espaciais para acolher os micromodais nos locais de maior potencial para a intermodalidade.

Discussão

Estudos apontam que os sistemas de micromobilidade são uma ferramenta importante para o acesso aos sistemas de transporte público de massa e, se bem integrados, as duas escalas modais são potencializadas, auxiliando na diminuição do uso de carros e táxis pelos seus usuários e numa maior integração de áreas metropolitanas e cidades mais afastadas. Pesquisa da cidade de Nova York aponta a diminuição do número de viagens de ônibus devido à instalação de sistemas de compartilhamento de micromodais, uma vez que este se tornou um deslocamento de baixo custo. A infraestrutura voltada para a micromobilidade tem baixo custo em comparação à de outros modos. Por isso, esse tipo de articulação, ainda que demande novos investimentos em infraestrutura, teria um impacto mais baixo para o orçamento público, ao mesmo tempo que ofereceria uma importante vantagem que é a ampliação do acesso ao transporte público ou coletivo.

Desde 2008, os serviços de compartilhamento estão presentes no Brasil e, com a recente adição de patinetes e bicicletas elétricas aos sistemas, ampliou-se a oferta de micromodos e também seu público potencial. Por exemplo, em São Paulo, pesquisas apontam que até 60% dos trajetos motorizados realizados poderiam ser feitos através de micromodais. Outro ponto a considerar é que as estações de transporte público estão distribuídas em pontos de grande demanda, o que facilita a intermodalidade a partir da inclusão dos micromodais. Apesar do enorme potencial, ainda é baixa a articulação entre os sistemas de transporte público e os micromodais existentes.

Indicadores/métricas de melhores práticas

- **Infraestrutura próxima.** Deve existir infraestrutura para a micromobilidade (ciclovia, ciclofaixa, zonas 30) e também estações de compartilhamento, bicicletários/paraciclos e áreas de estacionamento próximas aos pontos de parada dos sistemas de transporte coletivo existentes.

■ **Inclusão no sistema público de transporte.** Trata-se da inserção dos sistemas de micromobilidade nos planos de mobilidade e transporte urbano.

Melhores Práticas

Na Europa, quem vem se destacando nesse cenário é Portugal, conhecido como um dos maiores fabricantes de bicicletas do continente. O país aproveita a proximidade da realização do maior congresso mundial sobre mobilidade por bicicleta (VeloCity 2021) na cidade de Lisboa para acelerar suas metas de promoção da micromobilidade. Segundo o Plano de Ação de Mobilidade Urbana Sustentável (PAMUS), estão entre suas diretrizes a diversificação da oferta desses serviços e a expansão da área de cobertura e da sua rede cicloviária.

Inaugurado em 2017 através de um projeto-piloto, com uma parceria entre as empresas Órbita-Siemense e operação da Empresa Municipal de Mobilidade e Estacionamento de Lisboa (EMEL), o sistema híbrido de bicicletas compartilhadas (GIRA) foi a primeira experiência do continente de fácil conversão das bicicletas convencionais em elétricas e vice-versa. Atualmente, conta com uma frota de 1.410 bicicletas e 140 estações de acoplamento distribuídas em várias partes até o final de 2020 com objetivo de atingir uma área de cobertura que atenda mais de 32% da população da capital.



Figura 34 – Sistema de compartilhamento de bicicletas convencionais e/ou elétricas de Lisboa
Fonte: Foto/Divulgação GIRA

Além do sistema de bicicletas compartilhadas, Lisboa conta com as patinetes elétricas, integrando-as aos demais sistemas visando ao aumento da eficiência energética no transporte urbano e à redução da poluição atmosférica e sonora. Com isso, a cidade aproxima-se dos objetivos traçados na agenda da ONU 2030 para os ODSs.



Figura 35 – Usuários de patinete motorizada na Praça do Comércio, em Lisboa - Fonte

Em São Paulo, a Estação Bike 12h, na Cidade Tiradentes, se tornou uma opção para a intermodalidade naquele local. Trata-se de uma estação diferenciada dentro do já consolidado sistema Bike Sampa, que fica junto de um terminal de ônibus em um grande bairro da periferia paulistana. Essa estação apresenta diversos mecanismos de integração, tais como estacionar e retirar sua própria bicicleta, alugar uma bicicleta pelo período estendido de 12 horas e, também, usar o bilhete único.



Figura 36 – Bicicletário da Estação Cidade Tiradentes - Fonte

No Rio de Janeiro, o sistema de bicicletas compartilhadas Bike Rio consolidou-se como opção para complementar os deslocamentos da cidade, especialmente na integração com o Metrô Rio nas zonas sul e central da cidade, com diversas docas próximas às estações de metrô. A atual administradora, a Tembici, lançou bicicletas elétricas no segundo semestre de 2020 de forma a fomentar ainda mais a intermodalidade com outros sistemas de transporte e incluir mais usuários no sistema, que está próximo às estações de metrô da zona sul e central da cidade.



Figura 37 – Bicicletas elétricas no Rio de Janeiro - Fonte

Outro exemplo recente em operação é o da empresa Grow (fusão das empresas Yellow e Grin), que na cidade de São Paulo explora duas modalidades, bicicletas e patinetes, especialmente na integração com a linha amarela do metrô. A empresa começou a oferecer um serviço de compartilhamento de bicicletas via aplicativo sem o uso de docas, o que não exige estações físicas para retirada e entrega. Em agosto de 2019, a empresa informou que 6,9 milhões de quilômetros haviam sido percorridos por usuários de São Paulo com a empresa Yellow, causando um grande decréscimo no uso de carros e na poluição causada pelos automóveis. Foram cerca de 4 mil os equipamentos disponibilizados pela empresa à capital paulista, atendendo 1,5 milhão de usuários em uma área de 76 km². Diante disso, observa-se um grande potencial para a intermodalidade com equipamentos Grow no novo modelo intermodal.



Figura 38 – Veículos compartilhados da Grow em São Paulo - Fonte

Recomendações

Para que a intermodalidade entre sistemas de micromobilidade e outros sistemas de mobilidade funcione, é importante a proximidade entre as infraestruturas. Assim como no exemplo da Estação Tiradentes (Figura 36), a presença de infraestruturas de locação e guarda de bicicletas e patinetes estimula o uso combinado de sistemas de transporte de alta e média capacidade (metrô, trem, BRT, ônibus urbano e VLT) com sistemas de micromobilidade.

Além disso, quando há a inclusão dos sistemas de micromobilidade nos sistemas públicos de transporte, isso incentiva o público a combinar os modais. A integração física entre os modos e a informação precisa das possibilidades de integração facilitam e estimulam o uso de micromodais combinadamente aos modos de maior alcance e velocidade.

3.4.2 INTEGRAÇÃO TARIFÁRIA

Conceito

A intermodalidade com integração tarifária diz respeito à adoção de uma cobrança única, que permite a utilização de mais de um modo dentro de uma mesma operação de pagamento. Geralmente, a integração tarifária implica a redução e simplificação do valor da tarifa. Porém, existem situações em que é



possível utilizar o mesmo sistema de bilhetagem, pagando por cada transporte individualmente. Nesse caso, não seria uma integração plena, mas uma conveniência para o usuário. Essa medida possui grande impacto na utilização dos transportes coletivos pela população, em especial para os usuários de renda mais baixa, proporcionando o maior acesso a diferentes modais a um custo mais baixo. Além disso, a tarifa integrada torna mais atrativo financeiramente o uso dos veículos de compartilhamento, constituindo assim um incentivo ao uso da micromobilidade em combinação com outros sistemas de transporte.

Discussão

O sucesso da implantação dos sistemas de micromobilidade está bastante ligado à integração tarifária com os sistemas existentes, de forma que o uso dos micromodais se torna mais barato e eficiente com a integração com outros modos. Muitas cidades pelo mundo organizam, com as operadoras, a disponibilização de várias taxas de forma a incentivar o uso dos equipamentos de micromobilidade. Um exemplo é Portland, nos Estados Unidos, onde o valor de locação de uma patinete elétrica foi reduzido e integrado aos outros modos. Além disso, gera aos cofres públicos 0,25 dólares em impostos que são revertidos num fundo chamado de Conta da Nova Mobilidade, que administra o programa, fiscaliza os sistemas e promove a melhoria da infraestrutura e do acesso, além de ampliar o acesso aos sistemas para as comunidades carentes (CIDADE DE PORTLAND, 2019).

No Brasil, as tarifas do transporte público se elevaram rapidamente nos últimos anos, comprometendo uma parcela cada vez maior da renda dos trabalhadores. Atualmente, com a crise do novo coronavírus, 37 milhões de pessoas se deslocam por ônibus no país diariamente, em comparação com 60 milhões de pessoas antes da pandemia. Isso demonstra um grande potencial para que a micromobilidade se torne um mecanismo para ampliar novamente o número de usuários no transporte público através de uma intermodalidade mais inclusiva e eficiente no cenário pós-pandêmico.

Indicadores/métricas de melhores práticas

- **Pagamento unificado.** Existência de um mesmo sistema de pagamento para todos os modos, do tipo bilhete único.
- **Incentivos financeiros.** Promoção de uso intermodal através de descontos e vantagens financeiras para os usuários de diferentes modais associados à micromobilidade.

Melhores Práticas

No Canadá, o sistema de bilhete de transporte urbano da cidade de Montreal Opus Card oferece, através de acordos de parceria com vários operadores de transporte, a integração da tarifa do sistema de bicicletas compartilhadas da cidade com os demais modais (ônibus, metrô e trens urbanos). Assim, o sistema permite desfrutar de tarifas preferenciais na utilização da micromobilidade. O usuário cadastra o Opus Card no site do BIXI, tornando-o imediatamente válido para a utilização nas 540 estações do sistema de compartilhamento de bicicletas. O usuário pode então ir a qualquer terminal de pagamento e obter o código para desbloquear uma bicicleta com leitores por aproximação.

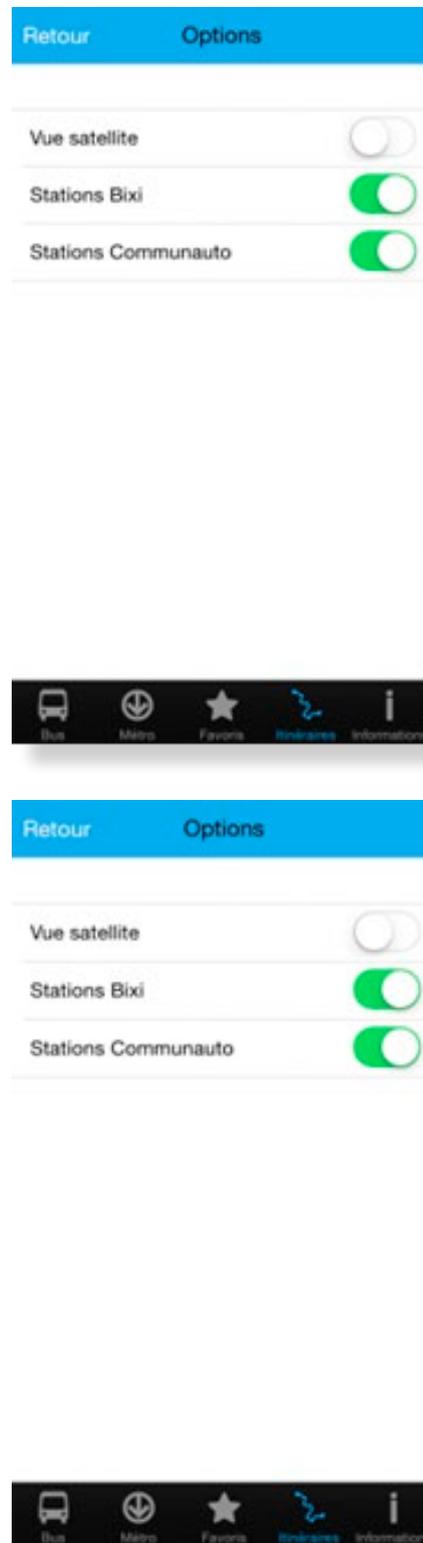


Figura 39 – Interface da plataforma BIXI, na cidade de Montreal - Fonte

O Bike Sampa oferece desde 2018 um sistema de integração com o bilhete único em que as bicicletas podem ser utilizadas por até 12 horas consecutivas, como acontece no bairro periférico da Cidade Tiradentes. A operação do sistema é feita pela empresa Tembici, em parceria com o banco Itaú e a Prefeitura de São Paulo. O usuário pode escolher entre planos diários, mensais e anuais e o pagamento pode ser feito com cartões de crédito e débito. O processo para o destravamento é bastante simples, mais rápido até que a operação por ligação telefônica ou aplicativo de smartphone: basta inserir o bilhete único na doca da bicicleta desejada e aguardar seu destravamento.



Figura 40 – Local de inserção do bilhete único em uma doca de estação do sistema Bike Sampa - Fonte

Outra forma de integração tarifária acontece no Rio de Janeiro. Os sistemas de trens urbanos e de metrô da cidade permitem que os usuários embarquem com suas bicicletas nos dias de semana a partir das 21h e nos finais de semana e feriados, dentro do valor da tarifa. Para o caso das bicicletas dobráveis, o acesso é liberado a qualquer momento, desde que dobradas e acomodadas dentro de capa própria.



Figura 41 – Bicicletas transportadas em trens e metrô no Rio de Janeiro - Fonte

Recomendações

A adoção de sistemas de pagamento unificados, como o bilhete único em São Paulo (Figura 40), estimula a intermodalidade através da simplificação de pagamento da mesma viagem usando modais e micromodais combinados, embora o sistema paulista ainda precise de um cartão de débito e crédito associado ao bilhete único.

Como forma de fomentar a intermodalidade, sugere-se o uso de uma tarifa global que abarque diversos modais, incluídos os micromodais. Recomenda-se ainda a aplicação de incentivos financeiros em prol da intermodalidade, de forma que a combinação de modais seja estimulada através de descontos e isenções, como no caso do Rio de Janeiro, que permite o transporte gratuito de bicicletas nos sistemas de trem e metrô urbanos (Figura 41).

3.5 INFRAESTRUTURA URBANA

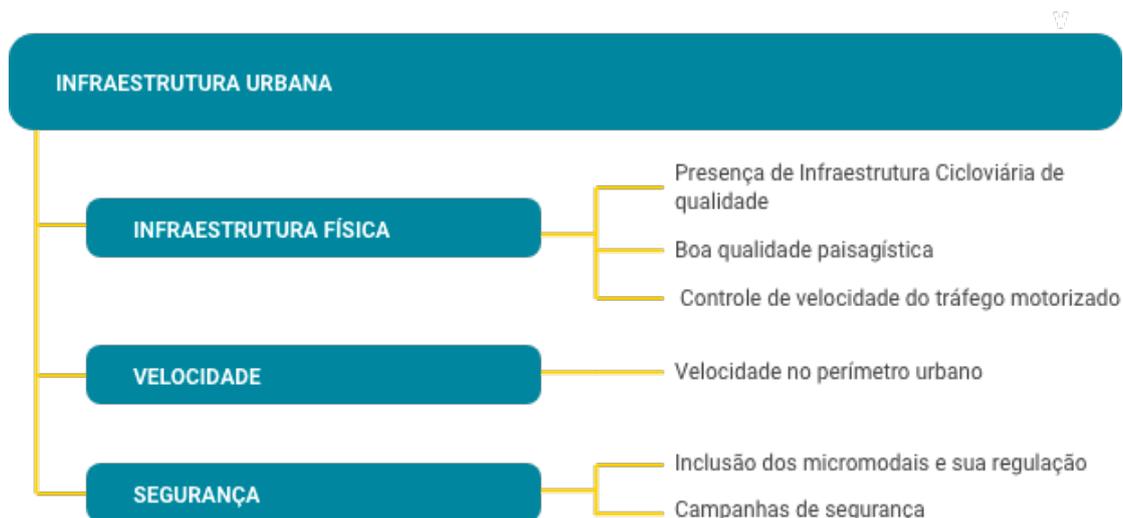


Figura 42 – Infraestrutura urbana para a micromobilidade

Conceito/Definições

A infraestrutura urbana trata de sistemas técnicos de equipamentos e seus serviços de que o território dispõe para auxiliar as atividades econômicas e sociais que acontecem nas cidades. Como exemplo, para o deslocamento de pessoas e bens de consumo, são necessárias infraestruturas tais como vias asfaltadas, calçadas e trilhos de metrô. No uso dos sistemas de micromobilidade, a infraestrutura urbana é especialmente importante para assegurar velocidade e segurança através de elementos como vias asfaltadas, especialmente aquelas segregadas do trânsito motorizado.

Discussão

Diversos estudos europeus e norte-americanos têm apontado que a infraestrutura urbana é importante para garantir segurança aos sistemas de mobilidade, especialmente aqueles mais vulneráveis em relação ao trânsito em altas velocidades, a exemplo dos veículos de micromobilidade. A disponibilidade dessas infraestruturas incentiva o uso de micromodais, especialmente quando garante maior segregação do tráfego de automóveis,

como é o caso das ciclovias. Uma infraestrutura adequada é composta de diversos elementos, podendo corresponder a pavimentação, sistema de drenagem de águas pluviais, prevenção de derrapagem, sinalização e iluminação, entre outros. Alinhadas a isso, características da paisagem, como a presença de áreas verdes, impactam diretamente o bem-estar nos deslocamentos e influenciam a escolha por micromodais.

Especialmente no Brasil, as infraestruturas de transporte são fortemente associadas ao desenvolvimento econômico e social, uma vez que essa dimensão envolve um conjunto de serviços e equipamentos essenciais para o bem-estar social coletivo e individual, permitindo aos cidadãos o acesso a serviços que, por sua vez, levam à criação de um bom ambiente urbano. Porém, observa-se a desigualdade no provimento de infraestruturas de transporte no Brasil, tanto de elementos viários, ferroviários e aquaviários – utilizados pelo transporte coletivo – como daqueles necessários à micromobilidade, que são calçadas e ciclovias/ciclofaixas.

3.5.1 INFRAESTRUTURA FÍSICA

Conceito/Definições

Dentro da infraestrutura urbana, a infraestrutura física é o suporte físico-material das atividades humanas, envolvendo um conjunto de objetos e condições estruturais que estão distribuídos pela cidade e disponíveis à sociedade. Três elementos são essenciais para a determinação da qualidade da infraestrutura física de uma área: pavimentação, no que tange à estrutura e manutenção das vias; sinalização; e usabilidade.

Discussão

O aumento do uso dos sistemas ou veículos de micromobilidade (**scooters** elétricas, bicicletas, skates etc.) tem representado uma inovação em transporte e uma revolução em termos de mobilidade urbana, obrigando as cidades a repensar sua infraestrutura. Nos últimos anos, um grande volume de recursos foi alocado para a melhoria dos espaços urbanos em prol de comportar os micromodais. Esse fenômeno está de acordo com as definições da Agenda 2030 da ONU, na qual estão estipuladas as metas e os objetivos para um desenvolvimento sustentável.

No Brasil, a micromobilidade tem se tornado mais comum nas grandes cidades, promovendo mudanças positivas no contexto urbano, porém demandando a melhoria

da infraestrutura física. Nesse sentido, as cidades têm ainda um longo caminho a percorrer para acolher os micromodais satisfatoriamente. O setor de micromobilidade urbana enfrenta importantes obstáculos, principalmente associados à escassez de incentivos governamentais e à implementação significativa de infraestrutura destinada a esses novos modais.

Indicadores/métricas de melhores práticas

- **Presença de infraestrutura cicloviária de qualidade.** Deve haver uma rede de infraestrutura cicloviária que apresente boas condições de pavimentação, iluminação e drenagem.
- **Boa qualidade paisagística.** O espaço urbano deve ser dotado de arborização que permita o sombreamento das vias utilizadas por micromodais e fruição espacial.
- **Controle de velocidade do tráfego motorizado.** Devem ser usados equipamentos e sistemas para controle de velocidade do tráfego motorizado próximo às infraestruturas utilizadas pelos micromodais..

Melhores Práticas

A cidade de Montreal, no Canadá, é um exemplo da criação de uma infraestrutura adequada para o desenvolvimento da micromobilidade. A cidade tem investido em uma ampla rede de ciclovias, que permitem o uso de e-bikes e outros equipamentos. Em 2017, a cidade expandiu a rede de ciclovias para cerca de 850 quilômetros, em consonância com o seu robusto sistema público de compartilhamento de bicicletas, o BIXI, criado em 2009.



Figura 43 – Ciclovia na cidade de Montreal - Fonte

Em 2014, no Rio de Janeiro, a Avenida Rio Branco foi reformulada com o objetivo de privilegiar o uso do transporte público e a presença de pedestres e ciclistas. Assim, as quatro faixas de rolamento foram remodeladas para a implantação de ciclovia, ampliação do passeio público e inserção de um VLT. Essa obra possibilitou aos usuários de metrô e do VLT realizar intermodalidade com equipamentos de micromobilidade. Além disso, o fechamento de

uma das principais vias localizadas no centro do Rio de Janeiro transformou a infraestrutura física do local e permitiu que pedestres, ciclistas, usuários de patinete e skate e cadeirantes utilizassem a Avenida Rio Branco para se deslocarem com maior conforto e segurança.

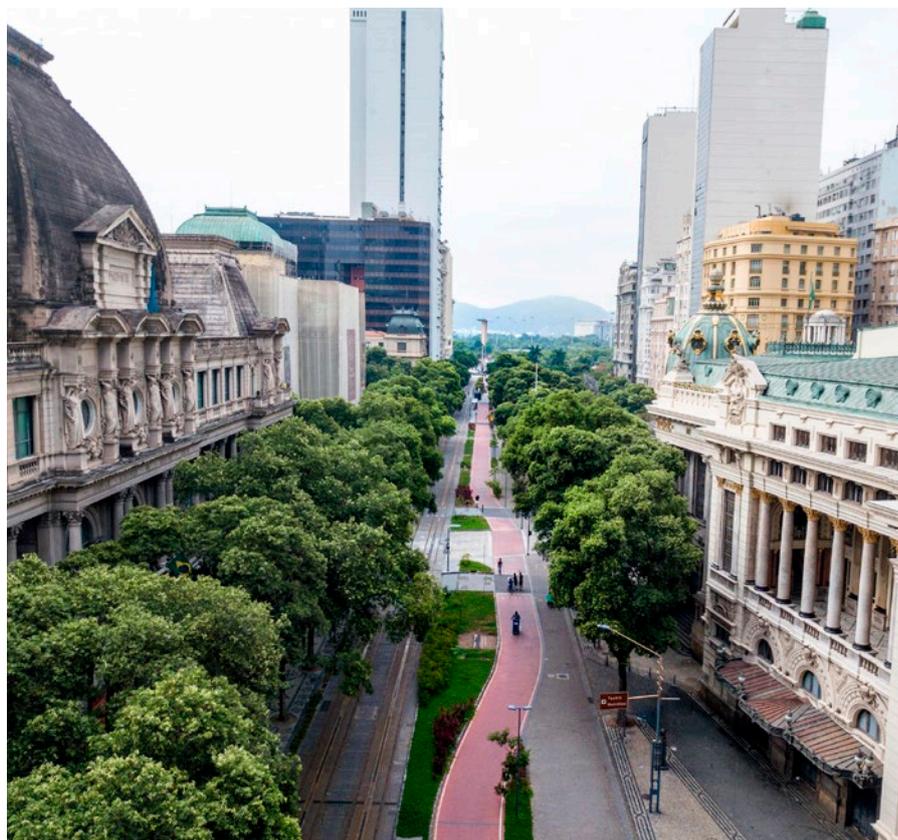


Figura 44 – Remodelação da Avenida Rio Branco, no Rio de Janeiro - Fonte

Outro exemplo brasileiro de boas práticas é da cidade de Salvador. Com foco na segurança, uma vez que a velocidade determina o nível de letalidade nos acidentes, a cidade modificou o limite máximo estabelecido para vias selecionadas, restringindo-o a 20 ou 30 km/h. Logo após essa medida, em 2014, os bairros da Barra, Ondina e Rio Vermelho passaram a incluir tanto pisos compartilhados como ciclovias em parte de sua orla, ampliando a área dedicada aos pedestres, ciclistas, skatistas e patinadores. Isso promoveu significativas mudanças na infraestrutura física local e na mobilidade na área.



Figura 45 – Ciclovía no bairro de Ondina, em Salvador -
Fonte

Recomendações

O meio ambiente urbano é muito importante para fomentar o uso dos equipamentos de micromobilidade. A presença de infraestrutura ciclovitária de qualidade, que segrega os micromodos do tráfego de média e alta velocidade, aumenta a segurança de quem usa bicicletas e patinetes como forma de deslocamento urbano, o que acaba por incentivar seu uso, como acontece na cidade de Salvador (Figura 45).

O controle de velocidade das vias também é uma recomendação importante, uma vez que a segurança associada à baixa velocidade, especialmente quando as vias são compartilhadas, fomenta o uso dos micromodos. Além disso, uma boa qualidade paisagística, ou seja, espaços urbanos dotados de arborização e mobiliário urbano de qualidade, acaba por estimular ainda mais esse uso, como aconteceu no Rio de Janeiro, com a remodelação da Avenida Rio Branco (Figura 44).

3.5.2 VELOCIDADE

Conceito/Definições

Considerando a complexidade do compartilhamento viário entre diferentes modais e a falta de estrutura física adequada para seus usos, a velocidade torna-se um fator-chave que afeta tanto o risco de colisões como a gravidade das lesões ocasionadas (WHO, 2008). A readequação dos padrões de velocidade transforma-se então num elemento essencial de segurança urbana. Para tal, deve-se ter em conta a fragilidade dos modais ativos e dos veículos leves de uso compartilhado, assim como priorizar os transportes públicos coletivos, determinando a partir disso os limites de trânsito mais adequados. De acordo com a OMS, as cidades devem fazer a gestão de velocidade (*speed management*), adotando medidas de moderação do tráfego e redução da velocidade dos veículos motorizados..

Discussão

O debate internacional sobre a velocidade dá destaque à necessidade de adequar a infraestrutura física ao crescente uso de veículos de micromobilidade, à moderação do tráfego e à redução da velocidade, em prol do compartilhamento mais seguro das vias. Sendo os micromodais muitas vezes utilizados sobre calçadas e espaços públicos de sociabilidade, como parques e praças, a literatura internacional sugere o estabelecimento de regras precisas de circulação e limites de velocidade.

No Brasil, nos últimos anos diversos municípios se viram obrigados a regular o uso de bicicletas e patinetes elétricas em ambiente urbano, inclusive suas velocidades máximas. O crescimento dos serviços de compartilhamento fez aumentar também o conflito entre usuários de micromodais e pedestres na disputa do espaço público e o número de acidentes. Assim, foram fixadas normas para a circulação dos micromodais e outros veículos de mobilidade individual, sendo uma das mais importantes a definição da velocidade máxima segura e adequada ao compartilhamento das vias. Para se adequar às novas velocidades da micromobilidade, foram necessárias modificações na infraestrutura física das vias de circulação.

Indicadores/métricas de melhores práticas

■ **Velocidade no perímetro urbano.** O controle de velocidade no perímetro urbano oferece maior segurança aos usuários de micromodais, especialmente quando o uso dos equipamentos é compartilhado com o trânsito motorizado. Dados de segurança sugerem que uma colisão acima de 60 km/h tende a ser fatal para ciclistas e pedestres. Dessa forma, quanto menores as velocidades nas imediações das infraestruturas compartilhadas com micromodais, melhores os indicadores.

Melhores Práticas

Em diversos países da Europa, como Alemanha, Bélgica, Holanda e Bulgária, o limite máximo de velocidade em áreas urbanas é de 50 km/h. Em cidades como Paris, a velocidade máxima permitida é ainda menor – limita-se a 30 km/h em parte de suas vias urbanas. Pode-se observar, portanto, uma tendência, ao menos europeia, de redução do limite de velocidade nos perímetros urbanos, acompanhada de medidas de moderação do tráfego e requalificação da infraestrutura física para melhor atender ao crescente uso de veículos de micromobilidade.



Figura 46 – Limite de velocidade de 30km/h em parte das vias de Paris - Fonte

Como exemplo nacional, Salvador reduziu o limite máximo de velocidade de uma das mais simbólicas e importantes vias do centro – a Avenida Sete de Setembro –, cujo limite agora é de 20 km/h. Outros bairros da cidade tiveram parte das ruas com limitação de velocidade entre 20 e 30 km/h. Em 2019, o bairro da Pituba se tornou a localidade-piloto

para a implantação de um projeto de moderação do tráfego de veículos intitulado Trânsito Calmo. O projeto limitou a velocidade máxima a 40 km/h em pelo menos dez ruas do bairro.

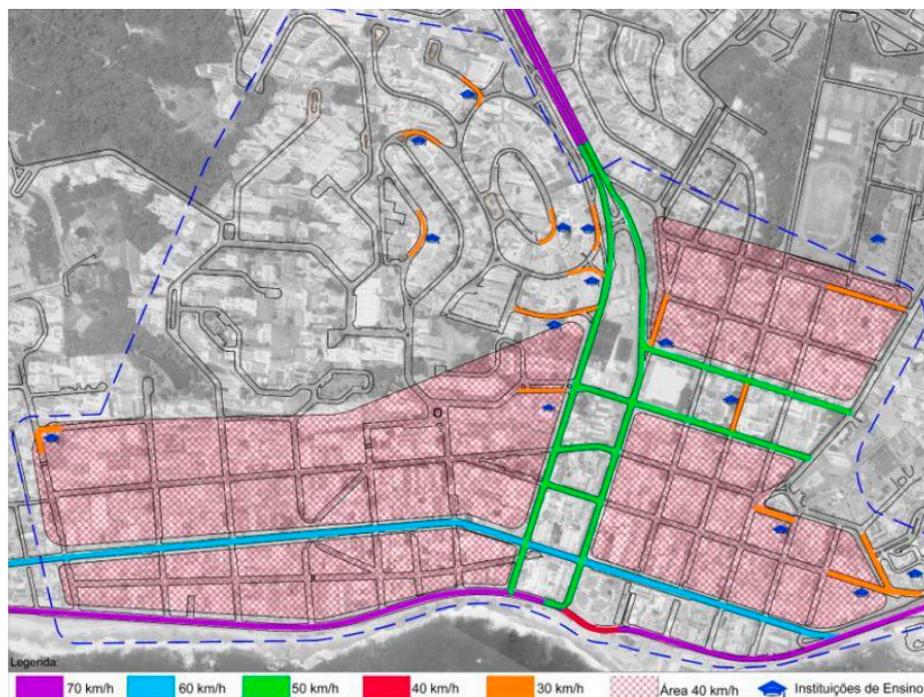


Figura 47 – Modificações de velocidade no bairro da Pituba, na cidade de Salvador
- Fonte

O conceito do projeto, *traffic calming*, foi criado no Reino Unido e é amplamente difundido no mundo. No Brasil, tem sido bastante utilizado e foi também aplicado em Recife. Em 2017, a cidade transformou uma importante avenida – a Avenida Rio Branco – em um *boulevard* com foco nos pedestres. A via de 24 metros de largura passou por um processo de “pedestrianização”, com embutimento da fiação elétrica, nova arborização e mobiliário urbano. Embora centrada no pedestre, essa transformação ajudou os usuários de micromodais a terem maior segurança por conta da baixa velocidade dos pedestres e da via local, usufruindo também do novo espaço.



Figura 40 - Imagem da Avenida Rio Branco remodelada em Recife (Pernambuco) -
Fonte

Recomendações

Diminuir a velocidade no perímetro urbano é uma etapa fundamental para a criação de cidades mais seguras, que estimulam dessa forma o uso de micromodais. Quem opta por utilizar os equipamentos de micromobilidade geralmente busca também agilidade, conforto e segurança, sendo que o controle de velocidade tende a ampliar a quantidade de usuárias e usuários dos micromodos, como ocorreu na capital de Pernambuco (Figura 48).

3.5.3 SEGURANÇA

Conceito/Definições

Segurança e mobilidade são dois conceitos indissociáveis quando o tema em pauta é infraestrutura urbana e trânsito. A segurança envolve um conjunto de ações e condições físicas para reduzir riscos e garantir que os atores do trânsito possam circular em um ambiente seguro. As medidas já mencionadas de moderação na velocidade do tráfego e qualidade da infraestrutura física para atender os micromodais são dois dos itens mais importantes para a construção do trânsito seguro em prol da mobilidade sustentável. Junta-se a isso a aplicação de leis de direção segura, tanto para motoristas de automóveis particulares como para usuários de micromodais, associada à fiscalização e ao uso de equipamentos de proteção individual (EPIs).

Discussão

É notória no debate internacional sobre segurança e micromobilidade a urgência de modificar o desenho de ruas, ciclovias e calçadas de forma a acomodar melhor os novos veículos em circulação, sem perigo para pedestres e para o trânsito motorizado. A ampliação dos espaços para o pedestre, a redução de velocidade dos veículos motorizados e o controle/regulação da velocidade dos micromodais são aspectos fundamentais para a produção de espaços públicos mais democráticos e de alta qualidade, e também para a promoção de um melhor acesso ao transporte coletivo (WELLE et al., 2015).

O debate nacional atualmente está focado na importância da definição de regras claras sobre o uso dos micromodais, na sua fiscalização e na necessidade de uma série de mudanças na infraestrutura física disponível para a circulação. Em 2019, por exemplo, a comissão especial de mobilidade urbana da Câmara dos Deputados elaborou um relatório sobre a regulamentação do uso de patinetes elétricas no país, dando ênfase à questão da segurança a partir da problematização do limite máximo de velocidade para esses novos veículos e também dos locais mais apropriados para o uso da micromobilidade nas cidades.

Indicadores/métricas de melhores práticas

- **Inclusão dos micromodais e sua regulação.** Trata-se de integrar os sistemas de micromobilidade na infraestrutura urbana e de adequar as velocidades do trânsito motorizado, incluindo micromodais, a partir de regulação específica.
- **Campanhas de segurança.** Deve-se promover campanhas de conscientização de trânsito seguro, controle de velocidade, uso dos equipamentos e de EPI, sustentabilidade e regras urbanas.

Melhores Práticas

Em Vancouver, no Canadá, em 2020 foram criados programas para promover segurança e mobilidade nas ruas locais. As medidas previstas incluem: o gerenciamento de tráfego nos bairros para ajudar a resolver os problemas de circulação nas

ruas locais; a tentativa de reduzir os limites de velocidade em todas as ruas locais dentro de uma área em Grandview-Woodland; um projeto-piloto que permitisse o uso particular de dispositivos de micromobilidade em ciclovias e ruas locais e reduzisse os limites de velocidade.



Figura 49 – Área-piloto com controle de velocidade em Vancouver - Fonte

Como exemplo brasileiro, a Secretaria de Transporte e Mobilidade do Governo do Distrito Federal promoveu uma grande expansão das ciclovias do distrito entre o final de 2018 e meados de 2020, privilegiando assim os usuários de equipamentos de micromobilidade de forma a afastá-los do trânsito motorizado, numa ação que refletiu no aumento de segurança. Desde 2019, “o conjunto de pistas exclusivas para bicicletas, skates e outros meios de locomoção não motorizados teve um aumento de 20% em sua extensão, saltando de 466,6 quilômetros, no final de 2018, para 553,95 quilômetros em julho de 2020. Esse número deixa o Distrito Federal com a maior malha ciclovitária do Brasil” (AGÊNCIA BRASÍLIA, 2020).



Figura 50 – Mapa do plano ciclovitário do Distrito Federal - Fonte

Outro exemplo nacional está na cidade de Mauá, na Grande São Paulo. A Associação dos Condutores de Bicicletas de Mauá criou o maior bicicletário das Américas junto da estação de trem da cidade. O bicicletário oferece segurança 24h para aqueles que necessitam estacionar suas bicicletas e fazer integração com o modo ferroviário. Além disso, oferece vagas especiais para mulheres e idosos, além de oficinas para a manutenção e revisão de bicicletas e serviços de empréstimo de bicicletas e equipamentos, tornando-se um bom exemplo de iniciativa em termos de promoção da micromobilidade segura.



Figura 43 - Bicicletário de Mauá, em São Paulo - Fonte

Recomendações

Uma ação importante que as municipalidades devem fazer é incluir os micromodais e regular seu uso, de forma que eles passem a ser considerados nas políticas de melhoria de infraestrutura urbana e contem com regulação que viabilize e estimule seu uso, como ocorre em Vancouver (Figura 49).

Outra recomendação é promover campanhas de segurança e conscientização de trânsito seguro, que se tornam essenciais para municipalidades que planejam aumentar a participação de micromobilidade compartilhada entre os modais disponíveis.

3.6 PROMOÇÃO DO USO



Figura 52 – Promoção do uso de micromodais

Conceito/Definições

A promoção da micromobilidade pode ser uma das respostas para alguns dos problemas de mobilidade urbana. Fomentar seu uso equivale a estimular maneiras mais sustentáveis de deslocamento, uma vez que os micromodais representam uma alternativa aos veículos movidos a combustão de uso individual. Por isso, a micromobilidade tem se tornado um tema de grande interesse global. Com o cenário pós-pandêmico, a relevância da micromobilidade passa a ser ainda maior, especialmente pelas possibilidades de maior alcance relacionadas à eletrificação dos micromodais, pelo uso individual, pela tecnologia associada e pela facilidade de integração com outros modos.

Discussão

Aponta-se como o futuro da mobilidade o acesso por aplicativos de smartphones e outras plataformas digitais, o que permite a visualização e potencialização do uso de vários sistemas numa mesma viagem. Outra ideia associada à promoção do uso da micromobilidade é a *seamless mobility*, que quer dizer mobilidade sem interrupções e inconveniências (TANSCHER, 2019). Além disso, a economia de compartilhamento experimenta crescimento expressivo ano a ano. Dados da McKinsey & Company

divulgados pela Startupi (2020) apontam que startups de mobilidade urbana, tais como sistemas de bicicletas compartilhadas, continuam atraindo muitos usuários e crescem cerca de duas a três vezes mais rápido que o compartilhamento de carros ou caronas.

No Brasil, a micromobilidade também vem ganhando espaço: 47% dos usuários de bicicletas e patinetes utilizam sistemas compartilhados para se deslocar até o trabalho e 40% estendem o uso para situações de lazer. Essa nova dinâmica exigiu das cidades brasileiras criatividade para acolher os novos serviços e enfrentar problemas como a falta de infraestrutura para os micromodais. Patrocinadores desses sistemas, por exemplo, focam suas estratégias de marketing em associar suas marcas à sustentabilidade.

3.6.1 INCENTIVOS À MIGRAÇÃO MODAL

Conceito/Definições

A migração modal (*modal shift*) é a substituição do uso de um modo de transporte por outro. Embora seja algo bastante desejado para a melhoria da qualidade urbana, trata-se de um processo complexo e muitas vezes difícil de implementar, pois envolve aspectos como a percepção do usuário sobre os modos de transporte e a visão sobre mobilidade dos agentes públicos,

responsáveis por promover campanhas e políticas públicas. Certamente, entender como o cidadão se desloca e principalmente o que o leva a tomar a decisão sobre qual modal utilizar é fundamental para fomentar novos usos, especialmente se considerados fatores que estão para além da qualidade em si dos serviços prestados, como questões econômicas, o tempo de deslocamento, a segurança e a satisfação que a mudança pode gerar.

Discussão

O setor de transportes é um dos principais emissores de gases poluentes, agravando o problema ambiental das mudanças climáticas. Além disso, os automóveis costumam ocupar grandes áreas de espaço público na forma de vias de circulação e estacionamentos, sendo assim menos democráticos. Com isso, diversos países têm articulado estratégias de penalização do usuário do transporte motorizado individual, trabalhando-as como medidas de custo econômico e fiscal para estimular o uso dos micromodais com baixa emissão de carbono e do transporte coletivo. Entre as medidas que incentivam o uso da micromobilidade e do transporte público estão os subsídios ou incentivos financeiros a infraestrutura e serviços, ou os certificados de baixa emissão de carbono (BARCZAK; DUARTE, 2012).

Na cidade de São Paulo, com o crescimento do uso dos micromodais, foi iniciado um projeto de lei que pretende

regulamentar os “serviços de micromobilidade” na capital após uma série de conflitos decorrentes da implementação com pouca regulação. Segundo a prefeitura, os novos modais promovem a sustentabilidade da cidade e permitem desafogar o trânsito e reduzir a emissão de poluentes.

Indicadores/métricas de melhores práticas

- **Economia financeira.** As melhores práticas de fomento à migração modal indicam que a economia financeira está muito ligada à teoria da utilidade, ou seja, a migração modal tem que se mostrar útil em vários aspectos, sobretudo o financeiro (HEINEN, 2010). Dessa forma, um bom indicador são os subsídios ao uso do transporte público associados ao uso de micromodais.
- **Redução no tempo de viagem.** A otimização da jornada é um bom indicador para fomentar o uso dos micromodais.
- **Facilidade de uso e segurança dos sistemas.** Equipamentos de fácil manejo, com regras claras, boa sinalização, infraestrutura adequada e outros sistemas de segurança são bons indicadores para incrementar o uso da micromobilidade.

Melhores Práticas

Diversas cidades vêm fazendo esforços para melhorar o acesso e a conveniência de viagens multimodais, aprimorando a integração entre os sistemas micromodais e o transporte público. Uma das iniciativas é o sistema Ecobici, de Buenos Aires, onde a possibilidade do uso de micromodais integrado com outros meios de transporte público coletivo levou a população a assimilar a micromobilidade como extensão do transporte coletivo. O Ecobici é subsidiado pela prefeitura de Buenos Aires, tornando o sistema gratuito para os usuários. Outro ponto fundamental para o fomento ao uso dos micromodais foi a integração da forma de pagamento através do MiBA card, um cartão que permite organizar diversos aspectos da vida cotidiana dos residentes dessa cidade.



Figura 53 – Sistema Ecobici, que permite o uso do MiBA CARD, em Buenos Aires - Fonte

No caso da migração modal brasileira, a Tembici, cujo principal patrocinador é o banco Itaú, tem como foco viabilizar novas

formas de deslocamento urbano através do patrocínio ao sistema ofertado pela prefeitura e operado pela empresa. Os sistemas de bicicletas compartilhadas adotados em grandes cidades do país e geridos pela empresa contam com apoio dos patrocinadores, que, por exemplo, fazem projetos de inserção de bicicletários e paraciclos nas cidades atendidas como forma de fomentar a micromobilidade para além do seu próprio sistema com estações próprias. Isso permite que outros ciclistas usem as instalações com conforto e segurança para suas próprias bicicletas, o que acaba se tornando um instrumento de promoção do uso do modal.



Figura 45 - Bicicletário da Estação iBike anexa ao metrô Paraíso, em São Paulo - Fonte

Outro exemplo é a cidade de Fortaleza, cujo sistema de bicicletas compartilhadas apresenta como opção a locação por até 14 horas, relativas ao pernoite do veículo

em locais com poucas estações. Com isso, objetiva-se permitir que a população realize deslocamentos mais longos nos finais das áreas atendidas, condizentes com a realidade local. Além disso, o uso desse sistema é facilitado através de aplicativo próprio e também do bilhete único da cidade. Essa facilidade de pagamento com o bilhete único promove a micromobilidade porque permite que pessoas sem cartão de crédito também a utilizem. Esse modelo está em consonância com o momento em que a OMS recomenda a bicicleta como principal modal de transporte no mundo pós-pandemia, levando diversos países a investir na micromobilidade, dado que esta representa alternativas mais ecológicas e solidárias.



Figura 55 - Adaptação do tempo de uso do sistema de bicicleta compartilhada Bicicleta, de Fortaleza - Fonte

Recomendações

Para ampliar a migração modal para os micromodais, é importante que a economia financeira proporcionada por sua adoção seja evidente. Assim, subsidiar sistemas públicos de micromobilidade, de forma que seu uso seja mais barato que a tarifa de transporte público vigente, é uma recomendação válida, como ocorre com o sistema de bicicletas compartilhadas de Buenos Aires (Figura 53).

Outra recomendação é facilitar o uso dos sistemas compartilhados de forma que sua operação, tarifação e regras de utilização sejam claras e acessíveis à população. Isso pode reduzir o tempo de viagem, tornando o uso dos micromodais em geral mais ágil do que o de outros sistemas públicos de transporte, o que acaba por incentivar seu uso.

3.6.2 RESTRIÇÕES E CONSCIENTIZAÇÃO

Conceito/Definições

Um dos caminhos para melhorar a mobilidade urbana está na articulação entre os provedores dos sistemas de transporte e os entes públicos e privados que organizam as cidades. Dessa forma, criar modelos de gestão de micromodais viáveis economicamente e divulgar os serviços de maneira extensiva permite uma apropriação mais concreta pela população. Além disso, um dos grandes desafios é salientar os benefícios dos micromodais em campanhas de conscientização, que podem também

explorar os problemas dos veículos automotores a combustão. Outra forma de garantir maior adesão à micromobilidade é gerar maiores restrições ao uso de carros, sobretudo por seu uso individual. Essas duas ações combinadas tendem a ampliar a adesão aos micromodais.

Discussão

Em todo o mundo, diversas medidas de conscientização da população são adotadas nos perímetros urbanos a fim de incentivar a mobilidade sustentável. Em Madri, na Espanha, a gestão municipal implementou ações punitivas para restringir o uso de veículos automotores, tais como a diminuição na quantidade de vagas de estacionamento. Essas atitudes têm como objetivo aumentar a área de circulação para os pedestres, dar preferência de tráfego para os transportes públicos e, por fim, expandir a ideia da inclusão de modais mais sustentáveis, como são os micromodais. Já a cidade de Berlim, capital da Alemanha, criou uma classificação de zona ambiental chamada *Umweltzone*, também conhecida como Zona Verde, onde modos individuais a combustão são proibidos.

A realidade brasileira aponta que nossas cidades dispõem de uma gama variada de regras para garantir boas práticas urbanas no uso e na ordenação do espaço público. No entanto, limites de capacidade dos entes públicos e seus recursos podem diminuir o potencial de fiscalização das cidades brasileiras. Nesse sentido, as autoridades devem

sempre considerar ganhos e perdas na implementação de políticas de incentivo e restrição do uso do espaço urbano. Em São Paulo, houve muitos conflitos entre a prefeitura municipal e as empresas provedoras de serviços de micromobilidade, dado que a cidade experimentou uma explosão de patinetes motorizadas em locais públicos sem a criação de regras de uso, controle e organização do espaço.

Indicadores/métricas de melhores práticas

- **Marketing e propaganda.** Promoção dos sistemas de micromodais disponíveis e suas potencialidades através de ações de marketing e propaganda dos sistemas.
- **Campanhas de conscientização.** Produção de campanhas de conscientização acerca dos benefícios dos micromodais para a saúde e o meio ambiente, além da economia de tempo..

Melhores práticas

Um exemplo da melhoria e produção de espaço público de qualidade vem da cidade de Barcelona. Buscando solucionar o problema do excesso de trânsito e priorizar pedestres, ciclistas e outros micromodais, a prefeitura municipal desenvolveu e implementou o projeto Super Manzana (Super Quadra) entre 2013 e 2018. O objetivo da implementação dessas quadras orientadas para o deslocamento ativo foi aumentar as caminhadas aproximadamente 10%, ao passo que o uso de bicicletas e micromodais poderia aumentar até 67%. A implantação de uma Super Quadra é feita por meio de um processo participativo com a comunidade local. Há diversas reuniões com as associações de moradores antes da implementação do projeto, além de campanhas de conscientização criadas na cidade para consolidar o projeto e ampliar a participação dos moradores. Esse projeto fomentou o transporte público e espera diminuir o uso de automóvel particular em 21%.

MODELO SUPERMANZANAS

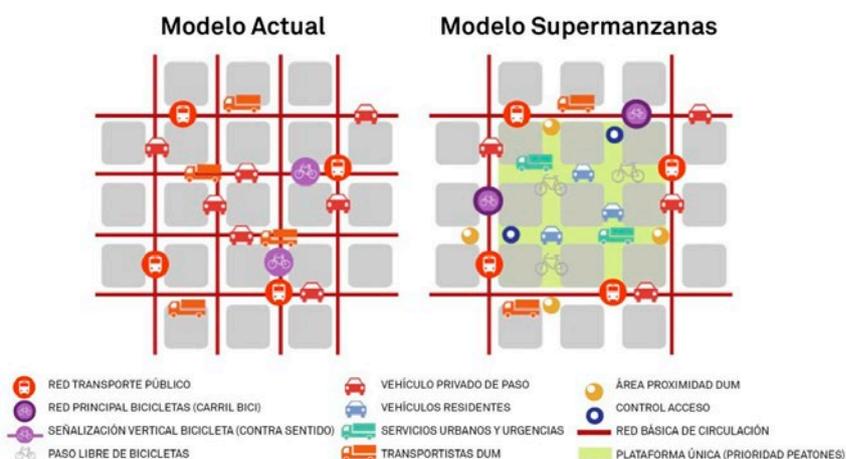


Figura 56 – Mudança da quadra Supermanzanas proposta em Barcelona - Fonte

No Brasil, a Secretaria Municipal de Transportes (SMT) da cidade de São Paulo, com o intuito de incentivar o uso de modais alternativos, lançou em 2017, durante a Semana de Mobilidade Urbana, a campanha Sexta sem Carro, que acontece toda última sexta-feira do mês. Nesse dia, vias do Centro Histórico permanecem fechadas para circulação de automóveis e motos no período das 6h às 18h, sendo permitida apenas a circulação de ônibus, táxis, veículos escolares, micromodais e veículos cujo ocupante seja idoso cadastrado ou pessoa com deficiência. Essa mudança acena para uma prática incomum – a destinação do espaço urbano em dias de grande fluxo para o uso privilegiado de micromodais, deslocamentos ativos e saudáveis, criando novos parâmetros na qualidade da circulação urbana.



Figura 57 – Ruas do centro de São Paulo fechadas para pedestres e ciclistas na Sexta sem Carro - Fonte

Outro exemplo brasileiro é Jundiaí, uma cidade de porte médio do estado de São Paulo (420 mil habitantes). Através do financiamento do programa Desenvolve SP, a cidade prevê um Plano de Mobilidade Urbana com foco na mobilidade sustentável. Além de melhorar a funcionalidade de ruas e avenidas, o foco é ampliar a mobilidade de pedestres e ciclistas com vias e ciclovias seguras, arborizadas e bem iluminadas. Outro ponto fundamental é o programa de divulgação e conscientização do plano, que irá capacitar técnicos para melhor implantá-lo, além da criação e gestão de um banco de dados atualizado com a dimensão e o tipo de pavimento das vias da cidade; do desenvolvimento de um caderno técnico de mobilidade com os padrões de deslocamento da população identificados; e da reorganização da legislação, regulamentação e fiscalização dos serviços de transporte privado, público coletivo e individual.



Figura 58 – Ciclistas de Jundiaí na principal ciclovias da cidade - Fonte

Recomendações

Uma das ações mais eficazes para estimular a adoção dos micromodais nas cidades brasileiras é o marketing sobre as potencialidades de seu uso no meio ambiente urbano, especialmente através de campanhas para divulgar seus benefícios e ampliar o número de potenciais usuárias e usuários, como ocorre em São Paulo, com o programa Sexta sem Carro (Figura 57).

3.7 EQUIDADE E DIVERSIDADE

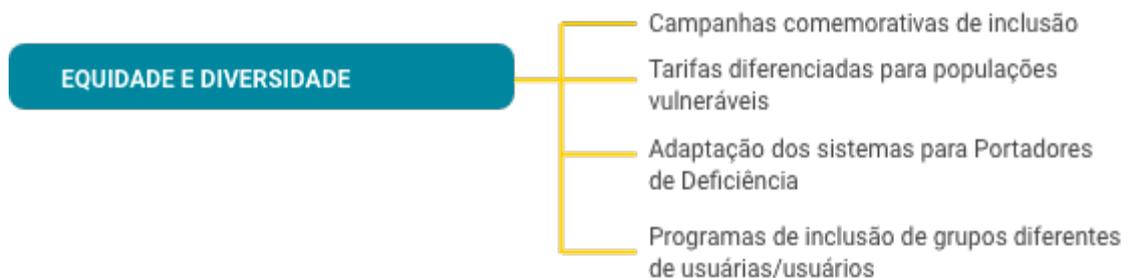


Figura 59 – Equidade e diversidade na micromobilidade

Conceito/Definições

O tema da equidade e diversidade diz respeito à implementação de estratégias de redução das barreiras físicas e financeiras ao uso dos sistemas de micromobilidade. Refere-se, também, à ampliação das infraestruturas no espaço urbano com o propósito de tornar mais conveniente esse serviço a públicos socialmente mais sensíveis, tanto em termos de renda como de gênero e raça/cor. Para além das infraestruturas em si, contempla políticas integradas de inclusão voltadas à segurança viária, métodos alternativos de pagamento e/ou desenvolvimento de soluções com base na necessidade de viagem de determinados públicos-alvo.

Discussão

Promoção da equidade e diversidade de acesso implica fazer jus aos veículos de micromobilidade como meios de transporte potencialmente transformadores em proporcionar autonomia de deslocamento à população a partir de práticas que ampliem a representatividade do uso desses sistemas. Hoje, há o desafio de transcender políticas segregadoras e incluir diversos públicos nos sistemas. No Citibike, de Nova York, as mulheres correspondem a apenas 33% do público usuário. Os sistemas Relay, de Atlanta, e Indego, da Filadélfia, promoveram políticas integradas de

empoderamento de líderes comunitários que ajudaram a introduzir e popularizar os sistemas de micromobilidade em comunidades de risco ou de baixa renda.

No Brasil, essa configuração espacial de distribuição dos sistemas tende a ser reproduzida nas metrópoles nacionais. Devido às desigualdades socioespaciais ainda mais acentuadas na América Latina, isso impede que populações de baixa renda, por exemplo, tradicionalmente carentes de acesso à mobilidade (recursos escassos, poucas opções de infraestrutura de transporte etc.) usufruam desses sistemas. E não se trata apenas da proximidade espacial com as infraestruturas, mas também dos meios de acesso a essas infraestruturas, pois a utilização de smartphone ou o porte de cartão de crédito não fazem parte necessariamente do dia a dia dessa população. Tarifas não personalizadas também podem ser incongruentes com a realidade de populações de baixa renda.

Indicadores/métricas de melhores práticas

- **Percentual de mulheres usuárias do sistema.** Um bom indicador é que essa porcentagem se iguale ao percentual de mulheres da sociedade.
- **Percentual de minorias de raça/cor usuárias do sistema.** Um bom indicador é que a representatividade das minorias e das raças seja igual à observada na sociedade.

- **Presença do sistema** em áreas habitadas por grupos de menor renda.

Melhores Práticas

Entre as melhores práticas, o projeto Pedala Queimados, implementado em Queimados, na região metropolitana do Rio de Janeiro, visa capacitar jovens em situação de vulnerabilidade em mecânica de bicicleta. A intenção é coletar bicicletas abandonadas em condomínios do Rio, repará-las em sala de aula e disponibilizá-las em sistema de compartilhamento autogerido para os moradores do Conjunto Habitacional Valdariosa, localizado nesse município.



Figura 50 - Sistema Pedala Queimados
Fonte: Divulgação

Reconhecendo a importância de empresas colaborarem com a sociedade para lidar com os desafios trazidos pela pandemia de Covid-19, deflagrada em março de 2020, a Tembici, empresa de micromobilidade, e a Catho, site de vagas de empregos, lançaram

o projeto Bike Pra Entrevista. O objetivo é garantir transporte individual com modal seguro e gratuito para profissionais que estejam buscando uma nova inserção no mercado de trabalho num momento em que o distanciamento social ainda precisa ser praticado na cidade de São Paulo. Os candidatos recebem gratuidade no plano diário, com duração de 45 minutos por viagem, para ir e vir das entrevistas.



Figura 61 – Campanha Bike Pra Entrevista, promovida pela Tembici e Catho
Fonte: Divulgação

Campanhas de empoderamento do público feminino na utilização de bicicletas compartilhadas têm sido realizadas periodicamente (especialmente em datas comemorativas) em diversos lugares do mundo. Um dos exemplos mais conhecidos é o do Citibike, em Nova York, com o Women's Bike Month. Nos Estados Unidos, a campanha acontece anualmente no mês de outubro.

Em 2020, como estratégia integrada de promover tanto as mulheres da cidade de Nova York como também mulheres em condição de vulnerabilidade social em todo o mundo, a cada nova pessoa que se cadastrou no sistema, o Citibike destinou 1 dólar ao programa Girl Up's SchoolCycle. Lançado em 2014, SchoolCycle é uma campanha para fornecer bicicletas a meninas em todo o mundo para ajudá-las a ter acesso à escola e, especialmente, a permanecer na escola. Por meio dessa campanha, o Girl Up ajudar a eliminar um dos maiores obstáculos que mantêm as meninas fora da escola: a distância. O Girl Up forneceu 1.550 bicicletas para meninas no Malawi e 250 para meninas na Guatemala, por exemplo.

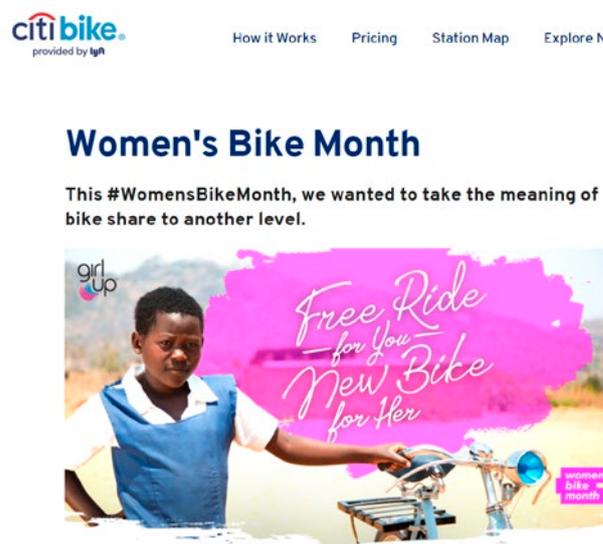


Figura 62 – Women's Bike Month, do Citibike, em parceria com Girl Up's School Cycle
Fonte: Reprodução.

Recomendações

Sugere-se definir diretrizes para garantir a equidade de acesso ao uso dos sistemas em termos geográficos, de sexo/gênero e de raça e renda. Essa recomendação preconiza o estabelecimento de um programa de igualdade de gênero e de empoderamento de mulheres e meninas, sobretudo mulheres negras e periféricas, para que tenham acesso aos sistemas de micromobilidade de modo seguro e a preço acessível. Essa recomendação vai ao encontro direto do potencial dos veículos de micromobilidade, haja vista o alto grau de autonomia que proporcionam, o custo acessível e a facilidade de manejo.

Ampliar a governança para viabilizar programas de micromobilidade compartilhada em territórios periféricos, adaptando-os às demandas, às necessidades e ao perfil de uso locais, de um lado; e buscar e promover formas criativas e eficientes para garantir e facilitar o deslocamento da população periférica, especialmente a população feminina, de outro, devem coexistir com a política de implantação de veículos de micromobilidade em áreas ricas e centrais. Essa é uma maneira estratégica de criar, a médio prazo, um ecossistema integrado com os diferentes territórios e outros modais, bem como fomentar uma maior diversidade de usuárias e usuários.

Recomenda-se ainda proporcionar condições de segurança de acesso e uso aos sistemas de micromobilidade, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, mulheres, crianças e idosos. E, por fim, buscar e promover formas criativas e eficientes para garantir condições de segurança para que usuárias e usuários dos sistemas aprendam e pratiquem o manejo dos veículos (especialmente as bicicletas), incluindo recomendações de rota, acompanhamento no trânsito e fortalecimento de campanhas de educação sobre o uso seguro dos veículos.

3.8 DADOS E MONITORAMENTO

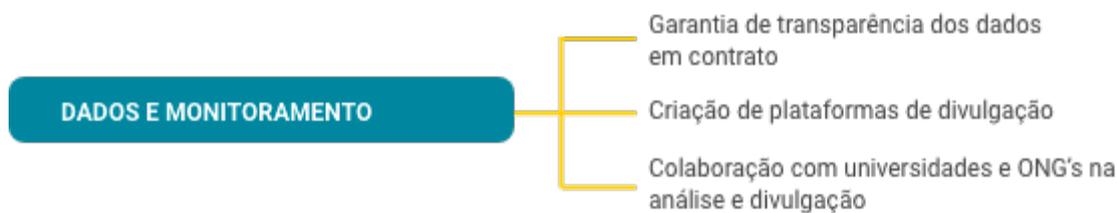


Figura 63 – Dados e monitoramento de serviços de micromobilidade

Conceito/Definições

As informações geradas por atividades, eventos ou transações são registradas, fornecidas e monitoradas mediante dispositivos ou serviços de mobilidade habilitados digitalmente. Esses dados são frequentemente registrados como uma série de pontos com latitude e longitude coletados em intervalos regulares por dispositivos como smartphones, veículos de micromobilidade compartilhados ou sistemas de navegação baseados em aplicativos (por exemplo, Waze e Google Maps). Os dados relacionados à mobilidade geralmente atribuem tempo e localização a cada ponto, assim como velocidade de viagem, de forma a produzir uma base de dados robusta sobre a mobilidade urbana.

Os dados gerados por empresas privadas de serviços de mobilidade que operam no espaço público devem estar disponíveis aos municípios de forma transparente para garantir que os planejadores e formuladores de políticas públicas tenham as ferramentas completas de que precisam para construir cidades mais sustentáveis, equitativas, acessíveis e vibrantes.

Discussão

O planejamento urbano na era digital pode e deve usufruir da quantidade de dados gerados pelas novas tecnologias de transporte, que contêm informações vitais para o planejamento de políticas, regulamentação e supervisão de mobilidade. Existe uma tensão entre governos e empresas privadas de mobilidade e serviços que operam no domínio público a respeito do acesso à informação

gerada. Muitas empresas têm interesse financeiro em limitar o acesso aos dados que seus serviços geram, contrariando uma lógica de contrapartida social. Ao mesmo tempo, a rápida adoção desses serviços e seu impacto na rua e em seus usuários significa que as cidades precisam de acesso a dados sobre como seus veículos estão operando.

Assim, a exigência do acesso a dados de serviços de mobilidade que operam na faixa de domínio público deve se tornar um requisito padrão para operar no domínio público e, assim, subsidiar tomadas de decisão e políticas informadas. Outro aspecto importante é o uso da autoridade para emitir e fazer cumprir acordos contratuais que orientam as ações do setor privado e protegem o interesse público. As cidades devem se esforçar para selecionar fornecedores que coletam, gerenciam e compartilham dados de uma maneira que se alinhe às políticas de privacidade da cidade. Sempre que possível, devem reforçar os objetivos das políticas por meio da aplicação rigorosa dos termos contratuais.

Ao estabelecer os princípios para o gerenciamento e monitoramento de dados de mobilidade, as cidades podem ajudar a formar um mercado de mobilidade justo e robusto e proteger a privacidade individual e do cliente. A criação de uma base de dados monitorada, somada a uma análise descritiva, diagnóstica, preditiva e prescritiva, também permite uma melhor elaboração de cenários e, conseqüentemente, a elevação da eficiência do serviço de mobilidade a partir do comportamento do usuário.

Recentemente, no Rio de Janeiro, foi implementado em caráter piloto um modelo de monitoramento dos deslocamentos urbanos a partir de dados fornecidos pelas operadoras de celular (SILVA, s.d.). O modelo foi testado na via expressa Transoeste, que opera ônibus articulados (*Bus Rapid Transit* – BRT) circulando entre uma centralidade e bairros periféricos, de modo a avaliar o impacto das mudanças de comportamento de viagem através da incorporação de uma nova infraestrutura de transporte de massa.

Apesar do enfoque na mobilidade urbana, a iniciativa é oriunda de uma pesquisa da área de saúde que buscava identificar os fluxos de circulação de doenças na cidade, a exemplo da dengue, o que demonstra o potencial da interdisciplinaridade para medidas de monitoramento. A matriz com uso de dados de celular permitiu dois tipos de análise: de eventos e mobilidade. No primeiro caso, foi possível estimar o número de pessoas concentradas num local (evento) e sua procedência. O segundo tipo de análise foi orientado diretamente para decisões de engenharia de transportes. Os dados de celular permitem análises mais rápidas e precisas de mobilidade urbana em comparação a métodos tradicionais, como realização de entrevistas com a população, que são caros, trabalhosos, morosos e de difícil previsibilidade.

Esse tipo de monitoramento mostrou seu potencial para melhorar as análises de mobilidade no Brasil e abre caminhos para o amadurecimento do próprio monitoramento de viagens realizadas no âmbito da micromobilidade. Indiscutivelmente, o

monitoramento de dados pode permitir uma leitura mais acurada das necessidades de deslocamento e, desse modo, promover maiores insumos para tomadas de decisão orientadas para a justiça social.

Indicadores/métricas de melhores práticas

- **Acesso facilitado e livre aos dados do sistema.** Um bom indicador do quanto um sistema está promovendo a transparência de dados é disponibilizar acesso facilitado e livre aos dados do sistema através de plataformas, websites, relatórios etc.

Melhores Práticas

São exemplos de melhores práticas o desenvolvimento ou a atualização de planos estratégicos para gerenciar a mobilidade na era digital a fim de abordar o gerenciamento de dados, o treinamento e a cobertura de seguro adequados e procedimentos de proteção. Outro exemplo é a coordenação para criar ou adotar formatos de dados abertos e padronizados que nivelam o campo de atuação entre empresas e fornecedores de transporte, tornando as expectativas sobre o compartilhamento e gerenciamento de informações mais consistentes e previsíveis nas cidades.

A Plataforma Micromobilidade Brasil, lançada no primeiro semestre de 2020, mapeou os sistemas de micromobilidade públicos existentes no país em 2019. Coordenada pelo Laboratório de Mobilidade Sustentável (LABMOB/UFRJ), com apoio do ICS e parceria com o IEMA, essa é uma iniciativa inédita de união sinérgica entre academia, setor privado e sociedade civil para promoção da transparência de dados sobre os sistemas de micromobilidade em operação no país. A plataforma reúne e trata dados secundários sobre os sistemas, fornecidos por três operadoras atuantes no país, com atualização semestral, de modo a monitorar a evolução dos sistemas e sua expansão no país. Ao todo, são monitorados sistemas de 26 cidades brasileiras de diversos tamanhos. Os principais dados disponibilizados ao público são: quilômetros percorridos por dia, número de bicicletas, número de viagens diárias, emissões evitadas, número de

usuárias e usuários total e por sistema, participação de usuárias e usuários por gênero e faixa etária.



Figura 64 – Plataforma Micromobilidade Brasil - Fonte

Outra prática importante é a expansão da capacidade interna das instituições para analisar os dados que recebem e confirmar sua qualidade. Um exemplo de iniciativa nesse sentido é a plataforma Mobilidados, realizada pelo ITDP Brasil com apoio do ICS.

A plataforma foi criada com o objetivo de promover o uso de informações confiáveis nos processos de elaboração, monitoramento e avaliação de políticas de mobilidade e desenvolvimento urbano. Os dados são coletados de fontes secundárias e processados para mensuração de qualidade e organização para fins de divulgação. Além de indicadores para capitais e regiões metropolitanas brasileiras, a plataforma oferece acesso a todos os dados brutos utilizados e descreve as metodologias de apuração de cada indicador. São indicadores: tempo médio de deslocamento, percentual de pessoas que gastam mais de uma hora, percentual de domicílios com calçadas, percentual de domicílios com rampas para cadeirantes, emissão de CO₂ per capita, emissão de material particulado per capita, taxa de mortalidade e taxa de motorização.



Figura 54 - Plataforma Mobilidados - Fonte

Por último, há a ferramenta Mobility Data Specification (MDS), desenvolvida pela cidade de Los Angeles, em 2018, que é um passo em direção a um padrão unificado. O MDS, em português “especificação de dados de mobilidade”, é um padrão desenvolvido para a troca de dados entre operadoras de mobilidade e cidades ou outros reguladores. Composto por várias APIs (principalmente Provedor, Agência e Política), o MDS permite que as agências analisem dados de operadoras de mobilidade em um formato padronizado, bem como implementem regulamentações digitalmente. Embora atualmente focado em patinetes sem doca (scooters dockless), bicicletas e carros compartilhados, o MDS tem capacidade de se expandir para outros meios de transporte e serviços.

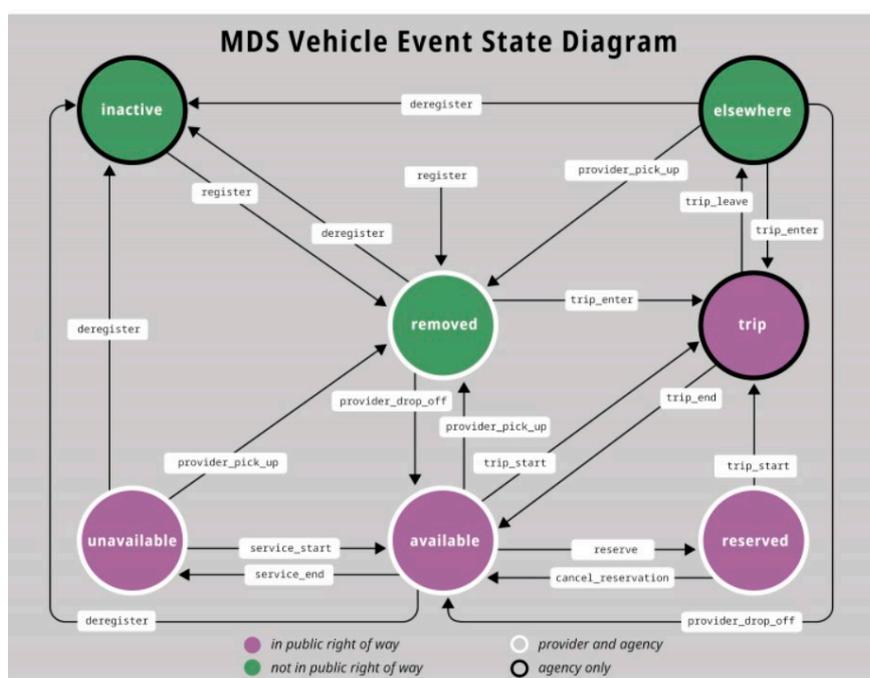


Figura 66 – Diagrama de provisão e processamento de dados pelo MDS
Fonte: Divulgação.

Recomendações

Estabelecer acordos para o monitoramento de dados gerados pelos sistemas de micromobilidade compartilhada nos contratos entre os governos locais e as operadoras. Essa recomendação preconiza os acordos para operação dos sistemas como ponto de partida para pautar uma política de monitoramento e transparência de dados dos sistemas capaz de contribuir para o fortalecimento de um ecossistema urbano que priorize a excelência tecnológica e o conhecimento para uso dos dados na prestação dos serviços e melhoria da vida dos usuários. Isso também contribui para a elaboração de regulamentações progressivamente mais eficientes sobre os sistemas.

Sugere-se também viabilizar plataformas de dados abertos dos sistemas em consonância com a Lei Geral de Proteção de Dados (Lei 13.709, de 14 de agosto de 2018). O monitoramento de dados, para alcançar uma governança ampliada dos sistemas de micromobilidade por meio da participação, da transparência e do acesso à informação na cidade, também deve prezar, neste caso, o tratamento de dados pessoais dos usuários com o objetivo de alinhar a proteção dos direitos fundamentais de liberdade e privacidade com o desenvolvimento tecnológico e de inovação.

The image features a teal background with white geometric shapes on the left side, including a trapezoid, a rectangle, and a stepped shape. At the bottom, there is a blurred image of a bicycle rack filled with blue bicycles. The text 'NOTAS FINAIS' is centered in white.

NOTAS FINAIS



Este guia apresentou o panorama da micromobilidade compartilhada no Brasil e no exterior. Trata-se de um trabalho de suma importância para gestores públicos e privados e outras pessoas interessadas em promover soluções de micromobilidade para as cidades brasileiras. Por se tratar de um trabalho sem paralelos no país, o guia objetivou se tornar uma referência nacional na conceituação, no levantamento de exemplos e referências e nas formas de operação e proposição de indicadores e métricas de melhores práticas (benchmarking) de micromobilidade compartilhada.

Além disso, o guia aprofundou a conceituação de micromobilidade, de sistemas compartilhados e dos tipos de operação desses sistemas. Foi buscada a “tropicalização” da discussão para tratar com maior propriedade das particularidades e da realidade brasileira. Dessa forma, os micromodais foram investigados a partir de oito dimensões analíticas:

- Regulação;
- Arranjo institucional, financiamento e geração de receita;
- Desenho do sistema;
- Intermodalidade;
- Infraestrutura urbana;
- Promoção de uso;
- Equidade e diversidade;
- Dados e monitoramento.

A subdivisão proposta neste guia permite lançar luz às particularidades da micromobilidade com foco na implantação e no aprimoramento dos sistemas de micromobilidade compartilhada, apontando dentro de cada dimensão proposta um grupo de subdimensões, com exemplos de melhores práticas nacionais e internacionais, de forma a criar um marco na operacionalização e criação de estratégia para gestores públicos e privados na implementação de sistemas de micromobilidade no Brasil.



BIBLIOGRAFIA E NOTAS



BIBLIOGRAFIA

- AGENCIA METROPOLITANA de Servicios de Infraestructura para la Movilidad del Área Metropolitana de Guadalajara. **Sistema MIBICI de bicicletas compartidas**. 2020. Disponível em: <https://www.mibici.net>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.
- AGUIAR, Gabriel. O que é micromobilidade e por que ela não funciona no Brasil. **Quatro Rodas**, 8 maio 2020. Disponível em: <https://quatorodas.abril.com.br/especial/o-que-e-micromobilidade-e-por-que-ela-nao-funciona-no-brasil/>. Acesso em: 2 set. 2020.
- ALIANÇA BIKE. **Revista Bicicletas Elétricas**, n. 1. Disponível em: <https://aliancabike.org.br/revista-eletricas/>. Acesso em: out. 2020.
- ANDRADE, Victor; QUINTANILHA, Letícia (orgs.). **As bicicletas na cidade**. Rio de Janeiro: Relicário, 2020 (no prelo).
- BALAGO, Rafael. Bike Rio terá bicicletas elétricas a partir de sábado; viagem custará R\$ 3. **Folha de S. Paulo**, 25 set. 2020. Disponível em: <https://avenidas.blogfolha.uol.com.br/2020/09/25/bike-rio-tera-bicicletas-eletricas-a-partir-de-sabado-viagem-custara-r-3/>. Acesso em: out. 2020.
- BARAT, Josef. **A evolução dos transportes no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de Planejamento Econômico e Social, 1978.
- BARCZAK, Rafael; DUARTE, Fábio. Impactos ambientais da mobilidade urbana: cinco categorias de medidas mitigadoras. **urbe**. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 4, n. 1, p. 13-32, Curitiba, 2012. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?pid=S2175-33692012000100002&script=sci_arttext. Acesso em: 4 set. 2020.
- BARIFOUSE, Rafael. Redes de bicicletas sem estações chegam ao Brasil: solução ou novo problema para as cidades? **BBC News**, 2 ago. 2018. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-45039832>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.
- BICICLETAS em SP poderão ser pagas com Bilhete Único e alugadas por até 12h. **Jornal Metro**, 30 jan. 2018. Disponível em: <https://www.metrojornal.com.br/foco/2018/01/30/bicicletas-em-sp-poderao-ser-pagas-com-bilhete-unico-e-alugadas-por-ate-12h.html>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.
- BIKE É LEGAL. Bikes compartilhadas chegam à periferia, 07 nov. 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=X3TCHrSI4rg>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.
- BRASIL. **Plano setorial brasileiro de transporte e mobilidade urbana**. 2013. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80076/Transporte.pdf>. Acesso em: out. 2020.
- _____. **Caderno técnico de referência: eficiência energética na mobilidade urbana**. Ministério das Cidades, 2018. Disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/>

Biblioteca/Caderno-Tecnico-de-Referencia-Eficiencia-Energetica-na-Mobilidade-Urbana.pdf. Acesso em: out. 2020.

BRUCE, Oliver; DEDIU, Horace. Episode 2: what is micromobility, how do we define it, and why is it disruptive? *Micromobility*, 3 set. 2018. Podcast. Disponível em: <https://medium.com/micromobility/episode-2-what-is-micromobility-how-do-we-define-it-and-why-is-it-disruptive-4653ef260492>. Acesso em: 20 ago. 2020.

CASTELLANOS, S. et al. Guía para la estructuración de sistemas de bicicletas compartidas. Banco de Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2019. Disponível em: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Guia-para-la-estructuracion-de-sistemas-de-bicicletas-compartidas.pdf>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

CATHO. *Vá de bike para a entrevista*. Disponível em: <https://www.catho.com.br/educacao/blog/va-de-bike-para-a-entrevista/>. Acesso em: 10 set. 2020.

CERVERO, Robert; KOCKELMAN, Kara. Travel demand and the 3Ds: density, diversity, and design. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, v. 2, n. 3, p. 199-219, set. 1997.

CHLAPOWSKI, Jarrod. Confronting the bike-sharing gender gap with data. *Medium*, 1º abr. 2019. Disponível em: <https://medium.com/urbansharing/confronting-the-bike-sharing-gender-gap-with-data-416bb5488787>.

CIDADE DE SÃO PAULO. COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO. *Sexta Sem Carro*. São Paulo. Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/consultas/sexta-sem-carro.aspx>.

CITY OF VANCOUVER. *Green Vancouver*. 2020. Disponível em: <https://vancouver.ca/green-vancouver/greenest-city-action-plan.aspx>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

CONHEÇA as novas regras para uso de patinetes elétricos no Rio. *G1*, 3 jul. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2019/07/03/conheca-as-novas-regras-para-uso-de-patinetes-eletricos-no-rio.ghtml>

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. Resolução 465, de 27 de novembro de 2013. *Diário Oficial da União*, 13 dez. 2013. Disponível em: http://www.lex.com.br/legis_25174467_RESOLUCAO_N_465_DE_27_DE_NOVEMBRO_DE_2013.aspx. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

COVID Mobility Works. *Find mobility responses to COVID-19*. Chicago, 2020a. Disponível em: <https://www.covidmobilityworks.org>. Acesso em: out. 2020.

_____. *NACTO's Covid-19: transportation response centre*. 2020b. Disponível em: <https://nacto.org/program/covid19/>. Acesso em: out. 2020.

CRUZ, Willian. *O que o Código de Trânsito diz sobre bicicletas e ciclistas*. São Paulo, 2014. Disponível em: <https://j.mp/2Uk1R6l>. Acesso em: 20 set. 2020.

DEDIU 2019.

ECOBICI (2020). Sistema de compartilhamento de bicicletas da Cidade do México. Disponível em: <https://www.ecobici.cdmx.gob.mx/es/informacion-del-servicio/bicicletas>. Acesso em: out. 2020.

EM MOVIMENTO. Sete cidades no mundo que são modelos de mobilidade urbana. **G1**, 9 fev. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/especial-publicitario/em-movimento/noticia/sete-cidades-no-mundo-que-sao-modelos-de-mobilidade-urbana.ghtml>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

ESTAÇÃO iBike Paraíso; Vernare Projetos. **ArchDaily Brasil**, 24 mar. 2018. Disponível em: www.archdaily.com.br/891030/estacao-ibike-paraíso-vernare-projetos/5ab0bd03f197cc8b4c00052d-estacao-ibike-paraíso-vernare-projetos-foto. Acesso em: 3 set. 2020.

EWING, R.; M. J. GREENWALD; M. ZHANG; J. WALTERS; M. FELDMAN; R. CERVERO E J. THOMAS. Measuring the impact of urban form and transit access on mixed use site trip generation rates Portland pilot study. Washington, D.C.: U.S. Environmental Protection Agency, 2009.

FERREIRA JÚNIOR, Hédio. Trechos de ciclovias no DF aumentam 20% desde 2019. **Agência Brasília**, 20 ago. 2020. Disponível em: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2020/08/20/trechos-de-ciclovias-no-df-aumentam-20-desde-2019/>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

GOVERNORS HIGHWAY SAFETY ASSOCIATION (GHSA). **Understanding and tackling micromobility**: transportation's new disruptor. 2019. Disponível em: <https://www.ghsa.org/resources/understanding-and-tackling-micromobility-transportations-new-disruptor>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO. **ECOBICI**. 2020. Disponível em: <https://www.ecobici.cdmx.gob.mx>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO. **Plan de Desarrollo del Estado de México (2017-2023)**, 2017. Disponível em: <http://copladem.edomex.gob.mx/sites/copladem.edomex.gob.mx/files/files/pdf/Planes%20y%20programas/PDEM%202017-2023%20PE.pdf>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

GRANAT, Erika. **What micromobility is and how it is shaking up urban transportation worldwide**. Intelligent Mobility Experience, 11 fev. 2020. Disponível em: <https://www.intelligent-mobility-xperience.com/what-micromobility-is-and-how-it-is-shaking-up-urban-transportation-worldwide-a-903875/>. Acesso em: 16 ago. 2020.

GUERRA, Yara. O que acontece com a retirada de bicicletas Yellow em São Paulo? **Casa Abril**, 17 fev. 2020. Disponível em: <https://casa.abril.com.br/news/o-que-acontece-com-a-retirada-de-bicicletas-yellow-em-sao-paulo/>. Acesso em: 3 set. 2020.

HAGEMEISTER, Carmen; SCHMIDT, Anne; SEIDEL, Tina; SCHLAG, Bernhard. **Criteria**

for cyclists' everyday route choice. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON TRAFFIC AND TRANSPORT PSYCHOLOGY, 3., Nottingham, 2004.

HEINEN 2010.

HEINEKE, Kersten; KLOSS, Benedikt; SCURTU Darius. *The future of micromobility: ridership and revenue after a crisis*. McKinsey & Company, 16 jul. 2020. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/the-future-of-micromobility-ridership-and-revenue-after-a-crisis>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

HENRIQUE, Alfredo. Uso de patinete em SP terá novas regras. *Folha de S. Paulo*, 1º nov. 2019. Disponível em: <https://agora.folha.uol.com.br/sao-paulo/2019/11/uso-de-patinete-em-sp-tera-novas-regras.shtml#:~:text=Segundo%20a%20gest%C3%A3o%20Bruno%20Covas,sobe%20a%2020%20km%2Fh>

IEA. *Changes in transport behaviour during the Covid-19 crisis: what can we learn from the lessons of the past*. 27 maio 2020. Disponível em: <https://www.iea.org/articles/changes-in-transport-behaviour-during-the-covid-19-crisis>. Acesso em: out. 2020.

IKI Alliance. *Ciudades para la movilidad: mejores prácticas en México*. [s.l.], 2019. Disponível em: <https://iki-alliance.mx/ciudadesparalamovilidad/>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

INRIX. *Global traffic scorecard 2019*. [s.l.], 2019. Disponível em: <https://inrix.com/scorecard>. Acesso em outubro, 2020.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). *Infraestrutura social e urbana no Brasil: subsídios para uma agenda de pesquisa e formulação de políticas públicas*. Brasília, 2010. v. 2. (Série Eixos Estratégicos do Desenvolvimento).

INTEGRABIKE SOROCABA. *Sistema de bicicletas compartilhadas*. Disponível em: <https://integrabike.tembici.com.br/>.

ITAU oferece bicicletas a R\$ 0,10 durante a crise de abastecimento. *Veja Online*, 25 maio 2018. Disponível em: <https://vejario.abril.com.br/cidade/itau-oferece-bicicletas-a-r-010-durante-crise-de-abastecimento/>. Acesso em: 3 set. 2020.

INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO (ITDP). Enquanto os impactos do novo coronavírus aumentam, a micromobilidade preenche espaços. Rio de Janeiro: 1º abr. 2020. Disponível em: <https://itdpbrasil.org/enquanto-os-impactos-do-novo-coronavirus-aumentam-a-micromobilidade-preenche-espacos/>. Acesso em: 2 set. 2020.

_____. *Guia de planejamento de sistemas de bicicletas compartilhadas*. 2014. Disponível em: https://itdpdotorg.wpengine.com/wp-content/uploads/2013/12/ITDP-Brasil_Guia-de-Planejamento-de-Sistemas-de-Bicicletas-Compartilhadas.pdf. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

_____. *The bike sharing planning guide*. 2018a. Disponível em: https://itdpdotorg.wpengine.com/wp-content/uploads/2013/12/BSPG_digital.pdf. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

_____. *Guia de sistemas de bicicletas compartilhadas*. 2018b. Disponível em: http://itdpbrasil.org/wp-content/uploads/2019/05/2-BSPG_Português-1.pdf. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

_____. *As the impacts of coronavirus grow, micromobility fills in the gaps*. 2020. Disponível em: <https://www.itdp.org/2020/03/24/as-the-impacts-of-coronavirus-grow-micromobility-fills-in-the-gaps/>. Acesso em: out. 2020.

ITDP Mexico. 2017. *Movilidad inteligente para la Ciudad de México*: beneficios de una estrategia de gestión de la información. Disponível em: <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Movilidad-Inteligente-CDMX1.pdf>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

ITDP; ICS. *Mobilidados*. Disponível em: <https://plataforma.mobilidados.org.br/brazil>.

INTERNATIONAL TRANSPORTATION FORUM (ITF). *Covid-19 transport brief: re-spacing our cities for resilience*. [s.l.], 3 maio 2020. Disponível em: <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/respacing-cities-resilience-covid-19.pdf>. Acesso em: out. 2020.

JACOBSEN, P. L. Safety in numbers: more

walkers and bicyclists, safer walking and bicycling. *Injury Prevention*, v. 9, p. 205-209, 2003.

LatinoSBP. *Sistema de bicicletas compartilhadas*. 2020. Disponível em: <https://www.latinosbp.org/>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

MARINHO, Kamila. Incentivo ao uso de patinetes e bikes é tema de projeto de lei. Câmara Municipal de São Paulo, 3 fev. 2020. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.leg.br/blog/incentivo-ao-uso-de-patinetes-e-bikes-e-tema-de-projeto-de-lei/>. Acesso em: 3 set. 2020.

MARINO, F. U. *Dois pesos, duas medidas*. Tese apresentada no programa de pós-graduação em urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, junho de 2019.

MARQUES, Rafaela. Cartilha: Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei nº 12.587/2012). *ITDP*, 24 mar. 2016. Disponível em: <https://itdpbrasil.org/pnmu/>. Acesso em: 03 set. 2020.

MARTINS, Joana Lourenço. *Políticas públicas no setor dos transportes*: sustentabilidade no município de Lisboa. 2019.

McKENZIE, 2019.

MICROMOBILIDADE BRASIL. *Sistemas de bicicletas e patinetes compartilhados 2020.1*. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://micromobilidadebrasil.org/index>.

html. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

MIOTTO, Rafael. 14 capitais contam com serviços de compartilhamento de bicicletas; patinetes chegam a 10. **G1**, 24 mar. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/carros/noticia/2019/03/24/14-capitais-contam-com-servicos-de-compartilhamento-de-bicicletas-patinetes-chegam-a-9.ghtml>. Acessado em: 01 de setembro de 2020.

MOON, Christopher et al. *The evolution of bike sharing*: 10 questions on the emergence of new technologies, opportunities, and risks. World Resources Institute, 2019. Disponível em: <https://www.wri.org/publication/evolution-bike-sharing>. Acesso em: out. 2020.

MUNICIPALIDAD DE ROSARIO. *Mi bici tu bici*. Buenos Aires, s.d. Disponível em: <https://www.rosario.gob.ar/web/servicios/movilidad/bicicletas/mi-bici-tu-bici>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

NATIONAL ASSOCIATION OF CITY TRANSPORTATION OFFICIALS (NACTO). *Bike share station sitting guide*. New York, 2016. Disponível em: <https://nacto.org/publication/bike-share-station-siting-guide/introduction/>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

_____. *Guidelines for regulating shared micromobility*. Versão 2. New York, set. 2019. Disponível em: https://nacto.org/wp-content/uploads/2019/09/NACTO_Shared_Micromobility_Guidelines_Web.pdf. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

_____. *Guidelines for the regulation and management of shared active transportation*. 2018. Disponível em: <https://nacto.org/wp-content/uploads/2018/07/NACTO-Shared-Active-Transportation-Guidelines.pdf>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

NACTO; BETTER BIKE SHARE PARTNERSHIP. *Strategies for engaging community: developing better relationships through bike share*. Report, set. 2018. Disponível em: https://nacto.org/wp-content/uploads/2018/09/NACTO_BBSP_2018_Strategies-for-Engaging-Community.pdf. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

NACTO; IMLA. *Managing mobility data*: NACTO Policy 2019. Disponível em: https://nacto.org/wp-content/uploads/2019/05/NACTO_IMLA_Managing-Mobility-Data.pdf. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

NEXT BIKE. *Next Bike original bike sharing*. Leipzig, 2020. Disponível em: <https://www.nextbike.net/en/pt-cities/>. Acesso em: out. 2020.

OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.observatoriodasmetroles.net.br/panorama-nacional-da-atuacao-do-poder-publico-na-pandemia/>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

OLIVIER, Annabelle. Montreal's 2019 BIXI season ends on a high note with record-breaking year. *Global News*, 15 nov. 2019. Disponível em: <https://globalnews.ca/news/6176782/montreal-bixi-season-ends->

-record-breaking/. Acesso em: 2 set. 2020.

OPEN BIKE INITIATIVE. *Low cost open source bike share*. 2020. Disponível em: <http://openbikeinitiative.org/>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

PARDO, Carlos. Bogotá company deploys 400 free e-bikes to help health workers respond to Covid-19. *The City Fix*, 2020. Disponível em: <https://thecityfix.com/blog/bogota-company-deploys-400-free-e-bikes-help-health-workers-respond-covid-19-carlos-pardo/>. Acesso em: 2020.

PASSOS, Tânia. Em 5 anos, Zona 30 reeduca condutores no Recife. *Diário de Pernambuco*, 29 jul. 2019. Disponível em: <https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/vidaurbana/2019/07/em-5-anos-zona-30-reeduca-condutores-no-recife.html>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

PBSC. *PBSC Urban Solutions launches latest e-bike at CES conference in Las Vegas*. 2019. Disponível em: <https://www.pbsc.com/blog/2019/01/pb-sc-urban-solutions-launches-latest-e-bike-at-ces-conference-in-las-vegas>. Acesso em: out. 2020.

PBSC Urban Solutions. *Discover the worldwide bike-sharing system provider*. 2019. Disponível em: <https://www.pbsc.com/>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

_____. *Multimodal solution to dock and charge*. 2020. Disponível em: <https://www.pbsc.com/blog/2020/10/pb-sc-launches-multimodal-solution-to-dock-and-charge>

-e-scooters. Acesso em: out. 2020.

PED JALISCO 2013-2033. *Plan estatal de desarrollo Jalisco 2013-2033*. Disponível em: <https://sepaf.jalisco.gob.mx/gestion-estrategica/planeacion/ped-2013-2033>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

PEDALA QUEIMADOS. *Espaço Pedalar de desenvolvimento socioambiental*. Queimados, 2020. Disponível em: <https://pedalar2020.wixsite.com/website>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

PETZOLD, Guillermo; PASQUAL, Francisco. As regras para o uso de patinetes elétricos em sete cidades brasileiras. *ArchDaily*, 15 ago. 2019. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/923044/as-regras-para-o-uso-de-patinetes-eletricos-em-sete-cidades-brasileiras>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

PLATAFORMA Micromobilidade Brasil. 2019 e 2020. Disponível em: <https://micromobilidadebrasil.org/index.html>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

PORTLAND BUREAU OF TRANSPORTATION. *Portland Bike Share FAQ*. Portland, 2021. Disponível em: <https://www.portlandoregon.gov/transportation/article/544363>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

PRANG, Allison. Five things you might not know about Citi Bike. *The Bridge Brooklyn Business News*, 10 abr. 2017. Disponível em: <https://thebridgebk.com/>

[five-things-about-citi-bike/](#). Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

PREFEITURA DE FORTALEZA. **Bicicletar**: sistemas de bicicletas públicas compartilhadas. Fortaleza, 2014. Disponível em: <http://www.bicicletar.com.br/>. Acesso em: 10 set. 2020.

PREFEITURA DE JUNDIAÍ. **Jundiaí garante recurso para desenvolver o Plano de Mobilidade Urbana**. Jundiaí, 12 mar. 2020. Disponível em: <https://jundiai.sp.gov.br/noticias/2020/03/12/jundiai-avanca-no-plano-de-mobilidade-urbana/>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

PREFEITURA DE PASSO FUNDO. **PF Vai de Bici**. Passo Fundo, 2020. Disponível em: <https://pfvaidebici.mobhis.com.br/>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Nota técnica**: bicicletas compartilhadas. São Paulo, s.d. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/transportes/cmuv/nota_tenica_bike_compartilhada.pdf. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

PREFEITURA inaugura nove estações e segue expansão do Bicicletar em Fortaleza. **O Povo**, 8 ago. 2020. Disponível em: <https://www.opovo.com.br/noticias/fortaleza/2020/08/28/prefeitura-inaugura-nove-estacoes-e-segue-expansao-do-bicicletar-em-fortaleza.html>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. **Cidades sustentáveis**: boas práticas. São Paulo, s.d. Disponível em: <https://www.cidadessustentaveis.org.br/inicial/home>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

PROMOBe. **Programa brasileiro de mobilidade elétrica e propulsão eficiente**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://www.promobe.com.br/>. Acesso em: out. 2020.

RIBEIRO, Bruno; KRUSE, Tulio. Uso de bicicletas aumenta 24% em SP, puxado por ciclovias na zona oeste. **Exame**, 3 jul. 2019. Disponível em: <https://exame.com/brasil/uso-de-bicicletas-aumenta-24-em-sp-puxado-por-ciclovias-na-zona-oeste/>. Acesso em: 1º set. 2020.

SACRAMENTO METROPOLITAN AIR QUALITY MANAGEMENT DISTRICT. **Bike Share Business Plan**. Technical Working Paper, n. 6, 2013. Disponível em: http://mobility-workspace.eu/wp-content/uploads/06_Working_Paper_Best-Practices_July_2013.pdf. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

SALGADO, Diego. Associação do setor de bicicleta registra aumento de 50% nas vendas de maio. **UOL**, 25 jun. 2020. Disponível em: <https://www.uol.com.br/carros/colunas/pedala/2020/06/25/associacao-do-setor-de-bicicleta-registra-aumento-de-50-em-vendas-em-maio.htm>. Acesso em: 1º set. 2020.

SAMPAPÉ. O que o Ministério das Cidades tem a ver com a Mobilidade Ativa? **Medium**, 26 abr. 2019. Disponível em:

<https://medium.com/@sampape/o-que-o-minist%C3%A9rio-das-cidades-tem-a-ver-com-a-mobilidade-ativa-e15831170ca2>. Acesso em: 3 set. 2020.

SAMPEDRO, A.; CAMPOS, V. B. G. Avaliação e tratamento das características da infraestrutura viária urbana que influenciam a segurança do tráfego. *Engenharia Civil*, UM, n. 27, 2006.

SARAIVA. 2018.

SARAIVA, Paola; RIBEIRO, Paulo; NECKEL, Alcindo. *Diagnóstico do sistema de bicicletas compartilhadas da cidade de Passo Fundo/RS-Brasil*. In: Seminário Internacional de Construções Sustentáveis, 5., 2016. Disponível em: https://www.imed.edu.br/Uploads/5_SICS_paper_68.pdf. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

SCOO. *Scoo no Metrô*. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.scoo.mobi/scoo-na-linha-4-amarela-de-metro/>. Acesso em: 3 set. 2020.

SHAHEEN, Susan; COHEN, Adam. *Shared micromobility policy toolkit: docked and dockless bike and scooter sharing*. 2019. Disponível em: <https://escholarship.org/uc/item/00k897b5>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

SHAHEEN, GUZMAN e ZHANG (2010).

SHARED MOBILITY PRINCIPLES. *Shared mobility principles for livable cities*. 2017. Disponível em: <https://www>.

sharedmobilityprinciples.org/. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

SHELLER, Mimi; URRY, John. *Mobilizing the new mobilities paradigm*. Lancaster: Applied Mobilities, 2016.

SILVA, A.N.R.; COSTA, C.S. *Cidade, cidadão e mobilidade urbana sustentável*: módulo 2, 2006b. Gestão Integrada da Mobilidade Urbana – curso de capacitação: Brasília.

SILVEIRA, Letícia Quintanilla. *Mobilidade e equidade através de uma análise socioespacial: o caso da intermodalidade metrô-bicicleta no Rio de Janeiro*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

SISTEMA FIEP. Patinetes elétricos, bikes compartilhadas e o futuro da mobilidade. *G1*, 29 ago. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/parana/especial-publicitario/fiep/sistema-fiep/noticia/2019/08/29/patinetes-eletricos-bikes-compartilhadas-e-o-futuro-da-mobilidade.ghtml>. Acesso em: 2 set. 2020.

SOCIÉTÉ DE TRANSPORT DE MONTRÉAL (STM). Montréal, 2020. Disponível em: <http://www.stm.info/en>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

STARTUP de micromobilidade recebe aporte de US\$ 47 milhões. *StartUpi*, 3 jun. 2020. Disponível em: <https://startupi.com.br/2020/06/startup-de-micromobilidade-recebe-aporte-de-us-47-milhoes/>. Acesso em: 2 set. 2020.

TAN, Xiaomei; DAFEI, Yin. Bike-sharing data and cities: lessons from China's experience. *Global Environmental Facility*, 2018. Disponível em: <https://www.thegef.org/blog/bike-sharing-data-and-cities-lessons-chinas-experience>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

TANSCHER, 2019

THE NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE. *The micro-mobility revolution: the introduction, adoption, and use of electric scooters in the United States*. Disponível em: <https://trid.trb.org/view/1528426>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

VASCONCELLOS, Eduardo. *A cidade, o transporte e o trânsito*. São Paulo: Prolivros, 2005.

VENTURA, Felipe. Yellow diz que vandalismo e furto de bicicletas estão "abaixo do esperado". *Tecnoblog*, 24 ago. 2018. Disponível em: <https://tecnoblog.net/257289/yellow-vandalismo-bicicletas-sao-paulo/>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

WELLE, B. et al. *Cities safer by design: guidance and examples to promote traffic safety through urban and street design*. Washington, D.C.: World Resources Institute, 2015.

WORLD BANK; INTERNATIONAL ASSOCIATION OF PUBLIC TRANSPORT (2018). *Electric mobility and development*. ESMAPPaper. Disponível em: [https://openknowledge.](https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30922)

[worldbank.org/handle/10986/30922](https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30922). Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

WHO, 2008

WRI MÉXICO. *Reporte de resultados: análisis, impactos y beneficios de MIBICI*. 2019. Disponível em: <https://wrimexico.org/sites/default/files/uploads/Analisis%20y%20beneficios%20de%20MiBici.%20Diciembre%20de%202019.pdf>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

YOY! Bike sharing in San Luis Potosí. 2020. Disponível em: <https://www.yoymobility.com/>. Acesso em: out. 2020.

ZARIF, Rasheq; PANKRATZ, Derek; KELMAN, Ben. *Small is beautiful: making micromobility work for citizens, cities, and service providers*. Deloitte, 15 abr. 2019. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/future-of-mobility/micro-mobility-is-the-future-of-urban-transportation.html#endnote-sup-4>. Acesso em: 20 ago. 2020.

ZIPPER, David. *Cities can see where you're taking that scooter*. Slate, 2 abr. 2019. Disponível em: <https://slate.com/business/2019/04/scooter-data-cities-mds-uber-lyft-los-angeles.html>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2021.

ZMITROWICZ, W; ANGELIS NETO, G. Infraestrutura urbana. Texto técnico. São Paulo, 1997. Disponível em: http://www.pcc.usp.br/files/text/publications/TT_00017.pdf. Acessado em: 01 de setembro de 2020.

NOTAS FINAIS

- 1 A terceira geração dos sistemas de bicicletas compartilhadas é caracterizada pelo uso de sistemas automatizados baseados em tecnologias digitais de informação e comunicação e inteligência nos sistemas de transportes, além de dispositivos de rastreamento sem fio de identificação por radiofrequência de veículos e usuários. As bicicletas são monitoradas constantemente pelos operadores do sistema, que passaram, também, a analisar os dados gerados.
- 2 São fronteiras geográficas virtuais que delimitam o perímetro de operação e utilização dos sistemas compartilhados de micromobilidade, possibilitando que se estabeleçam regras específicas com base na localização dos veículos.
- 3 Trata-se de um método de armazenamento e recuperação de dados remoto que usa dispositivos tais como cartões ou “tags” RFID.
- 4 PBSC é uma empresa canadense especializada no desenvolvimento de tecnologia (veículo, sistemas, mobiliário e partes componentes) para sistemas de bicicletas compartilhadas.

**GUIA MICRO
MOBILI
DADE**
COMPARTILHADA

The logo consists of the text 'GUIA MICRO MOBILIDADE' stacked vertically. 'GUIA' is in yellow, 'MICRO' and 'MOBILI' are in blue, and 'DADE' is in blue. To the right of 'MOBILI' is a solid yellow vertical bar. Below 'MOBILIDADE' are two icons: a white scooter on a yellow background and a white bicycle on a yellow background. Below the entire graphic is the word 'COMPARTILHADA' in bold black capital letters.