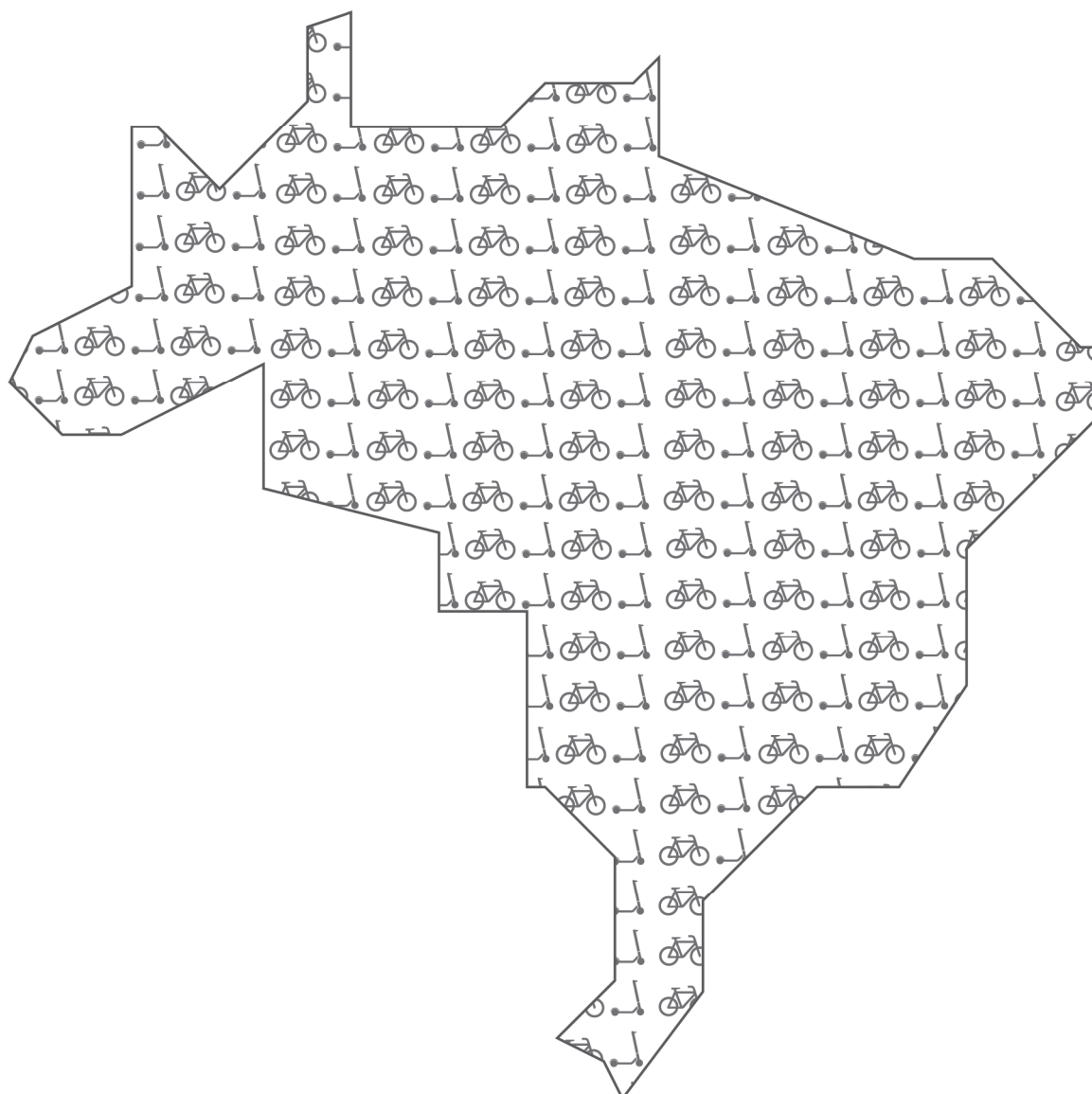


MICROMOBILIDADE COMPARTILHADA NO BRASIL

Relatório Técnico Abril 2020



Desenvolvimento

Laboratório de Mobilidade Sustentável (LABMOB-PROURB-UFRJ)

Parceria

Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA)

Colaboração

Grow

Tembici

Serttel

Coordenação Geral

Victor Andrade

Coordenação Executiva

Marcela Kanitz

Equipe Técnica

Letícia Quintanilha

Pedro Bastos

Apoio

Instituto Clima e Sociedade (ICS)

Conteúdo

INTRODUÇÃO	4
1. METODOLOGIA	6
1.1. Desenvolvimento da Plataforma Digital	6
1.1.1. Escopo dos dados coletados	9
1.1.2. Cálculo de emissões de CO2 evitadas	12
2. HISTÓRICO DA MICROMOBILIDADE	16
VEÍCULOS E TECNOLOGIA	21
OPERADORAS, PATROCINADORES E ARRANJOS INSTITUCIONAIS	23
REGULAMENTAÇÃO EXISTENTE	27
3. RESULTADOS DA PLATAFORMA DIGITAL	31
3.1. Dados gerais de uso dos sistemas	35
3.2. Emissão evitada de GEEs	40
3.3. Perfil dos usuários	41
RECOMENDAÇÕES & DESAFIOS	47
REFERÊNCIAS	51

INTRODUÇÃO

A micromobilidade é um conceito bastante recente, mas que tem sido cada vez mais discutido no contexto global de busca de alternativas para mitigar os efeitos dos transportes no meio ambiente e na qualidade da vida urbana. Referindo-se aos deslocamentos feitos mediante veículos leves, de pequeno porte e impulsionados por energia elétrica ou força humana, a micromobilidade demonstra um alto potencial para a redução dos efeitos negativos resultantes do amplo uso de veículos motorizados movidos a combustíveis fósseis.

Partindo dessa perspectiva, mais de mil cidades ao redor do planeta já dispõem de sistemas de micromobilidade compartilhada, um modelo de serviço que, associado às inovações tecnológicas – especialmente pelo uso de aplicativos de *smartphones* –, torna-se mais um componente dos sistemas de transportes públicos. Considerando as limitações pelo porte dos veículos, a micromobilidade compartilhada é comumente abordada a partir da combinação com outros modos de transporte nos chamados deslocamentos de primeira e/ou última milha. No entanto, a depender do contexto, ela pode ser também incorporada a outras finalidades, sendo o meio de realização integral de um trajeto ou, como nos casos de algumas cidades litorâneas brasileiras, associada a viagens de lazer.

Embora sejam, em geral, de caráter público e, portanto, regulados pelo poder municipal das cidades onde se instalam, a operação e a rápida expansão desses serviços de micromobilidade são diretamente atribuídas a empresas do setor privado. Esses sistemas oferecem comumente o aluguel de bicicletas e patinetes, porém variando bastante em termos de número de veículos disponíveis em cada situação. Os serviços de compartilhamento podem também ser diferenciados pela estrutura da operação, atualmente realizadas em dois formatos principais: em estações fixas de retirada e devolução ou do tipo *dockless* – sem estação fixa –, no qual os veículos são estacionados ao longo das calçadas ou outros espaços públicos dentro de uma região definida.

Considerando as rápidas transformações que a micromobilidade compartilhada vem provocando nas cidades brasileiras, a compreensão desse fenômeno e dos impactos que dela decorrem é fundamental. Nesse sentido, o estudo “Micromobilidade Compartilhada no Brasil” foi desenvolvido pelo Laboratório de Mobilidade Sustentável (LABMOB), do Programa de Pós-Graduação em Urbanismo (PROURB) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) em parceria com o Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA) e com apoio do Instituto Clima e Sociedade (iCS) visando a construir um amplo panorama sobre o tema. Foram objetivos centrais:

1. Apresentar e caracterizar a Plataforma Digital Micromobilidade Brasil;
2. Elaborar um diagnóstico sobre a micromobilidade compartilhada pública no Brasil.

São também objetivos específicos do estudo e deste relatório:

1. Evidenciar os processos de implantação e consolidação dos sistemas públicos de micromobilidade compartilhada no país;

2. Apresentar as principais tecnologias adotadas e compreender os arranjos institucionais envolvidos;
3. Identificar regulamentações brasileiras existentes relativas à micromobilidade;
4. Mapear e caracterizar os sistemas através da apresentação dos dados coletados na Plataforma Digital Micromobilidade Brasil;
5. Levantar melhores práticas e definir recomendações para o setor no país.

A Plataforma Digital constitui a parte deste projeto que torna público, de forma on-line, os dados sobre os sistemas disponíveis nas cidades brasileiras coletados diretamente de empresas operadoras de serviços de micromobilidade. Assim, apresenta um mapeamento dos sistemas de micromobilidade públicos a fim de promover a transparência de dados e ressaltar a contribuição do setor por meio da quantificação das emissões de CO₂ evitadas através desse modo de transporte.

O presente relatório é composto por sete capítulos principais. No primeiro, “Metodologia”, são apresentados os métodos e o processo de desenvolvimento do estudo e da Plataforma Digital Micromobilidade Brasil. Ele também explica questões relativas ao escopo dos dados disponibilizados pelas operadoras expostos na Plataforma Digital e descreve a metodologia de cálculo de emissões evitadas, desenvolvida em parceria com o IEMA.

Em seguida, o capítulo “Histórico da Micromobilidade” apresenta uma linha do tempo dos serviços de micromobilidade compartilhada, contextualizando o início da operação dos sistemas nas cidades brasileiras e o desenvolvimento do setor até os dias atuais.

No terceiro capítulo, “Veículos e Tecnologias”, é realizada uma abordagem mais específica dos veículos e tecnologias utilizadas nos sistemas brasileiros, ressaltando suas características mais marcantes, além das principais diferenças entre as opções disponíveis.

Na sequência, são apresentadas as principais operadoras atuantes no mercado brasileiro, no capítulo “Operadoras e Arranjos Institucionais”. Além disso, são abordados os arranjos institucionais mais comuns, envolvendo perfis de patrocínio e as composições estabelecidas com o poder público municipal para o funcionamento dos sistemas de micromobilidade.

Complementando essa análise, o capítulo de “Regulamentações Existentes” traz um panorama sobre as legislações brasileiras que abordam, direta ou indiretamente, a questão da micromobilidade e a operação dos sistemas compartilhados públicos.

Já o sexto capítulo, “Plataforma Digital Micromobilidade Brasil”, elabora um diagnóstico da micromobilidade compartilhada pública brasileira através da análise descritiva dos principais dados coletados pela Plataforma. São apresentados dados gerais sobre o uso desses sistemas e seu impacto ambiental através das estimativas de emissões evitadas de GEEs e, também, dados gerais sobre o perfil dos usuários.

É importante destacar que os dados apresentados se referem aos sistemas operantes no ano de 2019 e ao seu uso durante esse período. O setor de micromobilidade, tanto no Brasil quanto no mundo, tem enfrenta-

do uma série de mudanças e alterações, tanto devido às inovações tecnológicas para sua operação quanto pela própria adaptação das empresas, prefeituras e usuários a esses sistemas. Nesse sentido, o cenário analisado refere-se somente a esse recorte temporal.

Por fim, o último capítulo “Recomendações & Desafios” relata alguns casos de melhores práticas e recomendações para o incentivo para o setor, destacando ainda alguns dos desafios encontrados na operação desses sistemas, especialmente dentro do contexto brasileiro.

1. METODOLOGIA

O estudo elabora um diagnóstico da micromobilidade compartilhada no Brasil através da análise de informações coletadas pelos seguintes meios:

- *Pesquisa bibliográfica, incluindo reportagens com dados pertinentes sobre o tema:* Durante a busca por informações sobre a micromobilidade compartilhada, notou-se que a produção acadêmica e científica brasileira sobre o assunto ainda é bastante incipiente. Portanto, além da busca em livros e periódicos científicos, o estudo diversificou a pesquisa estendendo-a também para reportagens publicadas em canais de notícias e sítios eletrônicos das operadoras de sistemas no país;
- *Dados quantitativos secundários coletados para compor a Plataforma Digital Micromobilidade Brasil:* informações sobre os sistemas operantes no ano de 2019 obtidos diretamente com as principais operadoras no país – Tembici, Grow e Serttel.

A seguinte seção descreve o processo de desenvolvimento da Plataforma Digital Micromobilidade Brasil e apresenta os principais resultados e dados obtidos na primeira versão, lançada em 2020 e com dados relativos ao ano de 2019. A seção seguinte apresenta um diagnóstico sobre a micromobilidade compartilhada pública brasileira com base nos dados coletados pela Plataforma.

1.1. Desenvolvimento da Plataforma Digital

A versão da Plataforma lançada no primeiro semestre de 2020 é uma versão beta que apresenta dados sobre os sistemas disponibilizados pelas três maiores empresas operadoras de sistemas no Brasil de 2019 – Tembici, Grow e Serttel. O processo de desenvolvimento da Plataforma Digital teve início em maio de 2019 e foi concluído em fevereiro de 2020. Ele foi dividido em cinco frentes principais:

- I. Desenvolvimento e programação da Plataforma Digital;
- II. Mapeamento dos sistemas operantes em 2019;
- III. Estruturação de parcerias para coleta de dados secundários com as operadoras;
- IV. Elaboração da Base de Dados da Plataforma Digital.

A linha do tempo abaixo descreve as principais etapas de cada uma dessas frentes de desenvolvimento da Plataforma.

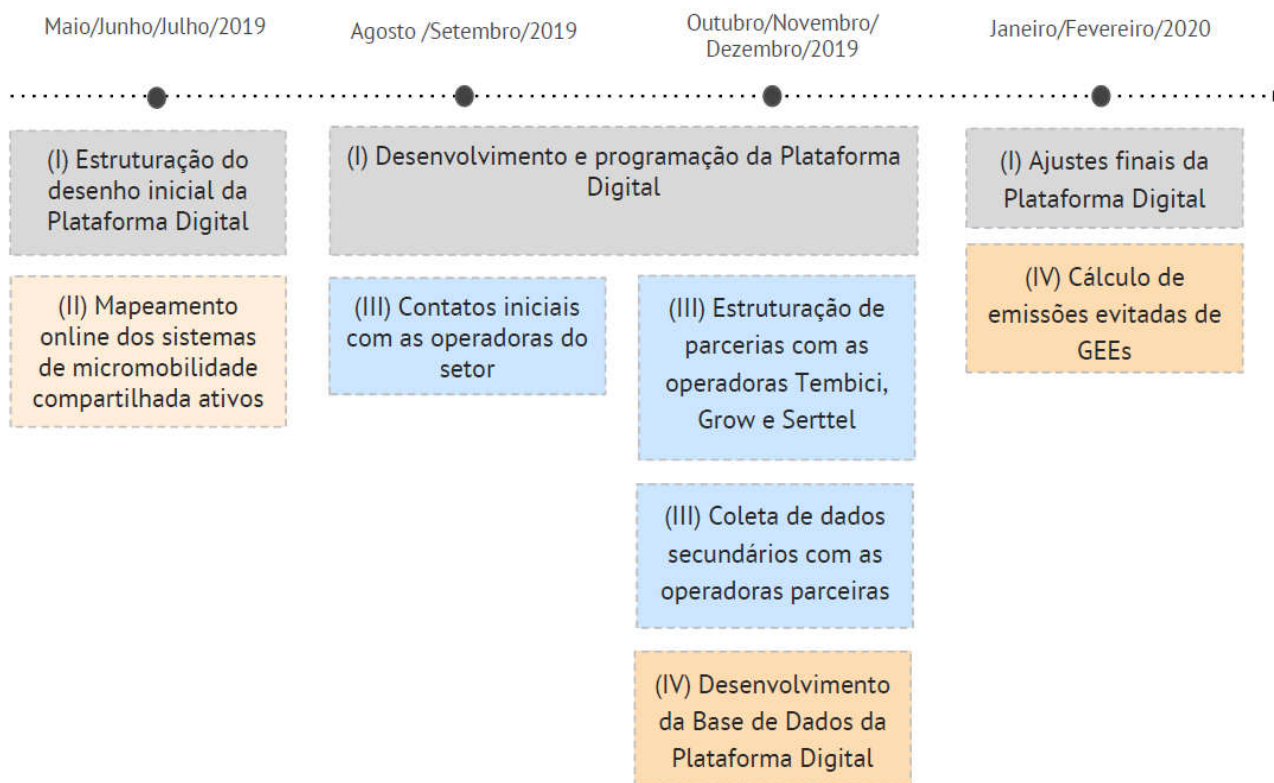


Figura 1. Etapas do desenvolvimento da Plataforma Digital Micromobilidade Brasil

Durante a primeira etapa de Desenvolvimento da Plataforma (I), foram elencados os dados a serem coletados sobre os sistemas junto às operadoras, determinando quais aspectos teriam maior relevância para uma abordagem sobre a micromobilidade. A escolha dos dados busca compor um quadro que permita a elaboração de um diagnóstico geral do perfil desses sistemas, sua escala e seu uso. A imagem abaixo lista os dados requisitados às operadoras.

	DADOS
IMPACTO AMBIENTAL	emissões de co ² evitadas
SISTEMA	nº de sistemas
	nº de estações
	nº de veículos
	viagens diárias
	distância percorrida por dia
USUÁRIOS	nº de usuários
	sexo
	faixa etária

Figura 2. Lista de dados coletados pela Plataforma Digital Micromobilidade Brasil

A programação da Plataforma Digital buscou desenvolver um sítio eletrônico com linguagem clara e objetiva que mapeia geograficamente os sistemas no país e permite a visualização desses dados em três escalas diferentes:

- Escala Brasil: dados agregados na escala do país, referentes ao somatório de todos os dados coletados;
- Escala Cidade: dados agregados na escala de cidade, referentes ao somatório de todos os sistemas localizados na cidade;
- Escala Sistema: dados individualizados na escala do sistema.

Além disso, considerando a constante e rápida transformação do setor, a Plataforma prevê atualizações semestrais. Dessa forma, o projeto incentiva a transparência de dados relativos aos sistemas para o acompanhamento do desenvolvimento dos serviços de micromobilidade pela sociedade.

O mapeamento dos sistemas operantes, fase (II), foi realizado através do contato direto com as operadoras e também com auxílio de buscas on-line de reportagens publicadas em páginas de prefeituras, aplicativos dos sistemas, entre outras mídias, como forma de ampliar sua abrangência.

O processo de contato para estruturação de parcerias com as operadoras, fase (III), e de firmamentos de acordos e termos de confidencialidade durou cerca de quatro meses. O principal desafio para a composição da Base de Dados da Plataforma, fase (IV), foi a obtenção de todos os dados previstos em um mesmo forma-

to para cada sistema junto às operadoras, implicando dificuldades para tabulação dos dados e cálculo dos valores numéricos finais. No final do processo, para a versão de 2019, as operadoras não disponibilizaram todas as informações solicitadas sobre todos seus sistemas. Portanto, os resultados numéricos agregados referem-se somente aos dados fornecidos pelas operadoras.

Por conta dessa diferenciação de escopo dos dados, foi necessária a elaboração de um documento, disponível por meio de um *link* na Plataforma Digital, que descreve os cálculos realizados para se chegar aos dados numéricos apresentados e a qual recorte temporal eles se referem. O documento também apresenta a metodologia desenvolvida pelo IEMA em conjunto com o LABMOB para o cálculo de emissões de CO₂ evitadas pelos sistemas. As duas próximas seções deste relatório apresentam os dados contemplados por esse documento.

1.1.1. Escopo dos dados coletados

Primeiramente, é importante destacar que não foi possível obter dados para alguns sistemas brasileiros, ainda que identificados na plataforma. Foram estes:

- Manaus (AM) – Sistema Manôbike – Bicicletas compartilhadas;
- Rio de Janeiro (RJ) – Sistema Lime – Patinetes elétricos;
- São Paulo (SP) – Sistema Ciclosampa – Bicicletas compartilhadas;
- São Paulo (SP) – Sistema Lime – Patinetes elétricos;
- Sorocaba (SP) – Integrabike – Bicicletas compartilhadas;
- Vila Velha (ES) – Sistema Grin – Patinetes elétricos.¹

Portanto, os resultados encontrados na análise realizada neste documento não refletem, necessariamente, um perfil que englobe todos os sistemas identificados, mas sim uma agregação dos valores que de fato foram coletados pela Plataforma Micromobilidade Brasil.

Por outro lado, devido às diferenças já apontadas entre as bases de dados disponibilizadas pelas operadoras, algumas referências apresentaram variações entre os sistemas retratados. É exemplo disso a quantidade de veículos disponíveis em cada operação que, nos casos das operadoras Serttel e Tembici, se referem aos totais disponíveis em cada sistema, enquanto a operadora Grow apresentou somente a média de veículos ativos (em uso) diariamente.

Outra importante diferença entre os dados e análises que compõem a plataforma é o escopo temporal – isto é, o período ao qual os dados se referem. Para uma padronização que permitisse a comparação entre os sistemas, no geral, os valores exibidos correspondem a médias diárias de uso computadas em períodos que variam entre três a seis meses de atividade dos sistemas no ano de 2019.

¹ Este sistema ainda não estava operante no recorte temporal disponibilizado pela operadora Grow – janeiro a junho de 2019; por isso, não foi contemplado.

Para dar mais clareza, apresentamos a seguir, os cálculos e escopos temporais relativos aos dados fornecidos pelas operadoras Tembici, Serttel e Grow.

Bicicletas compartilhadas – Tembici

Os cálculos foram feitos a partir da base de dados disponibilizada pela operadora Tembici, na qual constam os registros de viagens feitas em seus sistemas de bicicleta compartilhadas públicas. Considerando as diferenças entre os conjuntos de dados fornecidos para cada cidade, o período de análise apresentou variações entre os sistemas, correspondendo ao apresentado no quadro abaixo:

Sistema	mês - início	mês – fim
Bike Sampa	dezembro 2018	maio 2019
Bike PE	dezembro 2018	maio 2019
Bike PoA	dezembro 2018	maio 2019
Bike SSa	dezembro 2018	maio 2019
Bike VV	dezembro 2018	maio 2019
Bike Rio	março 2019	março 2019
Rivibike	abril 2019	dezembro 2019
Bike Belém	abril 2016	outubro 2019

Quadro 1. Período de análise dos sistemas verificados

Os valores relativos à quilometragem diária percorrida pelos usuários do sistema foram calculados a partir do tempo de duração das viagens registradas no banco de dados fornecido pela operadora. No entanto, para minimizar distorções devido a registros de viagens para manutenção ou viagens não efetuadas por usuários do sistema, foram consideradas apenas viagens que apresentassem entre cinco minutos e 2 horas de duração. Neste mesmo intuito, foram excluídas as viagens que tivessem como origem ou destino locais de manutenção, sob a nomenclatura de “Armazém”, “Warehouse” e outros semelhantes. A partir desses filtros, adotando a velocidade média de 14km/h² como valor de referência, multiplicou-se por 14 o tempo médio de utilização diária em cada sistema, resultando em uma estimativa de quilometragem percorrida. A equação abaixo sintetiza o cálculo feito.

$$\text{estimativa quilometragem diária (em horas)} = \text{tempo médio de duração total das viagens diárias (em horas)} \times 14 \text{ km}$$

Os percentuais relativos a gênero e idade se referem à participação de cada um desses grupos entre as viagens contabilizadas, não demonstrando relação direta com o número de usuários cadastrados no serviço. As

² Este valor de referência tem como base o valor de 13,6 km/h usado para o cálculo de emissões de GEEs evitadas no método desenvolvido pelo IEMA.

informações de idade e gênero são informadas pelo próprio usuário no momento de registro no serviço, sendo ainda de preenchimento opcional, de forma que nem todas as viagens apresentaram essa informação. Além disso, nos dados apresentados na plataforma para os percentuais por faixa etária, foram desconsiderados os registros com data de nascimento anterior ou igual a 1908 e superior ou igual a 2003, interpretados como preenchimento equivocado no momento de cadastro.

Bicicletas compartilhadas – Serttel

No caso dos dados relativos aos sistemas de bicicleta compartilhada operados pela operadora Serttel, a própria empresa desenvolveu os cálculos e forneceu os números finais relativos aos dados solicitados para a Plataforma. Os valores obtidos referem-se ao período de abril a setembro de 2019. Os dados sobre número de veículos referem-se ao total de veículos disponíveis no sistema e os dados de usuários referem-se ao total de usuários ativos, que realizaram ao menos uma viagem, no período analisado. Os dados de gênero e idade são coletados durante o cadastro dos usuários no sistema e também referem-se aos usuários ativos neste mesmo recorte temporal.

Para os sistemas da Serttel, os dados de quilometragem foram calculados a partir da duração das viagens. Nesse caso, a operadora disponibilizou a média da duração de cada viagem e também o número médio de viagens feitas por dia. Foi empregado o seguinte cálculo para se obter o tempo médio de duração total das viagens diárias:

$$\text{tempo médio de duração total das viagens diárias} = n^{\circ} \text{ médio de viagens diárias (abril a setembro 2019)} \times \text{tempo médio de duração de cada viagem diária}$$

Para obter a estimativa da quilometragem diária (km) percorrida pelos usuários do sistema foi empregado o seguinte cálculo:

$$\text{estimativa quilometragem diária} = \text{tempo médio de duração total das viagens diárias} \times 14 \text{ km}$$

No caso do sistema da cidade de São José dos Campos, a operadora disponibilizou os dados de quilometragem rodada no sistema.

Bicicletas e patinetes compartilhados - Grow (Grin e Yellow)

Assim como no caso da operadora Serttel, a Grow desenvolveu os cálculos e forneceu os números finais relativos aos dados exibidos na Plataforma. Os dados foram coletados no período de janeiro a junho de 2019, variando conforme a data de início da operação em cada cidade. Com isso, é apresentada uma média diária de uso para cada sistema, sendo a data comum do fim da coleta o mês de junho. A empresa não levou em consideração os dias de testes de operações nos cálculos dos números.

Os números divulgados para os sistemas da Grow (Grin e Yellow) de usuários referem-se ao total de usuários ativos, que fizeram ao menos uma viagem, durante o período de janeiro a junho de 2019. Esse dado foi obtido apenas para os sistemas de bicicletas compartilhadas. Os dados de idade referem-se às proporções iden-

tificadas entre esses usuários ativos. Também foram obtidos diretamente com a empresa os dados referentes à média do número de bicicletas disponíveis realizando ao menos uma viagem por dia.

No caso dos patinetes elétricos, a empresa forneceu apenas dados sobre a média de distância percorrida diária e sobre proporção etária dos usuários.

1.1.2. Cálculo de emissões de CO₂ evitadas³

É importante destacar que o método apresentado possui uma série de simplificações e, dessa forma, as estimativas da plataforma representam um esforço inicial na quantificação das externalidades positivas promovidas pela micromobilidade. Mais informações sobre a evolução desses métodos de quantificação podem ser encontradas em Tsai et al. (2019).

As emissões anuais de gases de efeito estufa (GEEs) evitadas pelo uso de sistemas de micromobilidade compartilhada foram estimadas por meio da seguinte equação:

$$E_S = Q_S * \sum_M P_{M,S} * Fe_{M,S} = Q_S * (P_{auto,S} * Fe_{auto,S} + P_{moto,S} * Fe_{moto,S})$$

Onde:

- Es: emissões de GEEs evitadas pelo uso do sistema S, em termos de toneladas de CO₂e (dióxido de carbono equivalente) por ano;
- Qs: quilometragem percorrida pelos veículos do sistema S, em termos de quilômetros por ano;
- Pm,s: participação percentual (%) do modo de transporte M(automóvel ou motocicleta) na divisão modal original dos usuários dos veículos do sistema S, dependente do município onde o sistema S está localizado;
- Fe m,s: fator de emissão de CO₂e, relativo ao modo de transporte M (automóvel ou motocicleta), em termos de gCO₂e/km e dependente do município onde o sistema S está localizado.

A tabela a seguir sintetiza as fontes de informação utilizadas na obtenção dos parâmetros listados acima:

Parâmetro	Fontes de Informação
Quilometragem Percorrida	Comunicação direta com as empresas responsáveis pelos sistemas de micromobilidade compartilhada.
Participações Modais	MobiliDADOS (ITDP, 2019) e Relatório Geral 2016 do Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Público (Simob/ANTP, 2018).
Fatores de Emissão	Elaboração própria a partir de Vendas anuais de etanol hidratado e derivados de petróleo por município (ANP, 2019) ⁴ e de Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários 2013, Ano-base 2012 (MMA, 2014) ⁵ .

³ O texto referente ao método de obtenção das estimativas de emissões evitadas pelo uso de sistemas de micromobilidade compartilhada contemplados na Plataforma Digital foi desenvolvido pelo IEMA.

Quadro 2. Fontes de informação utilizadas na obtenção dos parâmetros utilizados para cálculo das emissões

Quilometragem percorrida

O primeiro conjunto de informações necessárias para as estimativas são os dados de quilometragem percorrida (Qs). Em alguns casos, esse dado foi levantado diretamente com as empresas responsáveis pelos serviços de micromobilidade compartilhada. Em outros, as empresas forneceram dados de tempo das viagens realizadas em seus sistemas. O quadro abaixo apresenta quais tipos de dados de atividade foram obtidos para cada sistema contemplado na plataforma:

Operadora	Dado de atividade
Tembici	Tempo
Grow	Quilometragem Percorrida
Sertell	Quilometragem Percorrida e Tempo

Quadro 3. Dados de atividade por operadora

Participações modais

O segundo conjunto diz respeito à participação percentual dos modos de transporte que seriam empregados pelos usuários para realizar suas viagens, caso os sistemas de micromobilidade compartilhada não existissem. Aqui, foi preciso considerar apenas percentuais relativos a viagens que seriam realizadas em modos de transporte emissores e que deixaram de ocorrer por conta da existência dos sistemas de micromobilidade. Vale ressaltar que o método proposto assume, como simplificação, que a participação nas viagens (divisão modal) é equivalente à participação nas distâncias percorridas.

Assim, foram considerados apenas percentuais relativos a viagens por automóveis ou por motocicletas. Viagens por modos de transporte ativo não foram consideradas por não serem responsáveis por emissões atmosféricas. Também não foram consideradas viagens por modos de transporte público coletivo (ônibus, metros, trens urbanos) porque a migração para os sistemas de micromobilidade não faz com que esses veículos deixem de circular e emitir, no caso dos ônibus.

Idealmente, essas informações relativas ao modo de transporte utilizado em um cenário contrafactual, no qual os sistemas de micromobilidade não existiriam, poderiam ser obtidas por meio de pesquisas realizadas com os usuários.

Na indisponibilidade dessas informações, a participação de automóveis e motocicletas na divisão modal dos municípios onde os sistemas de micromobilidade compartilhada estão inseridos foi obtida por meio de publicações do poder público local referenciadas na plataforma MobiliDADOS, criada pelo Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento – ITDP Brasil (2019).

⁴ Disponível em: <http://www.anp.gov.br/dados-estatisticos/vendas-anuais-de-etanol-hidratado-e-derivados-de-petroleo-por-municipio>. Acesso em 01 abr. 2020.

⁵ Disponível em: http://www.antt.gov.br/backend/galeria/arquivos/inventario_de_emissoes_por_veiculos_rodoviaros_2013.pdf. Acesso em 01 abr. 2020.

Nos casos em que essas fontes de informação não estavam disponíveis, foram utilizadas as participações publicadas no Relatório Geral 2016 do Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Público (Simob/ANTP, 2018)⁶, conforme o número de habitantes do município. A tabela a seguir sintetiza as fontes de informação empregadas nas estimativas:

Município	Fonte de Informação	Escopo da informação empregada
Brasília	Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade do Distrito Federal e Entorno – PDTU/DF (Sec. Transportes GDF, 2010) ⁷	Distrito Federal e Entorno
Salvador	Pesquisa de Mobilidade RM Salvador (Secretaria de Infraestrutura, 2012) ⁸	RM Salvador
Fortaleza	Plano Diretor de Transporte da Região Metropolitana de Fortaleza (SMDT Fortaleza, 1997)	RM Fortaleza
Belo Horizonte	Diagnóstico e Prognóstico do Sistema de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte (BHTrans, 2014) ⁹ - Tabela 18	Belo Horizonte (Município)
Rio de Janeiro	Plano Diretor de Transporte da Região Metropolitana do Rio de Janeiro em 2003 e 2012 (Secretaria Transportes)	RM Rio de Janeiro
São Paulo	Pesquisa de Mobilidade da Região Metropolitana de São Paulo (Metrô, 2019) ¹⁰	RM São Paulo
Goiânia, Recife, Petrolina, Aracajú, Manaus, Belém, Vitória, Vila Velha, Juiz de Fora, Sorocaba, Bertioga, Indaiatuba, Santos, São José dos Campos, Campinas, Curitiba, Porto Alegre e Florianópolis	Simob/ANTP ¹¹ - Relatório geral 2016 - Gráfico 6 e Gráfico 7	Não se aplica

Quadro 4. Fontes de informação empregadas para cálculo das estimativas. Fonte: IEMA (2019).

Fatores de emissão

O terceiro e último conjunto de informações necessárias para as estimativas é o dos fatores de emissão de CO₂e. A estimativa desses fatores procurou levar em consideração, para cada município contemplado, a participação dos combustíveis consumidos em automóveis e motocicletas (etanol hidratado ou gasolina comum). Para tanto, a equação abaixo foi utilizada:

⁶ Disponível em: <http://files.antp.org.br/simob/simob-metodologia-v11.pdf>. Acesso em 01 abr. 2020.

⁷ Disponível em: <http://www.semob.df.gov.br/pdtu/>. Acesso em 01 abr. 2020.

⁸ Disponível em: <http://planmob.salvador.ba.gov.br/images/consulte/legislacao/pesquisa-o.d.-da-rm-de-salvador-2012-sintese-dos-resultados.pdf>. Acesso em 01 abr. 2020.

⁹ Disponível em: http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/pls/portal/!PORTAL.wwpob_page.show?_docname=9610266.PDF. Acesso em 01 abr. 2020.

¹⁰ Disponível em: http://www.metro.sp.gov.br/pesquisa-od/arquivos/Ebook%20Pesquisa%20OD%202017_final_240719_versao_4.pdf. Acesso em 01 abr. 2020.

¹¹ Disponível em: <http://files.antp.org.br/simob/simob-metodologia-v11.pdf>. Acesso em 01 abr. 2020.

$$Fe_{M,s} = \frac{E_{M,mun}^{m\acute{a}x}}{Q_{M,mun}^{m\acute{a}x}}$$

Onde:

- E máx M, mun: emissões máximas de gases de efeito estufa do modos de transporte M, no município mun;
- Q máx M, mun: quilometragem percorrida máxima do modos de transporte M, no município mun.

Os dois termos dessa equação (emissões e quilometragem máxima) foram obtidos supondo que toda a emissão atmosférica e toda a quilometragem percorrida no município foi proveniente apenas de um modo de transporte: automóvel ou motocicleta.

Para isso, admitiu-se que todo o consumo de combustível (etanol hidratado e gasolina comum) se deu em um desses modos de transporte e, assim, aplicou-se a autonomia média (L/km) desse modo de transporte, por combustível, para se obter a quilometragem máxima percorrida. Obtida essa quilometragem hipotética, aplicou-se o fator de emissão médio (gCO₂e/km) relativo a cada combinação “combustível – modo de transporte”.

Esse método permitiu a elaboração de um fator de emissão implícito, específico para cada município que contém pelo menos um dos sistemas de micromobilidade compartilhada considerados na plataforma. Os dados empregados têm o ano-base de 2017, o mais recente do qual todas as informações estavam disponíveis. As fontes de informação foram:

- Vendas anuais de etanol hidratado e gasolina comum por município (ANP, 2019);
- Autonomia média para cada combinação “combustível – modo de transporte”: elaboração própria a partir da metodologia do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014);
- Fator de emissão médio para cada combinação “combustível – modo de transporte”: elaboração própria a partir da metodologia do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014).

As emissões estimadas utilizando esses fatores dizem respeito apenas às emissões que ocorrem durante a queima de combustíveis, não estando contempladas emissões de outras etapas do ciclo de vida. Esse cálculo adotou a convenção do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) para o Setor de Energia, que considera as emissões de CO₂ associadas à queima de biomassa (etanol) como nulas, mas considera as emissões de óxido nitroso (CH₄) e metano (N₂O). A conversão das emissões de cada gás para emissões de CO₂e (CO₂ equivalente) foi feita por meio da métrica GWP (*Global Warming Potential*) do 5º Relatório de Aviação do IPCC (AR-5). Assim, o fator de conversão para CH₄ é 28 e o fator para N₂O é 265.

2. HISTÓRICO DA MICROMOBILIDADE

As primeiras experiências de micromobilidade compartilhada no mundo se referiam principalmente à oferta de bicicletas de uso público, oferecidas gratuitamente sem qualquer tipo de controle em relação ao usuário ou ao veículo. Como experiência pioneira, as *white bikes* holandesas, oferecidas inicialmente pelo poder público municipal de Amsterdã ainda em 1965, demonstravam já o potencial de incentivo ao uso de transportes mais sustentáveis por meio dessa medida^{[1][4][9][14][15]}. Outras cidades, especialmente nos contextos da Europa e Estados Unidos, implementaram serviços semelhantes, porém em muitos casos a continuidade dos mesmos se tornou inviável por questões envolvendo furto e depredação das bicicletas^[4]. Esse formato de operação é apontado por diversos autores como a primeira geração de serviços de bicicletas compartilhadas, o que, com o passar do tempo, foi dando lugar a outras estratégias que aprimoraram a oferta do serviço.

Passando por experiências como as bicicletas de Copenhague – consideradas representantes da segunda geração –, os sistemas compartilhados passaram por um crescimento mais acelerado a partir dos anos 2000, com os serviços de bicicletas organizadas em estações de retirada e devolução^[4]. Nesta, que se tornou a terceira geração, o uso da tecnologia para registro dos usuários e controle das bicicletas constituiu o principal elemento para superar os entraves observados nas gerações anteriores e consolidar a oferta do serviço em diversas cidades^{[1][9][14][23]}.

Paralelamente, com o avanço tecnológico, surgiram iniciativas de formato de operação mais semelhante aos primeiros serviços de compartilhamento por também serem do tipo *dockless* (sem estações). No entanto, esta nova geração se utiliza de aplicativos e rastreamento por GPS (Global Positioning System) para controle de usuários e veículos, buscando assim superar os desafios das primeiras gerações, mas mantendo ainda maior flexibilidade em termos de percursos para o usuário^{[1][9]}. Porém, em um processo diferente com relação às gerações anteriores, os serviços de bicicleta com e sem estações passaram a coexistir em diversas cidades. Esse tipo de sistema expandiu-se rapidamente na China, país em que diversas empresas de pequeno porte passaram a oferecer o serviço beneficiando-se da pouca regulação sobre esta forma de operação^[1].

Já em 2017, surgiu nos Estados Unidos (mais especificamente em Santa Monica, Los Angeles, Estado da Califórnia) a primeira proposta de patinetes elétricos (*e-scooters*) compartilhados^[27], novidade que também se consolidou em outras cidades daquele país^{[11][18][27]}. No mesmo ano, o termo *micromobilidade* foi cunhado pela primeira vez durante o Tech Festival, em Copenhague, como uma referência aos novos veículos elétricos, de até 500 quilogramas que vinham se tornando uma nova alternativa de transporte^[2]. A discussão sobre a tendência e a definição do termo começaram, então, a se consolidar em 2019, no primeiro evento específico sobre micromobilidade, nos Estados Unidos^{[3][17]}. Outros lugares do mundo também passaram a oferecer o serviço de patinetes, cujo sistema de aluguel apresenta formato semelhante ao das bicicletas *dockless*, com estações virtuais e/ou em parceria com estabelecimentos locais para retirada e devolução dos veículos. Por outro lado, à diferença das características observadas no surgimento dos serviços de bicicleta, tal fenômeno é impulsionado especialmente pela iniciativa privada, sobretudo *startups* independentes com pouco ou nenhum apoio do poder público local^{[11][18]}.

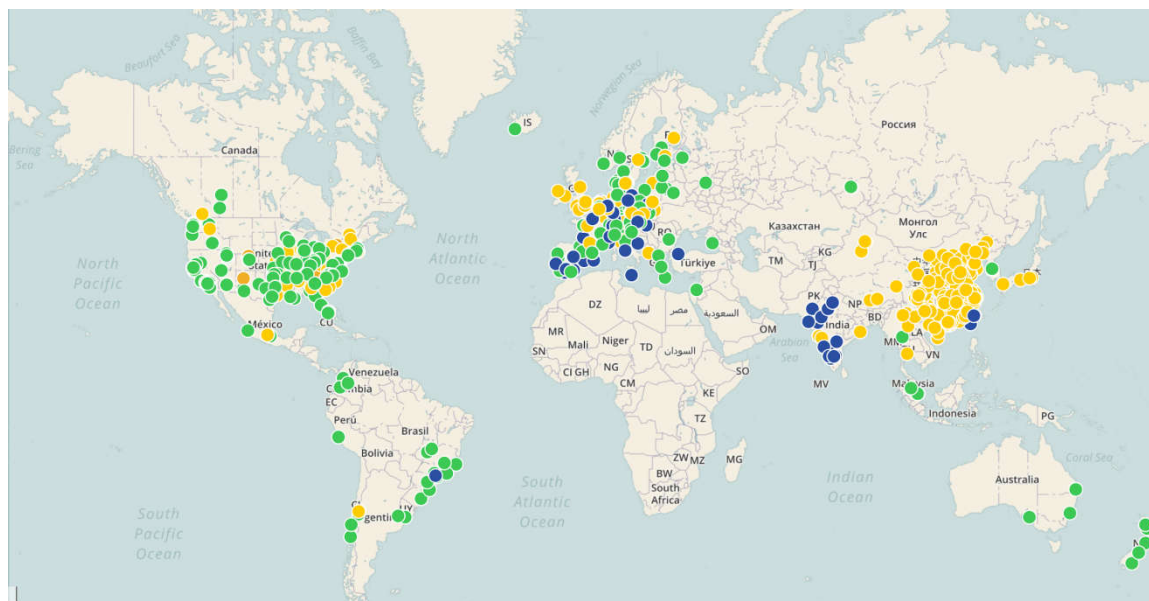


Figura 3. Mapa dos sistemas dockless no mundo - Bicicletas (amarelo), patinetes (verde) e scooters (azul). Fonte: GROW Mobility - Map Hub. (2019).

No Brasil, seguindo a tendência internacional, o primeiro serviço de micromobilidade compartilhada surgiu no Rio de Janeiro no ano de 2008 com a iniciativa SAMBA – Solução Alternativa de Mobilidade por Bicletas de Aluguel –, mas que, por diversos problemas na sua operação, foi suspenso em 2010. No ano seguinte, apresentando um novo arranjo operacional sob a responsabilidade da operadora Serttel e financiamento do Banco Itaú, foi dado início ao então conhecido BikeRio, sistema de terceira geração que consolidou um modelo que foi posteriormente expandido para outras cidades brasileiras [\[1\]\[23\]\[15\]](#).

Já em 2012, as cidades de São Paulo, Porto Alegre, Santos e Sorocaba também passaram a apresentar seus primeiros sistemas de bicicletas compartilhadas – BikeSampa, BikePoA, BikeSantos e IntegraBike, respectivamente –, também sob a operação da empresa Serttel, até então a única atuante no Brasil. A primeira concorrente surgiu em 2013 na cidade de São Paulo: o CicloSampa, serviço patrocinado pelo Banco Bradesco e operado pela agência Trunfo, porém apresentando menores proporções em comparação ao já consolidado BikeSampa [\[24\]](#).

A partir do sucesso dessas experiências, outras cidades brasileiras também implantaram serviços de compartilhamento de bicicletas, alcançando um total de 18 sistemas criados em um período de cinco anos (2012-2017). Embora apresentando semelhanças no formato da operação, os serviços se compuseram em diferentes arranjos institucionais, ora sob a responsabilidade da iniciativa privada, ora construídos em parceria e com investimentos da municipalidade [\[8\]](#).

É nesse contexto quando surgiram iniciativas paradigmáticas como a da cidade de Fortaleza (CE), onde a Prefeitura promoveu um plano de incentivo à mobilidade por bicicleta que incluía entre as medidas adotadas a implantação de dois sistemas de bicicleta compartilhada: o Bicletar – com estações espalhadas pela cidade, seguindo o mesmo modelo das experiências operadas pela iniciativa SAMBA da Serttel – e o Bicicleta Integrada – em formato que prioriza a integração com o transporte público e permite que o usuário vá com

o veículo para casa devolvendo-o apenas no dia seguinte. O caso de Fortaleza tornou-se dessa forma pioneiro, especialmente pelo arranjo público-privado bem-sucedido e por incorporar a micromobilidade como parte importante do planejamento dos transportes públicos ^[19].

No ano de 2017, uma importante mudança ocorreu no cenário da micromobilidade no Brasil: a empresa brasileira Tembici comprou a operação de sete cidades antes operadas pela Serttel – Rio de Janeiro, São Paulo, Porto Alegre, Recife, Salvador, Manaus e Belém ^{[16][25]}. No entanto, a mudança somente teve impactos na oferta do serviço em 2018, quando a empresa optou por adotar uma nova tecnologia nas estações e provisão de novas bicicletas com quadro mais robusto. Também, o novo modelo de operação implantado passou a oferecer a possibilidade de desbloqueio da bicicleta por meio de um cartão magnético no intuito de solucionar uma queixa recorrente dos usuários associada ao risco de roubo de celulares quando da utilização do aplicativo em espaço público para liberação do veículo ^[22].

Em convergência com as tendências mundiais do setor, em 2018 foi implantado em São Paulo, em uma área que abrangia apenas o Centro Expandido da cidade, o primeiro sistema do tipo *dockless*, operado pela *startup* brasileira Yellow, inicialmente apenas com oferta de bicicletas ^[5]. Apesar dos desafios enfrentados no início da operação – como roubos e vandalismos –, no ano seguinte, a empresa passou também a dispor de patinetes elétricos, ampliando ainda sua área atuação, que passou a compreender um total de 16 cidades.

Diante do crescimento internacional de iniciativas de micromobilidade compartilhada, no ano de 2018, operadoras estrangeiras de serviços de patinetes compartilhados também passaram a se interessar pelo mercado brasileiro. Entre elas, a empresa mexicana Grin, que começou a operar sistemas de aluguel de patinetes elétricos nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro. No entanto, no início de 2019 a empresa fundiu-se com a Yellow, conformando a Grow Mobility e, assim, tornando-se a principal operadora de sistemas de micromobilidade compartilhada sem estações da América Latina ^[21].

Além disso, em 2019, a empresa americana Lime também iniciou a operação de patinetes elétricos em São Paulo e no Rio de Janeiro, acirrando a concorrência no setor e ampliando ainda mais a oferta de veículos de micromobilidade compartilhada ^[6].

O cenário de expansão dos patinetes elétricos chegou a impulsionar uma iniciativa da operadora Tembici no Rio de Janeiro, com patrocínio da Petrobras Distribuidora ^[20]. No entanto, a operação que determinava locais específicos de retirada e devolução dos veículos – semelhante à operação adotada com as bicicletas – foi suspensa após seis meses em curso sob a justificativa de uma preocupação coletiva com o alto índice de acidentes reportados no uso de patinetes e, por isso, a necessidade de preservar a segurança dos usuários ^[12]. A empresa também buscou diversificar os produtos oferecidos na cidade de São Paulo, quando passou a operar com bicicletas elétricas em 2019 ^[7].

Nesse mesmo período, além disso, a empresa Serttel apostou na ampliação de seu portfólio, iniciando um serviço de bicicletas *dockless* na cidade de São José dos Campos (SP) ^[26] e, posteriormente, na cidade de Pelotas (RS), acirrando ainda mais a concorrência no mercado brasileiro da micromobilidade.

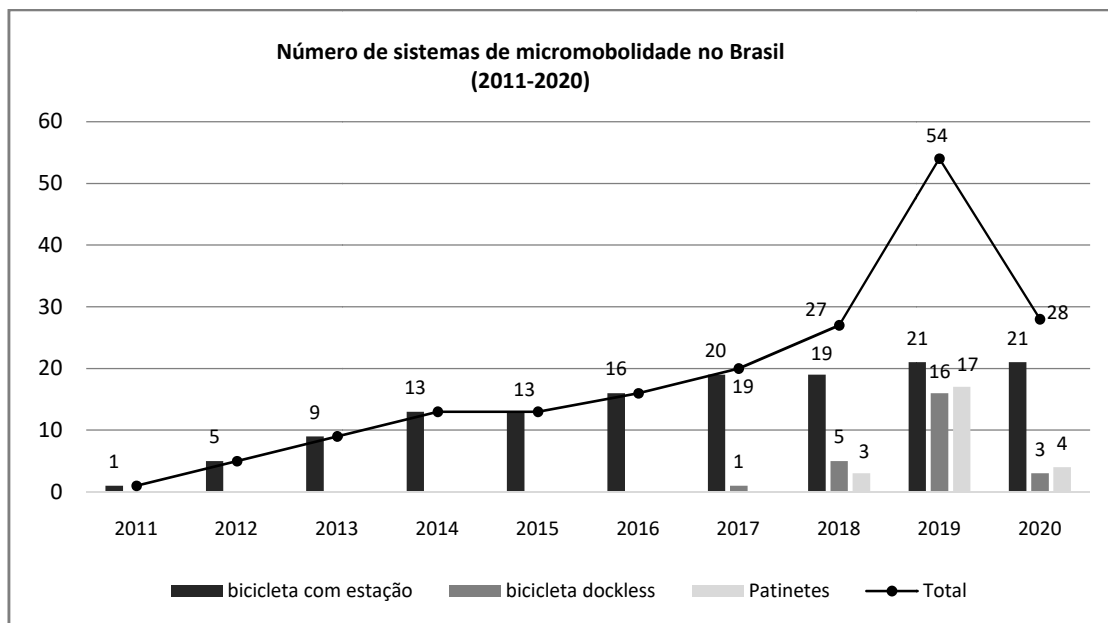


Gráfico 1. Número de sistemas de micromobilidade no Brasil (2011-2020)

Após o auge na oferta de serviços de micromobilidade durante o ano de 2019, o ano de 2020 iniciou-se com uma expressiva diminuição desse mercado. Ainda no mês de janeiro, a Grow Mobility anunciou a redução de suas atividades, restringindo-se à oferta apenas dos sistemas de patinetes nas cidades de São Paulo, Rio de Janeiro e Curitiba^[10]. No mesmo período, a operadora Lime também anunciou o encerramento de suas atividades no Brasil, evidenciando as dificuldades de rentabilidade e manutenção do serviço de patinetes elétricos no contexto brasileiro^[13]. No entanto, mesmo com a tendência observada no mercado, a empresa americana Uber iniciou uma nova operação de aluguel de patinetes elétricos na cidade de São Paulo, contrariando o cenário de redução dos serviços de micromobilidade^[28].

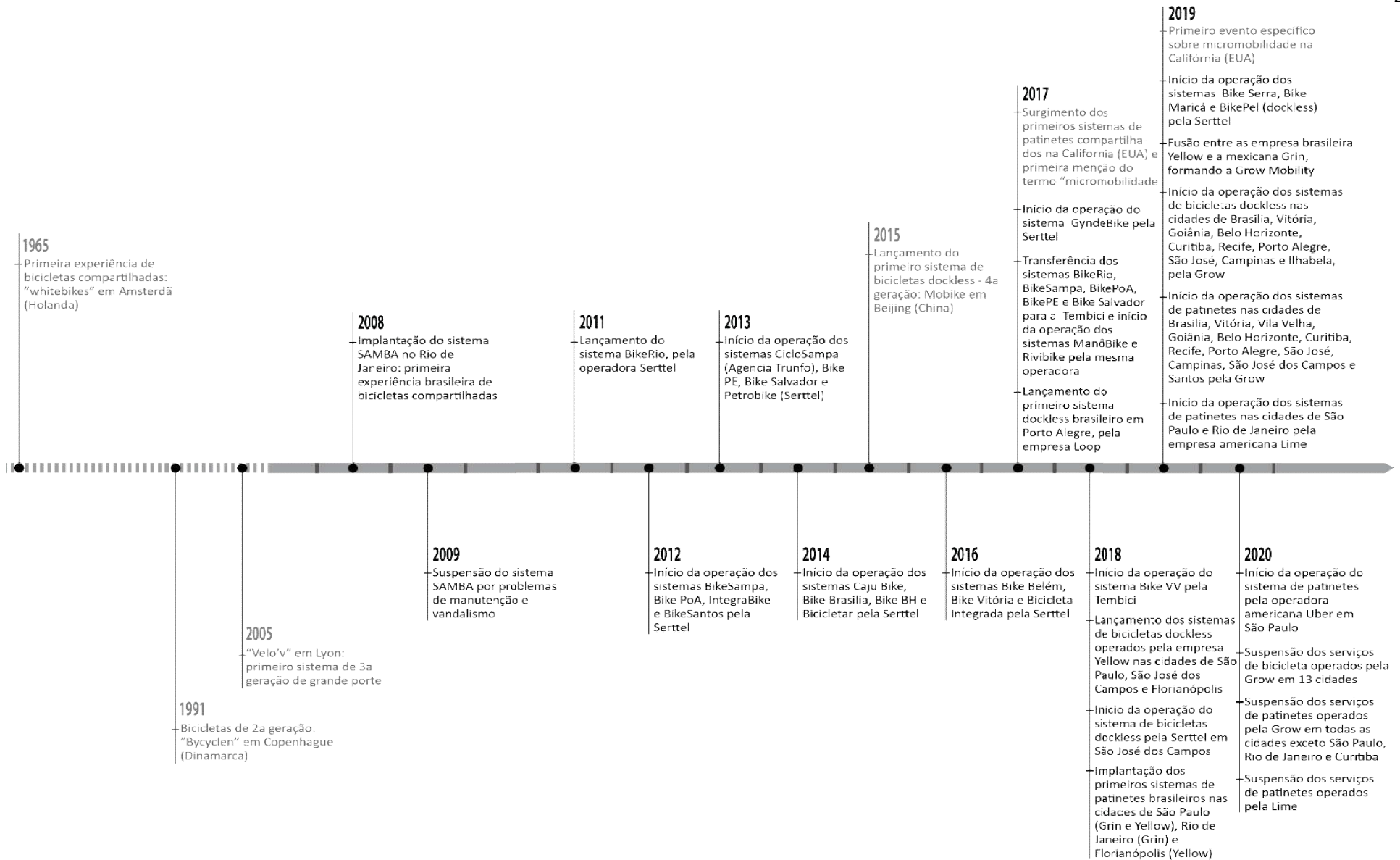


Figura 4. Linha do tempo: a trajetória da micromobilidade no mundo e no Brasil

VEÍCULOS E TECNOLOGIA

Embora o conceito de micromobilidade chegue a abarcar uma ampla gama de veículos – que, com o surgimento de novas tecnologias, vêm crescendo ainda mais em variedade –, os sistemas compartilhados brasileiros estão restritos à oferta de bicicletas (convencionais e elétricas) e patinetes elétricos. Considerando o fato de os patinetes apresentarem implantação mais recente, observa-se um percentual significativamente maior de serviços de compartilhamento de bicicletas representando quase 68% dos sistemas de micromobilidade brasileiros.

Entre as bicicletas compartilhadas, há ainda duas modalidades principais de operação, conforme sinalizado anteriormente: com estações de retirada e devolução, e *dockless*. No Brasil, os serviços por estação representam a maioria, embora até dezembro de 2019 essa proporção se mostrasse ainda bastante equilibrada, com mais de 41% dos serviços de bicicletas na modalidade *dockless*.

São ainda observadas outras diferenças nas características dos veículos utilizados. Entre as bicicletas compartilhadas, a principal fornecedora mundial é a empresa canadense PSBC Urban Solutions, cujo modelo de bicicletas ancoradas em estações é utilizado nas cidades brasileiras nos serviços operados pela Tembici. Com um quadro robusto e trava de sistema antifurto, as bicicletas também possuem sistema de marcha e freios projetados para serem mais resistentes e, com isso, reduzir a necessidade de manutenção.



Figura 5. Modelo de estações e bicicletas PSBC, utilizadas pela Tembici. Fonte: Divulgação Bike Rio

Já a Serttel atua com bicicleta de fabricação própria, tanto em serviços ancorados em estações como nos serviços do tipo *dockless*. Assim como os demais sistemas, as bicicletas contam com elementos obrigatórios para garantir a segurança dos usuários, a exemplo das luzes de sinalização frontal e traseira. Tal característica é também determinante para que a empresa consiga operar em algumas cidades, onde há legislação específica sobre a questão.



Figura 6. Bicicleta e estação do modelo Samba utilizado pela Serttel. Fonte: Divulgação Bike BH.

Indo pelo mesmo caminho, a Yellow também operava bicicletas desenvolvidas pela própria empresa. Porém, utilizava modelo mais simples e sem marchas, buscando assim minimizar problemas como o furto de peças, uma preocupação constante para a operação deste tipo de serviço no contexto da segurança pública brasileira.

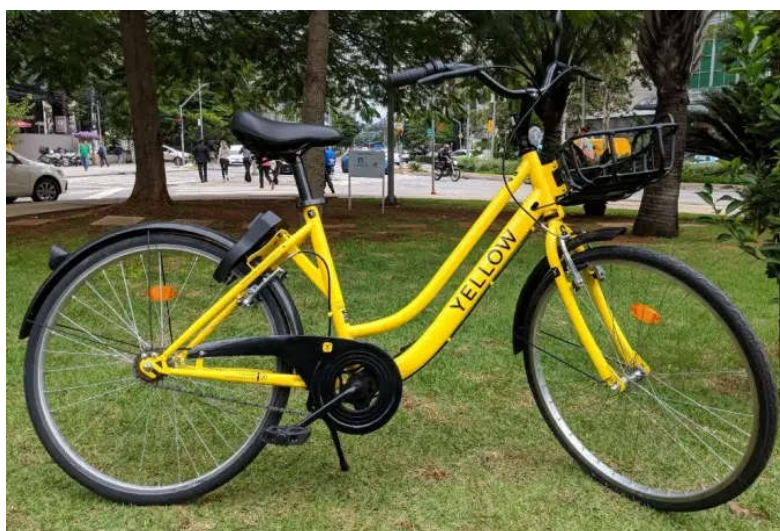


Figura 7. Modelo de bicicleta utilizado pela Yellow. Fonte: Divulgação Yellow

Quanto às bicicletas elétricas, há dois tipos de modelo principais em circulação: o de motor autônomo – conhecidas como e-bikes – e as de pedal assistido ou *pedelecs* – cujo motor é acionado pela redução no ritmo de pedaladas, mas não elimina a necessidade do esforço físico.

Já entre os serviços de patinetes elétricos, o modelo de veículo adotado em cada sistema é bastante semelhante, diferenciando-se apenas pelo tempo de autonomia das baterias e velocidade máxima alcançada.

Todavia, uma característica fundamental da operação de serviços de micromobilidade compartilhada é a tecnologia empregada para o rastreamento dos veículos. Especialmente nos sistemas sem estação, a identificação

da localização exata é o que permite ao usuário saber se dispõe ou não do veículo para sua utilização. Com isso, na maioria dos sistemas de micromobilidade compartilhada oferecidos no Brasil, as bicicletas e patinetes são equipados com GPS, tendo como exceção apenas alguns sistemas por estação operados pela Serttel, os quais empregam apenas tecnologia de radiofrequência (RFID) para identificação do equipamento. Além da importância mencionada para a operação em si, os registros do GPS dos veículos são também fundamentais para o monitoramento dos sistemas, sendo também componentes importantes para o seu planejamento, bem como pra o planejamento urbano e da mobilidade visando ao seu favorecimento.

Outra característica comum aos serviços de micromobilidade é a relação com aplicativos de celular para sua utilização. Compreendidos dentro do conceito emergente de “mobilidade como serviço” (*mobility as a service* - MAAS), os aplicativos conformam a principal interface entre o operador e o usuário. Com isso, constituem uma plataforma na qual o usuário realiza o seu registro no sistema, permitindo-o visualizar a disponibilidade e realizar o desbloqueio de veículos, além de constituir a principal via de pagamento, realizado por cartão de crédito.

Diante da difusão dos *smartphones*, a relação via aplicativo permitiu que os serviços de micromobilidade alcançassem um amplo público, incluindo também turistas – principais usuários em algumas cidades brasileiras – uma vez eliminada a necessidade de apresentação de qualquer documento de identificação local, como praticado nos sistemas de segunda geração. Por outro lado, no contexto brasileiro, essa condição apresentou dois importantes desafios: i) o risco de roubo implicado na utilização de celulares para o desbloqueio do veículo; ii) a exclusão de usuários que não possuem cartão de crédito ou *smartphones*.

Diante desse contexto, algumas operadoras buscaram alternativas para minimizar essas questões. Entre os sistemas da empresa Tembici, é oferecida a possibilidade de o usuário dispor de cartão magnético para desbloqueio das bicicletas, além de apresentar terminal para aquisição de passes em estações estratégicas. Já a empresa Yellow realizou parcerias com estabelecimentos de comércio locais – como lojas de conveniência e bancas de jornal – nos quais podem ser adquiridos créditos de uso das bicicletas e patinetes.

Nesse sentido, embora apresentem diferenças no tipo de veículo oferecido e no perfil de operação – com ou sem estação –, a micromobilidade compartilhada apresenta semelhanças por sua dependência tecnológica expressa pela necessidade de uma interface por aplicativo e pagamento on-line, ainda que possam também adotar pequenas variações para alcançar mais usuários. Outro desafio recorrente do contexto brasileiro está relacionado à problemática da segurança pública, que leva à preocupação constante com roubos e furtos, seja dos veículos, seja dos usuários, impactando significativamente na configuração dos sistemas.

OPERADORAS, PATROCINADORES E ARRANJOS INSTITUCIONAIS

O setor da micromobilidade vem demonstrando uma dinâmica bastante acelerada de forma que, em pouco tempo, surgem ou se desfazem empresas, arranjos financeiros e institucionais. Dentro do contexto econômico atual, a micromobilidade compartilhada, como serviço de caráter inovador – especialmente pela aplicação tecnológica que envolve – vem sendo vinculada principalmente a empresas do tipo *startup*, de atuação exclusiva no setor de compartilhamento e com propostas de expansão rápida do serviço.

No Brasil, até dezembro de 2019 atuavam seis operadoras considerando diferentes tipos de veículos e tecnologias. Embora não seja um número tão expressivo, é importante considerar que apenas dois anos antes esse mercado se restringia a duas operadoras e, no início de 2020, outras duas delas já anunciavam a redução ou o encerramento dos serviços prestados. Outro importante aspecto observado no contexto brasileiro diz respeito à diferença de cobertura entre as empresas atuantes, com operadores responsáveis por somente um sistema, ao mesmo tempo que, em outros, chegam a operar em mais de dez cidades.

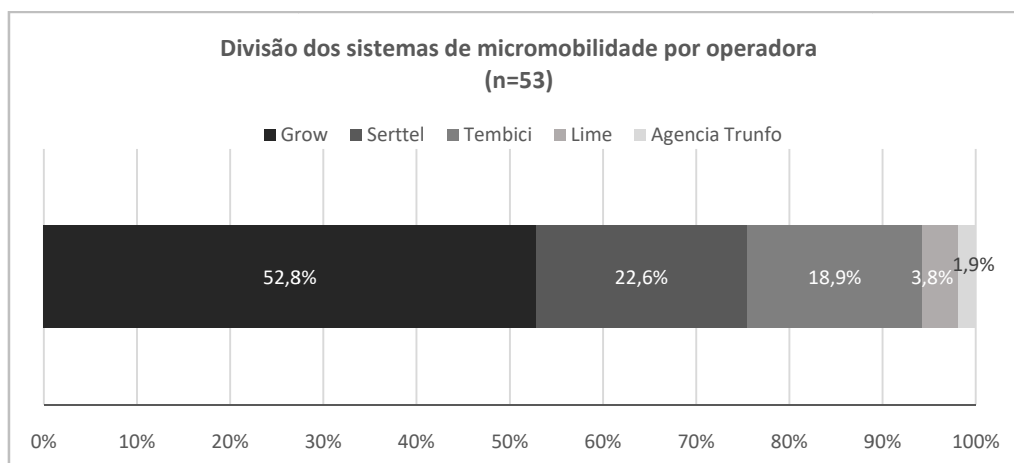


Gráfico 2. Divisão dos sistemas de micromobilidade por operadora

Além da operação, os serviços se diferem nas suas composições de patrocínio e mecanismos de financiamento. Entre os sistemas brasileiros, os sistemas de patinetes elétricos e de bicicletas do tipo *dockless*, na sua maioria, não dispõem de patrocinadores, o que vem também representando um obstáculo para a permanência das empresas operadoras nesse mercado. Com isso, esses serviços dependem mais fortemente do uso intenso dos sistemas para a manutenção da oferta.

Já entre as bicicletas com estações de retirada e devolução, é comum o arranjo entre operadoras e grandes patrocinadores, os quais recebem como contrapartida a divulgação da marca nos veículos e estações. No Brasil, os principais patrocinadores são o Banco Itaú – em parceria com a operadora Tembici – e a empresa Unimed – associada à operadora Serttel atuando em cinco cidades cada um deles. De forma geral, é observada uma tendência entre os patrocinadores dos sistemas de bicicletas compartilhadas, tratando-se de empresas do setor financeiro ou de saúde.

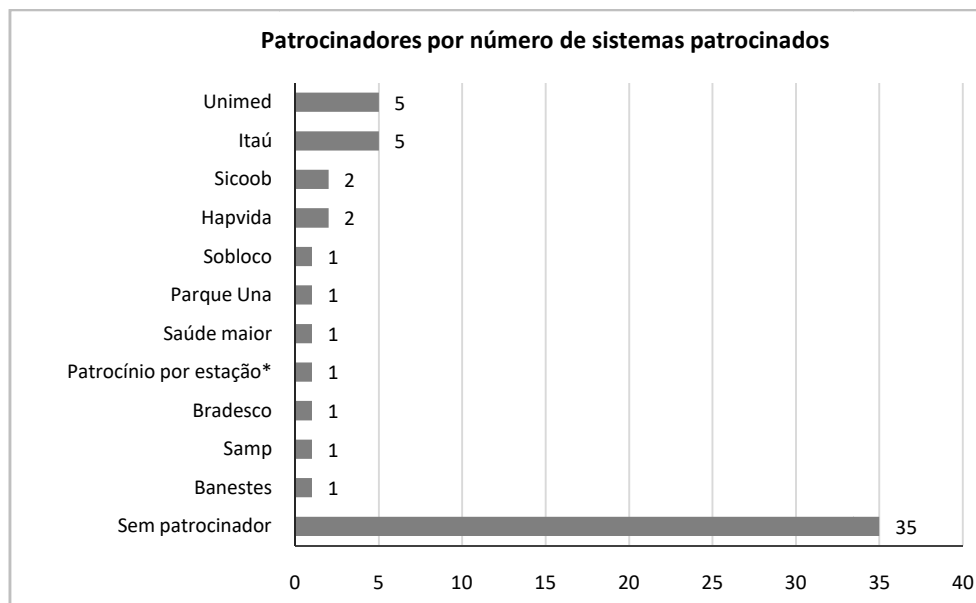


Gráfico 3. Patrocinadores por número de sistemas patrocinados

*No caso do sistema “Bicicleta Integrada”, os patrocinadores estão relacionados a estações específicas e não à totalidade do sistema. São eles: Hipermercado Extra, Grupo Marquise e Riomar.

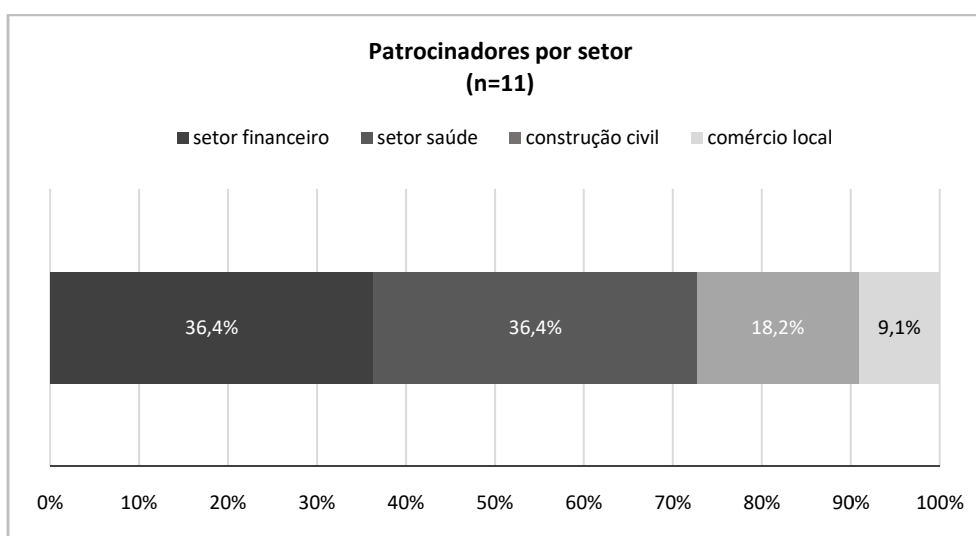


Gráfico 4. Patrocinadores por setor

Outro importante aspecto a se destacar é que, embora constituam um serviço de caráter público, diferentemente de outros modos de transporte, a micromobilidade apresenta uma grande variação nas posturas adotadas pelo poder público. Tratando-se de uma questão ainda muito recente, o setor carece ainda consenso na esfera federal específico em relação ao tema, de forma que cada município pode apresentar um arranjo institucional para a operação, chegando a variar inclusive entre tipos de sistema implementados em uma mesma cidade. Nesse sentido, são observadas três formas principais de posicionamento das prefeituras diante dos sistemas de micromobilidade:

- *Concessão da exploração do serviço sem participação na operação:*

Nesses casos, o poder municipal somente autoriza a prestação do serviço, uma vez que a operadora demonstra interesse em instalar-se na cidade. Fica então sob a responsabilidade da operadora definir as áreas de atuação e distribuição dos veículos, bem como os demais aspectos envolvidos na operação. Este tipo de postura é mais comum em relação aos sistemas *dockless* de bicicletas e serviços de patinetes elétricos.

Embora a prefeitura não determine especificamente sobre os locais de operação, podem haver restrições quanto aos locais de estacionamento e circulação dos veículos por se tratar do espaço público. Tal aspecto vem gerando conflitos que dificultam a atuação em algumas cidades, com apreensão de veículos e multas às operadoras.

- *Apoio institucional com participação no planejamento do sistema:*

Em função de interesses relacionados à política de mobilidade do município, nesse tipo de arranjo a prefeitura facilita a instalação do serviço de micromobilidade compartilhada, promovendo o edital de licitação para concessão da operação do serviço na cidade. Dessa forma, a iniciativa parte do poder público, que tem por objetivo incorporar essa modalidade como serviço público de transporte ou lazer.

Dentro dessa abordagem, a municipalidade também participa do planejamento do sistema, principalmente na definição das áreas a serem beneficiadas pelo serviço e localização de estações quando pertinente.

- *Participação direta incluindo financiamento do serviço*

Nesse formato, além das características presentes na postura apresentada no item anterior, o poder público municipal contribui financeiramente na prestação do serviço, como forma de viabilizar a operação. Essa forma de posicionamento tende a ser adotada em municípios menos atrativos para as operadoras, de maneira que se torna parte da política pública de mobilidade subsidiar tais serviços de micromobilidade.

As prefeituras também podem investir nos sistemas de micromobilidade de forma indireta, por meio de fundos de mobilidade, conforme será abordado no capítulo subsequente. No entanto, seja de forma direta, seja de forma indireta, o emprego do dinheiro público na implantação de sistemas de micromobilidade é ainda bastante raro no contexto brasileiro.

Para além dos mecanismos de atuação indicados, as prefeituras também podem demonstrar outros posicionamentos na forma de legislações que incentivem, restrinjam ou organizem a operação dos serviços de micromobilidade, conforme aprofundado em capítulo a seguir específico sobre o tema.

Perante a essas três tipologias, observa-se que mais da metade dos sistemas instalados no Brasil relaciona-se com o poder público municipal apenas pela via da concessão da operação, o que revela o baixo nível de envolvimento dos municípios com a questão. Em algumas cidades que apresentam mais de um sistema de micromobilidade, o poder público municipal chega a assumir posturas diferenciadas perante a cada modalida-

de de operação ou veículo, o que pode configurar um obstáculo para a expansão desses serviços. Por outro lado, o incentivo aos modos de deslocamento menos poluentes vem sendo incorporado de forma mais proeminente nos planos de mobilidade, planos diretores e suas respectivas revisões mais recentes, o que aponta para uma perspectiva de maior aproximação das prefeituras com os sistemas de micromobilidade compartilhada.

Cabe também destacar que, a depender de cada município, as questões relativas à micromobilidade são tratadas em âmbitos diferentes do poder público. Na maioria das cidades brasileiras, a interface entre a prefeitura e as operadoras dos sistemas compartilhados ocorre por meio das secretarias de transporte, o que confere vantagem para um pensamento articulado entre os modos de transporte, com possibilidade de utilização de cartões de bilhete único também para o desbloqueio dos veículos de micromobilidade.

Porém, esse diálogo pode ocorrer igualmente por meio das secretarias de urbanismo ou órgãos de planejamento urbano, nos quais é comum constatar uma maior preocupação em relação à distribuição do sistema e à ocupação do espaço público pelos veículos utilizados. Dessa forma, é mais frequente identificar atuações por essa via associadas à participação mais intensa da prefeitura no planejamento do sistema compartilhado, indicando sobre a localização de estações e áreas de cobertura.

Embora essas duas pastas costumem configurar as principais frentes de diálogo entre o poder municipal e as operadoras de sistemas de micromobilidade compartilhada, há ainda outros arranjos possíveis. Em algumas cidades litorâneas, a questão é vinculada à Secretaria de Turismo ou, em outros casos ainda, associada à Secretaria de Meio Ambiente, o que reforça a falta de consenso no posicionamento entre os diferentes municípios.

REGULAMENTAÇÃO EXISTENTE

Parcialmente, a micromobilidade não elétrica é respaldada pela Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), instituída pela Lei n. 12.587, de 03/01/2012, como modo de transporte urbano não motorizado a ser integrado com outros modos, contribuindo desta maneira com a melhoria da acessibilidade e mobilidade das pessoas e cargas (art. 1º). Há menção à bicicleta no parágrafo segundo do artigo 24 como modo de transporte a ser priorizado pelos planos de mobilidade urbana em casos de municípios que não contam com sistema de transporte público coletivo ou individual. Por ter sido publicada no início da década de 2010, o Sistema Nacional de Mobilidade Urbana estabelecido pela lei não faz menção a patinetes, uma vez que o *boom* dessa alternativa de transporte nas cidades brasileiras se deu a partir do ano de 2018.

Com a publicação da resolução n. 465, de 27/11/2013[2], o Conselho Nacional de Trânsito conferiu maior atenção à micromobilidade elétrica a partir da normatização sobre uso de veículos cicloelétricos, ciclomotores e respectivos equipamentos obrigatórios para condução nas vias públicas abertas à circulação. A partir desse ato administrativo, ficou instituído que tais veículos, quando em circulação, não podem exceder a velocidade máxima de 6 km/h em áreas de circulação de pedestres e de 20 km/h em ciclovias e ciclofaixas. O uso de indicador de velocidade, campanha e sinalização noturna – dianteira, traseira e lateral – é obrigatório. Já o uso de capacete não é obrigatório, embora seja recomendado.

No Brasil, Florianópolis (SC); Fortaleza (CE); Porto Alegre (RS); Recife (PE); Rio de Janeiro (RJ); Campinas, São José dos Campos e São Paulo (SP); Vila Velha e Vitória (ES) aprovaram regulamentações para bicicletas públicas compartilhadas e patinetes elétricas desde 2017 (Quadro 5).

Cidade	Legislação Municipal	Texto
Recife (PE) ¹²	Portaria Secretaria de Mobilidade e Controle Urbano (SEMOC) n. 12, de 26 de março de 2019	Dispõe sobre os procedimentos a serem adotados pela SEMOC referentes aos processos de Licenciamento das Operadoras de Tecnologia de Compartilhamento de Bicicletas e/ou Patinetes disponibilizados para uso em vias e logradouros públicos, nos termos da Lei 17.982/2014 e Decreto 30.975/2017.
Campinas (SP) ¹³	Decreto n. 20.347, de 10 de junho de 2019	Regulamenta o compartilhamento de veículos de propulsão humana, equipamentos de mobilidade individual autopropeledidos ou ciclo-elétricos no município de Campinas.
Rio de Janeiro (RJ) ¹⁴	Decreto n. 46.181, de 02 de julho de 2019	Disciplina a utilização da infraestrutura de mobilidade urbana no Município, por meio da exploração econômica do compartilhamento de patinetes elétricos, em caráter experimental, e dá outras providências.
São Paulo (SP) ¹⁵	Decreto n. 58.907, de 09 de agosto de 2019	Regulamenta os serviços de compartilhamento de patinetes elétricas acionadas por meio de plataformas digitais.
São Paulo (SP) ¹⁶	Decreto n. 57.889, de 21 de setembro de 2017	Dispõe sobre o compartilhamento de bicicletas em vias e logradouros públicos do Município de São Paulo
Porto Alegre (RS) ¹⁷	Decreto n. 20.358, de 23 de setembro de 2019	Regulamenta a utilização da infraestrutura de mobilidade urbana da Cidade de Porto Alegre para exploração do serviço de compartilhamento de bicicletas e patinetes de propulsão humana, bicicletas elétricas e equipamentos elétricos autopropeledidos individuais (patinetes elétricas e outros), sem estação física, por meio de plataforma tecnológica em vias e logradouros públicos.
Fortaleza (CE) ¹⁸	Decreto n. 14.393, de 08 de abril de 2019	Regulamenta o uso do Sistema Viário Urbano de Fortaleza para exploração de serviço de compartilhamento de bicicletas e equipamentos elétricos de mobilidade individual autopropeledidos sem estação em vias e logradouros públicos, intermediados por plataformas digitais gerenciadas por Operadoras de Micromobilidade.

¹² Disponível em: <http://leismunicipa.is/avltk>.

¹³ Disponível em: <https://bibliotecajuridica.campinas.sp.gov.br/index/visualizaroriginal/id/134270>.

¹⁴ Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=379183>

¹⁵ Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/decreto-58907-de-9-de-agosto-de-2019>

¹⁶ Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/media/760981/decreto-n-57-889-de-21-de-setembro-de-2017.pdf>

¹⁷ Disponível em: <http://leismunicipa.is/ctsn>.

¹⁸ Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=376818>

Florianópolis (SC) ¹⁹	Decreto n. 20.103, de 28 de março de 2019	Dispõe sobre a circulação dos equipamentos de mobilidade individual movidos à propulsão humana, autopropelidos, ciclo-elétricos e similares, de uso compartilhado ou não e dá outras providências
São José dos Campos (SP) ²⁰	Decreto n. 17.963, de 14 de setembro de 2018	Dispõe sobre o compartilhamento de bicicletas e patinetes em vias e logradouros municipais, para uso público, de acordo com diretrizes pré-definidas.
Vitória (ES) ²¹	Decreto n. 17.706, de 03 de abril de 2019	Dispõe sobre o compartilhamento de bicicletas e patinetes em vias e logradouros municipais, para uso público por pessoas maiores de 16 (dezesseis) anos, de acordo com diretrizes pré-definidas
Vila Velha (ES) ²²	Decreto n. 236, de 19 agosto de 2019	Regulamenta o uso e compartilhamento de veículos ciclo elétricos na infraestrutura de mobilidade urbana no Município de Vila Velha.

Quadro 5. Legislação municipal existente no Brasil

Com exceção de Florianópolis, Rio de Janeiro e Vila Velha (que só operam serviços de patinetes elétricas), todas as cidades acima mencionadas operam tanto serviço de bicicletas *dockless* como serviço de patinetes elétricas.

Com relação aos impostos associados, levantamento realizado pela World Resources Institute (2020)²³ de acordo com os decretos publicados mostrou que nas cidades de Campinas, Florianópolis, Fortaleza, Porto Alegre, Recife, Vila Velha e Vitória há isenção de taxas cobradas às operadoras. Em São Paulo, os impostos para patinetes são cobrados de acordo com o tamanho e o preço dos terrenos da área de operação, assim como há também cobrança de uma taxa mensal proporcional à receita arrecadada pelas operadoras e um valor por veículo registrado. No Rio de Janeiro, os impostos também são cobrados de acordo com o tamanho e o preço dos terrenos da área de operação, além de um valor por veículo registrado na área de atuação. Em São José dos Campos, são cobradas uma taxa de credenciamento e uma taxa mensal proporcional à receita arrecadada.

Todas as cidades se submeteram à política de compartilhamento de dados com as prefeituras sobre o sistema prevista por lei. Além disto, todas as cidades preveem o anonimato desses dados, com exceção de Campinas. Também são compartilhados dados sobre a localização das patinetes e número de patinetes disponíveis (Recife, Vila Velha, Rio de Janeiro), compartilhamento diário de dados com usuários e governo (Recife e São Paulo), reporte de acidentes (Vila Velha, Fortaleza e São Paulo, apenas para patinetes) e, por fim, relatórios com dados agregados (Fortaleza e Porto Alegre).

¹⁹ Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=376207>

²⁰ Disponível em: <http://servicos2.sic.sp.gov.br/legislacao/Decretos/2018/17963.pdf>.

²¹ Disponível em:

<http://diariooficial.vitoria.es.gov.br/ExibirArquivo.aspx?qs=qWdXNT75uq4jT8sAXHV4YcKe8SoLZJ3dDifTaxRwv%2fkTq2%2f08j9RDCzKhlVvmBOzi%2f2pT3g5SubRfg3EwY9aOw6bBqiAYwqRcs46DQxCuXs%3d>

²² Disponível em: [http://www.vilavelha.es.gov.br/midia/paginas/Diario_Oficial_VilaVelha_19-08-2019_753_1%20\(1\).pdf](http://www.vilavelha.es.gov.br/midia/paginas/Diario_Oficial_VilaVelha_19-08-2019_753_1%20(1).pdf).

²³ Disponível em:

<https://wribrasil.org.br/pt/blog/2020/03/ferramenta-do-wri-permite-explorar-regulamentacoes-da-nova-mobilidade-no-brasil>.

Quanto às condições impostas aos usuários, os sistemas operantes em todas as cidades impõem limites de velocidade conforme a determinação legal que recomenda 20 km/h em ciclovias, ciclofaixas e vias em geral, e 6 km/h em calçadas, conforme resolução n. 465, de 27/11/2013, do Conselho Nacional de Trânsito. Em Florianópolis, Rio de Janeiro e São Paulo (para patinetes), os usuários devem ter 18 anos ou mais para registrar-se e usar os veículos, enquanto em Vila Velha a condição abaixo para 16 anos ou mais. Vale destacar que o sistema é mais criterioso nessa cidade, em que se observa a obrigatoriedade de uso de capacete e a determinação de outros requisitos.

A circulação de patinetes nas calçadas é liberada por lei em cidades como Vitória, São José dos Campos, Recife, Porto Alegre, Fortaleza, Florianópolis e Campinas. Já a circulação nas faixas de rolamento é permitida apenas no Rio de Janeiro, São Paulo e Vila Velha.

No tocante aos requisitos de estacionamento, exceto Campinas, Vila Velha e Vitória, todas as empresas são responsáveis por remover veículos estacionados inadequadamente. Em Fortaleza, Rio de Janeiro, Florianópolis, Porto Alegre, Vila Velha, Vitória e São Paulo (para o caso das bicicletas *dockless*), estacionar na calçada é permitido desde que não prejudique a circulação de pedestres. Em Campinas, São Paulo (patinetes), Recife e, também, no Rio e em Fortaleza, é exigido das operadoras implementação de espaços específicos para vagas de estacionamento.

O requisito dos veículos é variado em atributos, especialmente no que se refere à identidade visual – isto é, não há uma convergência quanto a atributos visuais, como design, colocação de propagandas etc. O uso de GPS, por exemplo, só é exigido em Fortaleza e em São Paulo (para as bicicletas *dockless*). Campanha, iluminação e velocímetro só são exigidos em Campinas, Porto Alegre, Recife, São Paulo (patinetes) e Vila Velha. Limitador de velocidade tem implicância legal em Campinas, Porto Alegre e São Paulo (patinetes). Por fim, número de identificação dos veículos só é encontrado em Fortaleza e São Paulo (patinetes).

Apenas em cidades como São Paulo, Porto Alegre e Recife está prevista em lei que as operadoras devam cobrir toda a cidade, incluindo áreas periféricas. Apenas Rio de Janeiro conta com um canal de comunicação onde os cidadãos podem informar sobre veículos mal estacionados.

Para operar em São Paulo (patinetes), Fortaleza e São José dos Campos, é condição que as operadoras possuam sede ou filial na cidade. Em Fortaleza, é exigida uma contrapartida da operadora no sentido de cooperar com o município para o desenvolvimento de pesquisa com usuários. Em São Paulo, Rio, Vila Velha e Vitória, são exigidas campanhas e recomendações de segurança/uso correto das patinetes, além da contratação de um seguro de responsabilidade civil para os usuários. Já Recife, Rio, Fortaleza e São Paulo o licenciamento das empresas também implica a disponibilização de um plano de implementação com detalhes da operação.

3. RESULTADOS DA PLATAFORMA DIGITAL

No ano de 2019, a Plataforma Digital Micromobilidade Brasil mapeou ao todo 53 sistemas de micromobilidade compartilhada públicos no Brasil. Cerca de 50% desses sistemas encontram-se na região Sudeste do país, principalmente por conta da relevância do Estado de São Paulo onde estavam localizados 28% de todos os sistemas brasileiros. Em seguida, 19% dos sistemas ficam no Sul, 13% no Nordeste, 11% no Centro-Oeste e apenas 4% (2 sistemas) no Norte.

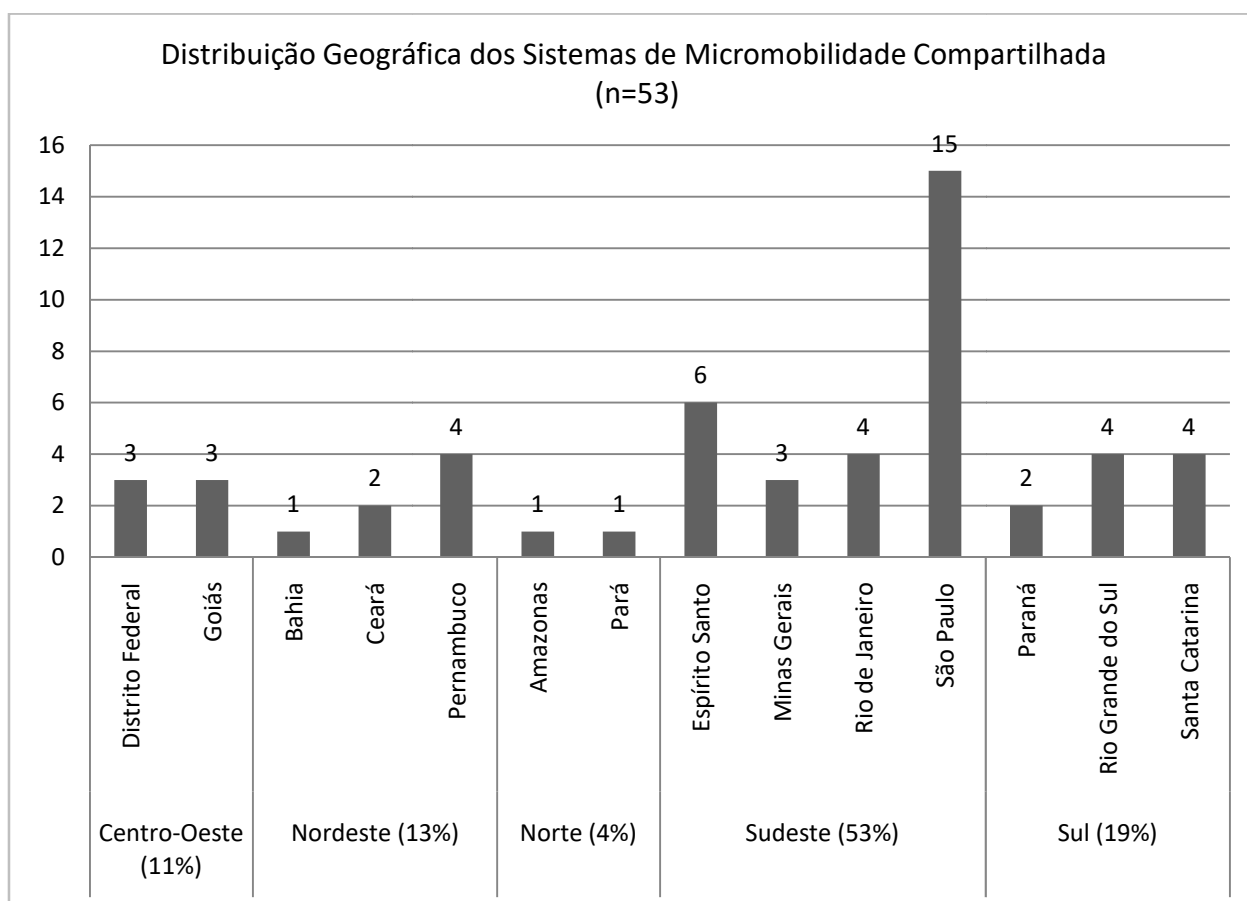


Gráfico 5. Distribuição geográfica dos sistemas de micromobilidade compartilhada no Brasil

O infográfico abaixo, retirado diretamente da Plataforma Digital Micromobilidade Brasil 2019, ilustra a distribuição geográfica dos sistemas identificados pelo presente estudo. As bolas azuis representam cidades que possuem sistemas. As bolas maiores, com números, indicam *clusters* de cidades com sistemas.



Figura 8. Infográfico com a localização dos sistemas mapeados. Fonte: LABMOB (2019).

O mapeamento também identificou as empresas que eram responsáveis pela operação dos sistemas ativos no ano de 2019. O gráfico abaixo apresenta a quantidade de sistemas de cada operadora identificada por Estado e Região. Em 2019, operadora com a maior quantidade de sistemas operantes era a Grow (Grin & Yellow), com 28 sistemas, seguida pela Serttel (12), Tembici (10), Lime (2) e Agência Trunfo (1) – que, em 2019, operava apenas o sistema CicloSampa. É importante lembrar que a Plataforma Digital apresenta um retrato de 2019, e que no ano de 2020 o setor da micromobilidade sofreu diversas mudanças com a saída da operadora Lime do Brasil e a retirada de mais de 10 cidades com sistemas da operadora Grow.

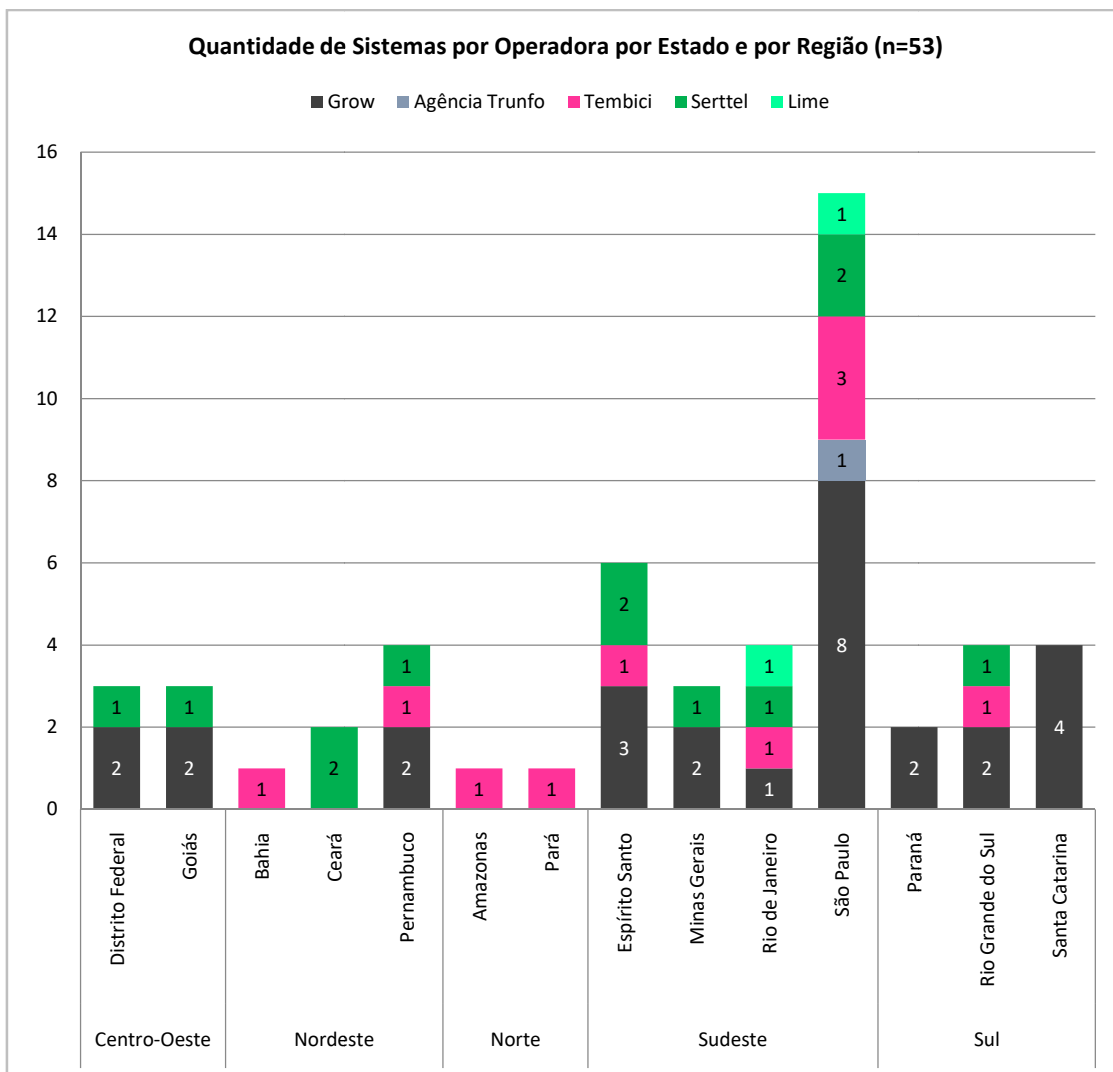


Gráfico 6. Quantidade de sistemas por operadora, estado e região do país

Os sistemas de micromobilidade compartilhada mapeados estão distribuídos em 26 cidades diferentes. O gráfico abaixo mostra a quantidade de sistemas identificados em cada cidade. O município de São Paulo ganha destaque, com cinco sistemas operantes em 2019.

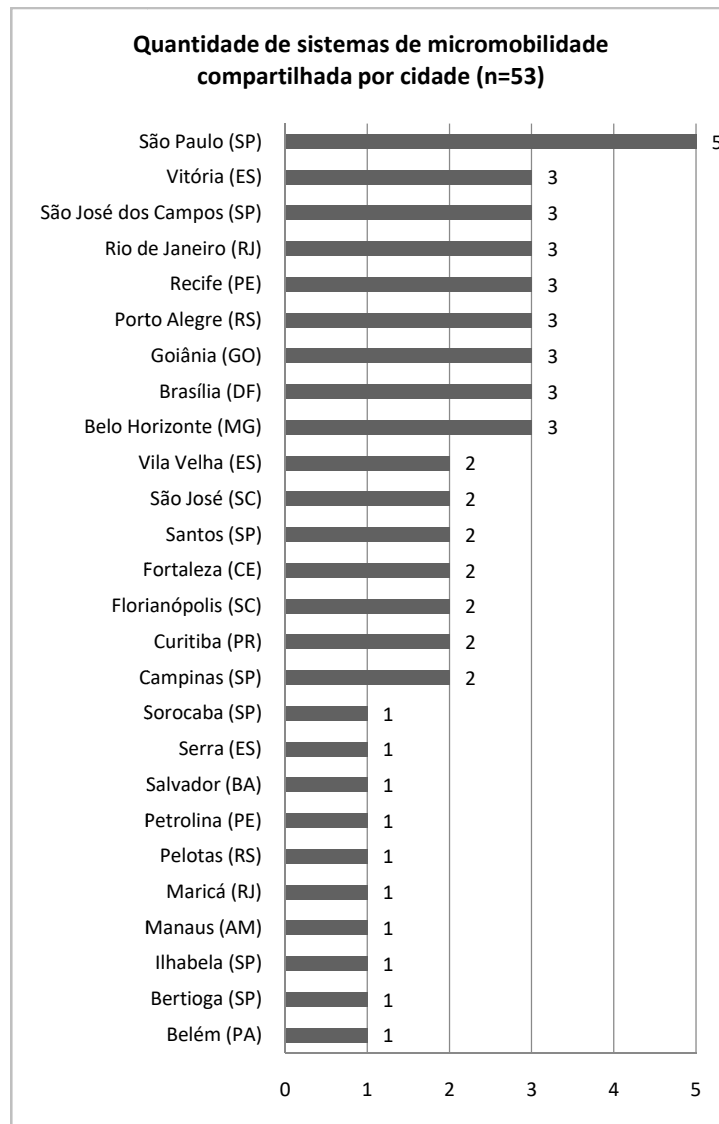


Gráfico 7. Quantidade de sistemas de micromobilidade compartilhada por cidade

Durante o ano 2019, a Plataforma identificou que a maior parte (68% - 36 de 53) dos sistemas de micromobilidade era de bicicletas regulares, do tipo *dockless* ou com estação, e 32% (17 de 53) eram de patinetes *dockless*.

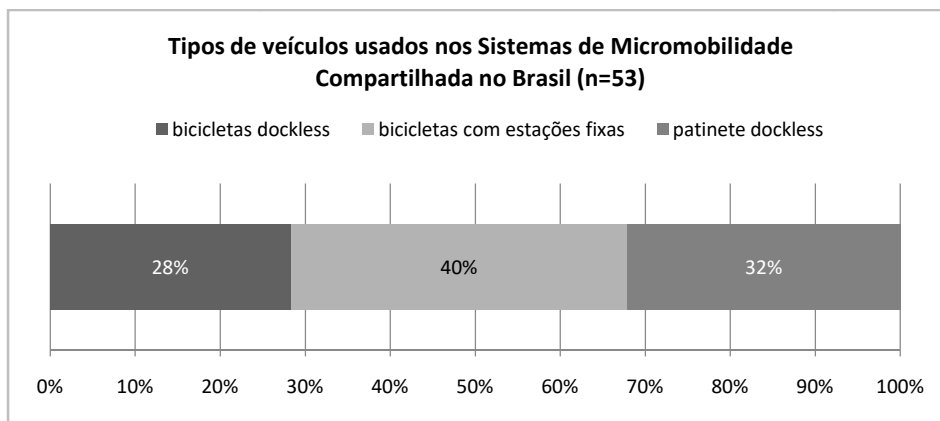


Gráfico 8. Tipos de veículos usados nos Sistemas de Micromobilidade Compartilhada no Brasil. Fonte: LABMOB (2019)

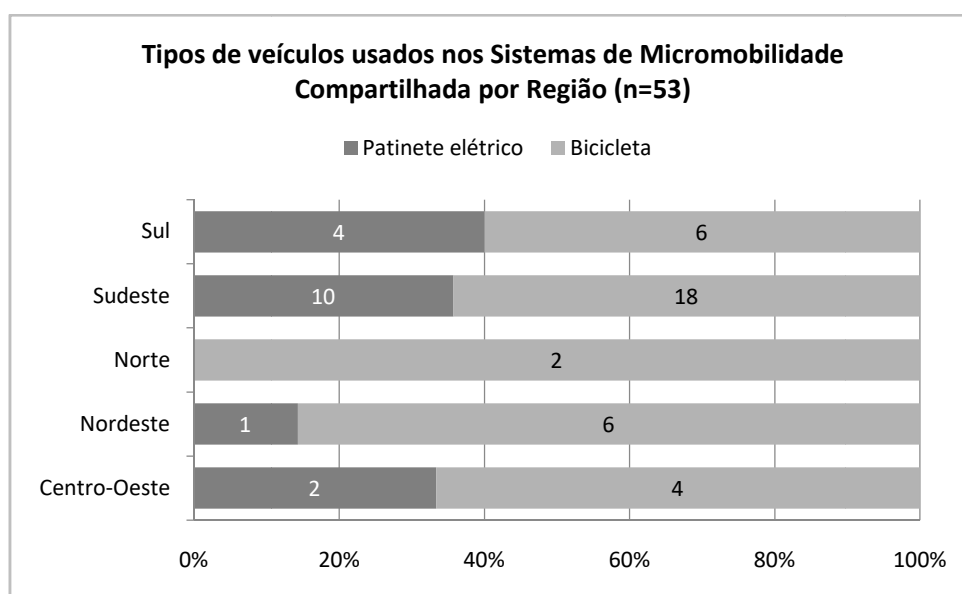


Gráfico 9. Tipos de veículos usados nos Sistemas de Micromobilidade Compartilhada por Região. Fonte: LABMOB (2019)

Ao analisar a distribuição dessas tipologias por Região, nota-se que há pouca presença de patinetes elétricos no Nordeste e Centro-Oeste. No Norte, os únicos dois sistemas identificados pela pesquisa, operantes em 2019, eram de bicicletas compartilhadas.

3.1. Dados gerais de uso dos sistemas

Conforme mencionado em seção anterior sobre a metodologia de desenvolvimento da Plataforma Digital e o escopo dos dados coletados, não foi possível obter dados sobre a totalidade dos sistemas. A operadora Grow não disponibilizou dados referentes ao número de patinetes disponíveis nos sistemas e as respectivas médias de viagens diárias. Os dados de distâncias diárias percorridas e emissões de CO₂ evitadas representam 86% de todos os 53 sistemas identificados pela Plataforma operantes no ano de 2019. Com relação ao

subgrupo da micromobilidade compartilhada por bicicleta, os dados apresentados também representam 86% desses 36 sistemas identificados.

O quadro abaixo apresenta os dados agregados na escala Brasil junto a informações sobre sua representatividade e valores médios, mínimos e máximos identificados. Particularmente, os dados de média, mínimo e máximo mostram que há uma variação considerável em relação à escala desses sistemas.

	Representatividade do dado	Total (Brasil)	Média (Brasil)	Valor mínimo (sistema)	Valor máximo (sistema)
BENEFÍCIO PARA O CLIMA					
Emissões Evitadas por dia (tCO ₂ e)	86% (43 de 53)	8,99	0,2090	0,0003	2,1200
PERFIL DOS SISTEMAS					
Nº de patinetes	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Nº de viagens diárias por patinete	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Nº de bicicletas	86% (31 de 36)	13.932	449	21	2.700
Nº de viagens diárias por bicicletas	86% (31 de 36)	51.868	3.336	1	17.503
Distância diária percorrida (km)	86% (43 de 53)	295.182	6.865	8	97.808

Quadro 6. Descrição geral dos dados de uso dos sistemas de micromobilidade compartilhada no Brasil. Fonte: LABMOB (2019)

Dois terços (66%) da quantidade de bicicletas disponíveis ou ativas²⁴ nos sistemas de micromobilidade compartilhada levantados encontravam-se no Sudeste, seguidos pelo Nordeste (19%), Centro-Oeste (8%) e Sul (7%). O gráfico abaixo mostra a quantidade de bicicletas por Estado e Região Administrativa, dado obtido para 31 dos 36 sistemas desse modo de transporte.

²⁴ Conforme descrito na seção de escopo dos dados, as quantidades de bicicletas referem-se ao total de bicicletas disponíveis (Tem-bici, Serttel) no sistema ou ao total de bicicletas disponíveis ativas (Grow) - isto é, que fizeram ao menos uma viagem.

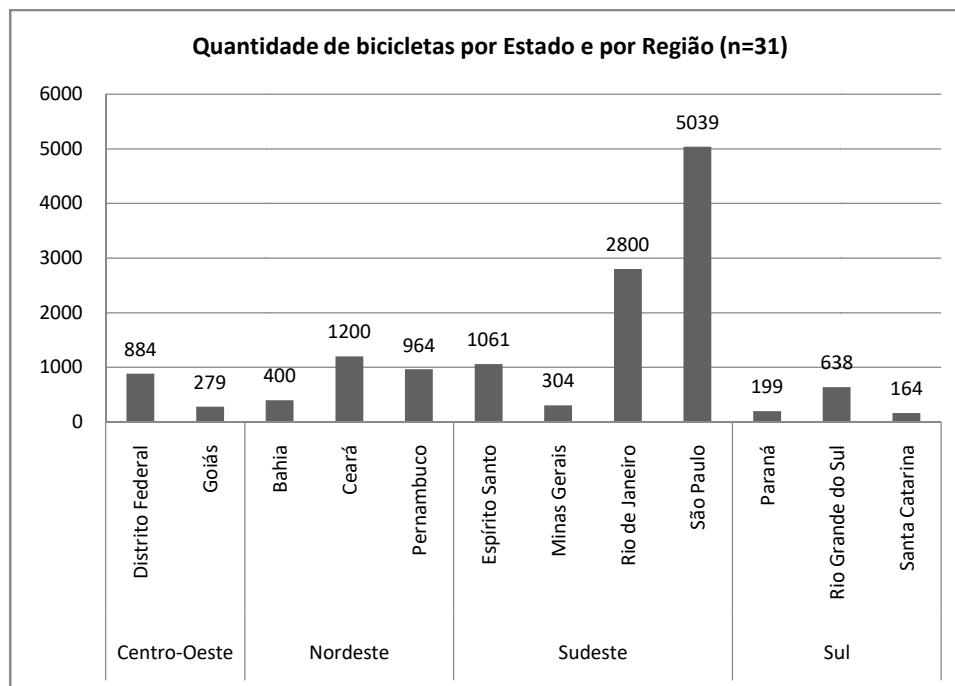


Gráfico 10. Quantidade de bicicletas por Estado e Região. Fonte: LABMOB (2019)

É importante lembrar que a região Sul possui a mesma quantidade de sistemas de bicicletas compartilhadas que o Nordeste, seis ao total. Entretanto, os dados coletados mostram que a escala dos sistemas no Sul, em termos de disponibilização de veículos, é aparentemente menor que no Nordeste. Ainda, para uma análise com maior profundidade dessas diferenças, é importante atentar também os contextos socioeconômicos, como densidade populacional e taxa de motorização local. O quadro abaixo apresenta os dados de população por região, de acordo com o Censo de 2010 (IBGE 2010), junto aos dados de quantidade de bicicletas disponíveis e de viagens diárias coletados.

REGIÃO	POPULAÇÃO (IBGE, 2010)	QUANTIDADE DE BICICLETAS	QUANTIDADE DE VIAGENS DIÁRIAS
Sudeste	80.364.410	9.204	38.898
Nordeste	53.081.950	2.564	5.761
Sul	27.386.891	1.001	4.775
Norte	15.864.454	N.D	60
Centro-Oeste	14.058.094	1.163	2.374
BRASIL	190.755.799	13.932	51.868

Quadro 7. Dados de população por região, de acordo com o Censo Demográfico de 2010 (IBGE)

A grande maioria (75%) das viagens diárias de bicicletas compartilhadas contabilizadas pelo levantamento feito pela Plataforma concentra-se no Sudeste. Essa representatividade deve-se principalmente ao uso do sistema Bike Rio (na cidade do Rio de Janeiro), que, sozinho, é responsável por 17,5 mil viagens, e aos sistemas do Estado de São Paulo como um todo. Nessa unidade federativa, nos seis sistemas dos quais foi possível obter esse dado, as viagens diárias ficam no total de 15 mil. Nas demais Regiões e Estados, apesar de ainda existir uma variação considerável no número de viagens diárias, a escala fica mais aproximada. O Nordeste aparece em segundo lugar, com 11% das viagens, seguido pelo Sul (11%), Centro-Oeste (9%) e Norte com menos de 1%.

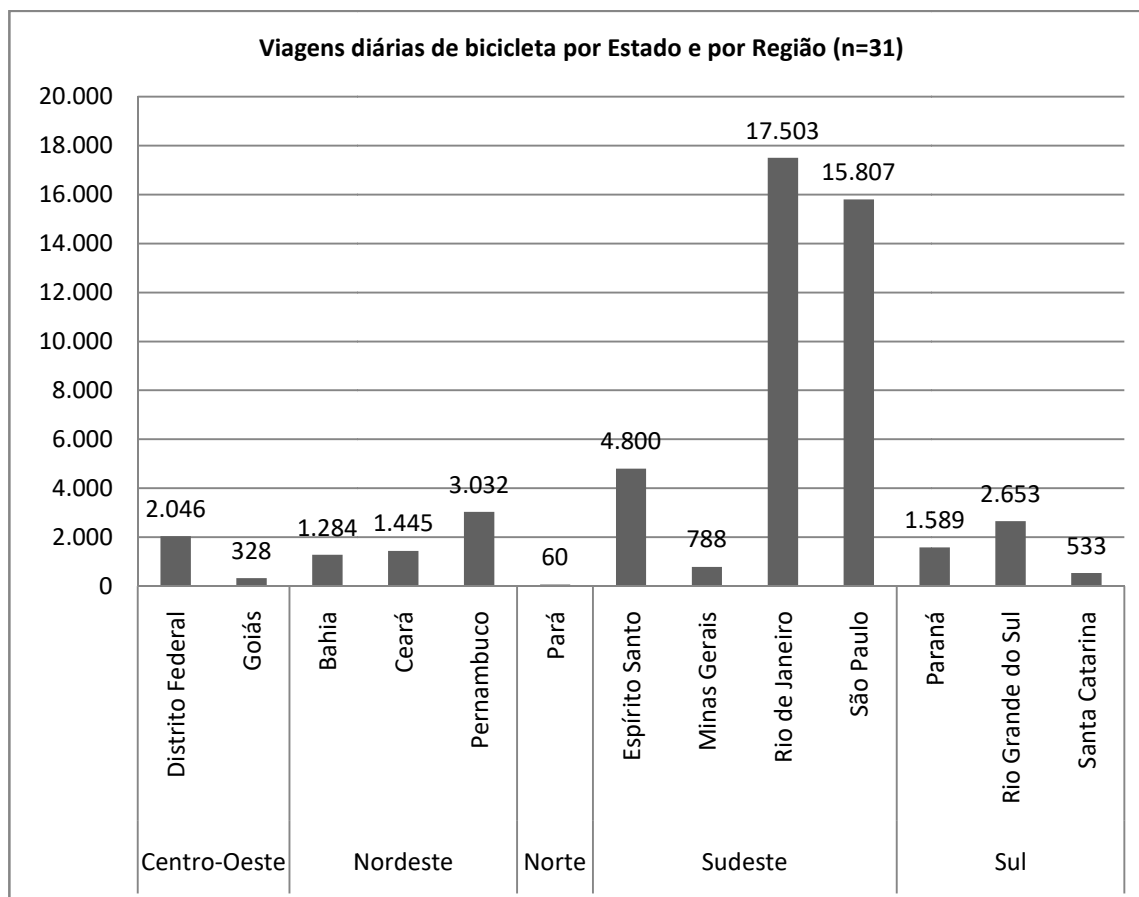


Gráfico 11. Viagens diárias de bicicleta por Estado e por Região

O gráfico que vem a seguir mostra a relação entre o número de bicicletas disponíveis ou ativas nos sistemas e o número de viagens diárias, nos 29 sistemas em que foi possível coletar esses dois dados. É interessante notar que, em alguns casos, sistemas com menos bicicletas possuíam um número maior de viagens do que outros com mais bicicletas disponíveis. Além disso, o sistema que possuía, na época, o maior número de viagens diárias dentre os levantados (Sistema Bike Rio, com 17,5 mil viagens diárias) tem uma relação claramente diferente dos restantes, com cinco vezes mais viagens diárias que a média dos sistemas (média de 3,3 mil viagens diárias). Esse mesmo padrão foi identificado na relação entre número de bicicletas disponíveis, distância diária percorrida e emissões de CO₂ evitadas – visto que este último dado é calculado a partir da distância diária percorrida.

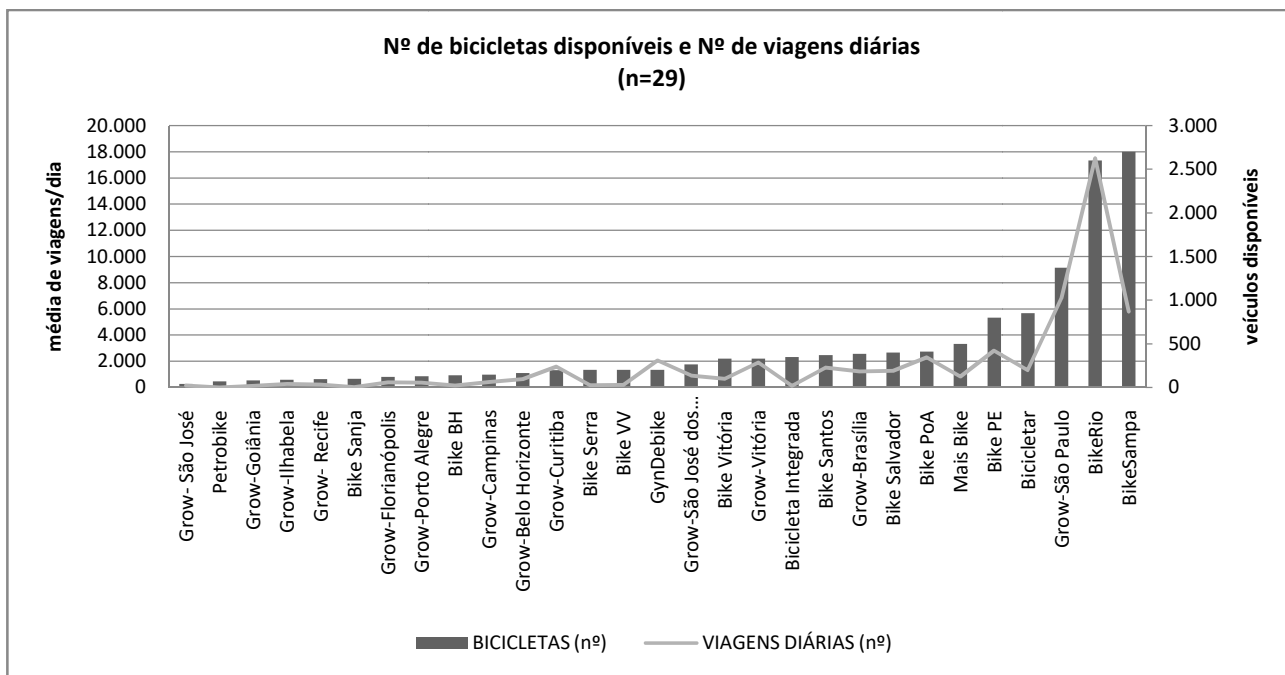


Gráfico 12. Número de bicicletas disponíveis relacionado a número de viagens diárias

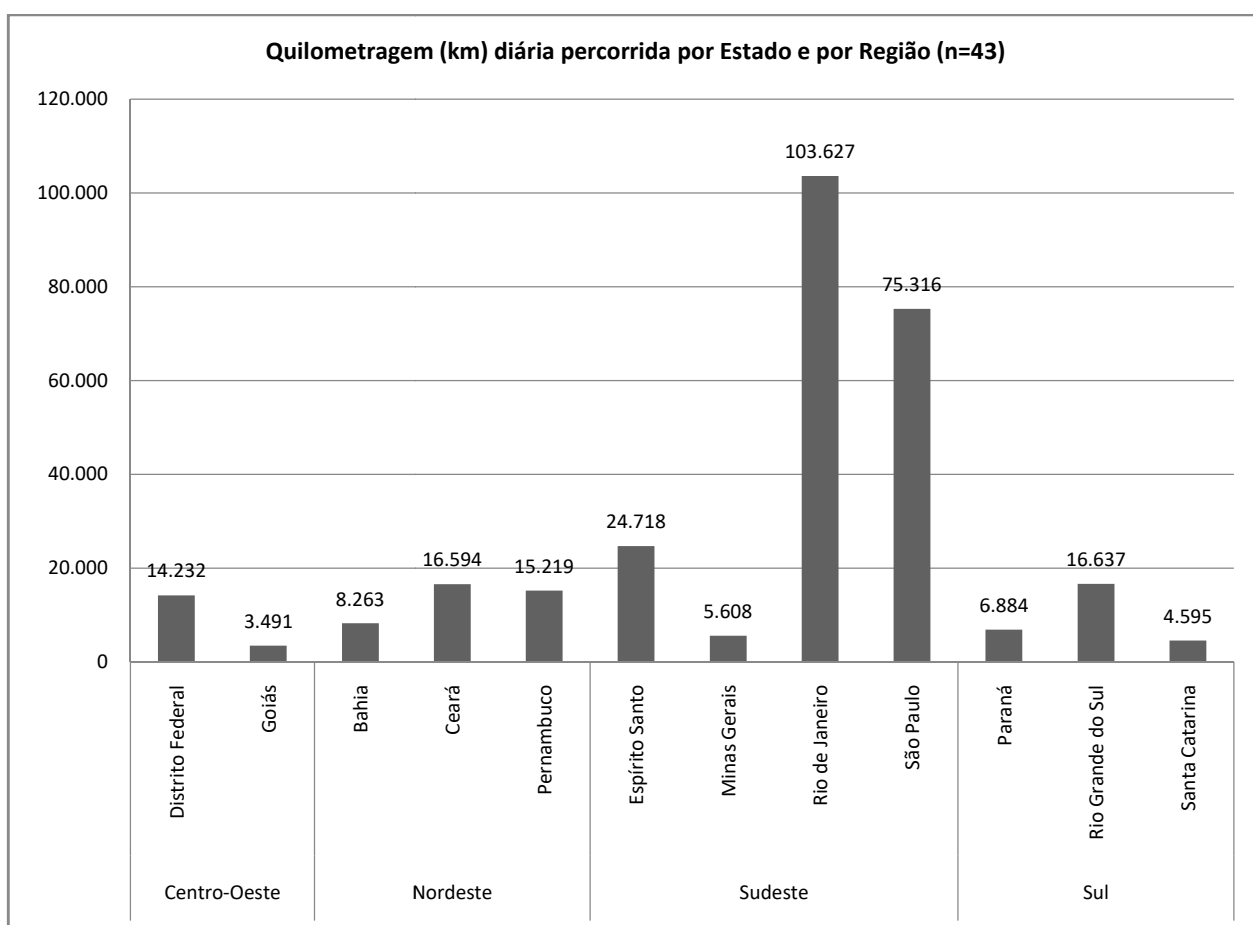


Gráfico 13. Quilometragem (km) diária percorrida por Estado e por Região

A Plataforma Digital estima que, em 2019, os usuários de sistemas de micromobilidade compartilhada tenham percorrido em torno de 295.000 quilômetros em 43 dos 53 sistemas mapeados, segundo o Gráfico 13. Novamente, o Estado do Rio de Janeiro ganha destaque devido ao sistema Bike Rio, onde foram percorridos em média 97.000 quilômetros por dia. O somatório deste dado aos 5.000 quilômetros diários percorridos pelo sistema Grow de patinetes faz com que esse Estado apareça em primeiro lugar, apenas com a quilometragem total referente a esses dois sistemas. Em segundo lugar, aparece São Paulo, com 75.000 quilômetros percorridos por dia, referentes aos dados obtidos de 12 sistemas operantes nesse Estado.

3.2. Emissão evitada de GEEs

As emissões diárias evitadas de GEEs foram calculadas a partir da quilometragem diária percorrida nos sistemas fornecida pelas operadoras. Ao todo, estima-se que os sistemas evitaram, diariamente no ano de 2019, a emissão de 8,99 toneladas de CO₂e (dióxido de carbono equivalente). A tabela abaixo demonstra a equivalência dessa estimativa, por dia e extrapolada para um ano, em termos de carbono seqüestrado pelo plantio de árvores e de voltas completas percorridas ao redor do planeta Terra. A equivalência em carbono seqüestrado pelas mudas de árvores foi estimada por meio da calculadora online²⁵ disponibilizada pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (United States Environmental Protection Agency – EPA). A circunferência do planeta foi estimada em aproximadamente 40.000 quilômetros (NASA)²⁶.

8,99 emissões de CO ₂ evitadas por dia (tCO ₂ e)	carbono sequestrado equivalente ao plantio de 149 mudas de árvores por dia	carbono sequestrado equivalente ao plantio de 54,3 mil mudas de árvores por ano
295.182,82 distância percorrida por dia (km)	7,37 voltas ao mundo por dia	2,69 mil voltas ao mundo por ano

Quadro 8. Emissões evitadas e distância percorrida pelos sistemas de micromobilidade no Brasil

²⁵ United States Environmental Protection Agency. Disponível em: <https://www.epa.gov/energy/greenhouse-gas-equivalencies-calculator> Acesso em 9 de abril de 2020.

²⁶ National Aeronautics and Space Administration. Disponível em: https://imagine.gsfc.nasa.gov/features/cosmic/earth_info.html Acesso em 9 de abril de 2020.

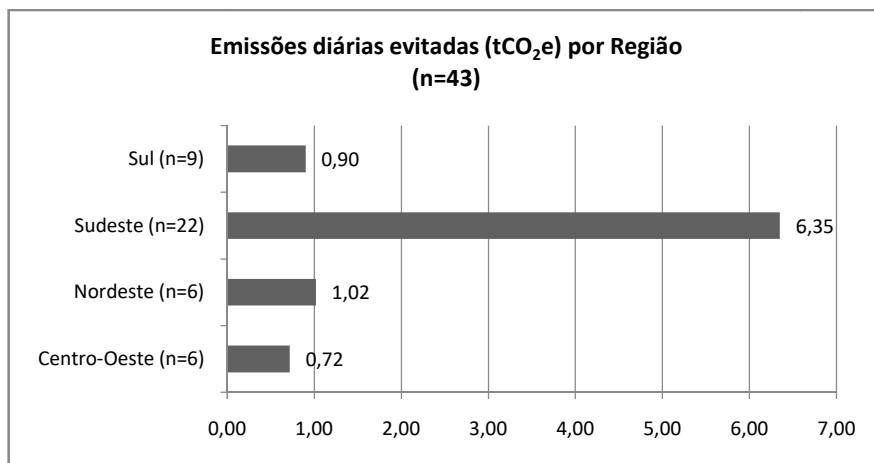


Gráfico 14. Emissões diárias evitadas (tCO₂e) por região

As estimativas de emissões evitadas de GEEs referem-se à emissão evitada por 86% dos sistemas mapeados pela Plataforma Digital Micromobilidade Brasil. O Gráfico 14 distribui as estimativas de emissões evitadas pelas regiões do Brasil. A representatividade de cada Região está relacionada aos dados apresentados anteriormente neste relatório de distribuição geográfica dos sistemas, que mostra que 50% dos sistemas localizam-se no Sudeste, assim como aos dados de viagens diárias de bicicletas que mostram o Sudeste como ocupante do primeiro lugar, seguido pelo Nordeste, Sul, Centro-Oeste e Norte. Não foi possível obter dados sobre a quilometragem diária percorrida nos dois sistemas identificados no Norte e, portanto, também não foi possível estimar as emissões diárias evitadas nesta Região.

3.3. Perfil dos usuários

A plataforma também levantou dados gerais sobre os usuários dos sistemas de micromobilidade compartilhada brasileiros: número de usuários, sexo e idade. Os dados sobre números de usuários e sexo foram obtidos apenas para os sistemas de bicicletas compartilhadas. Já os de idade referem-se a ambos os tipos identificados, ou seja, bicicletas e patinetes.

A amostra referente aos dados sobre usuários foi de 23 dos sistemas levantados, representando no total 43% de todos os sistemas e 63% dos sistemas com bicicletas compartilhadas. Os dados se referem apenas aos 13 sistemas de bicicletas operados pela Grow e aos 10 sistemas da Serttel. A operadora Tembici não forneceu essa informação. O gráfico a seguir mostra a quantidade de usuários por Estado e Região. Dentro da amostra obtida, a Região Sudeste concentra 60% de usuários, Sul 16%, Centro-Oeste 14% e Nordeste 11%. O destaque do Sudeste pode estar relacionado ao elevado número de sistemas de bicicletas compartilhadas na região, comparado às demais, assim como a grande quantidade de bicicletas disponíveis – informação apresentada na seção anterior sobre dados gerais e de uso dos sistemas, fatores que podem influenciar a motivação para o uso dos sistemas de micromobilidade.

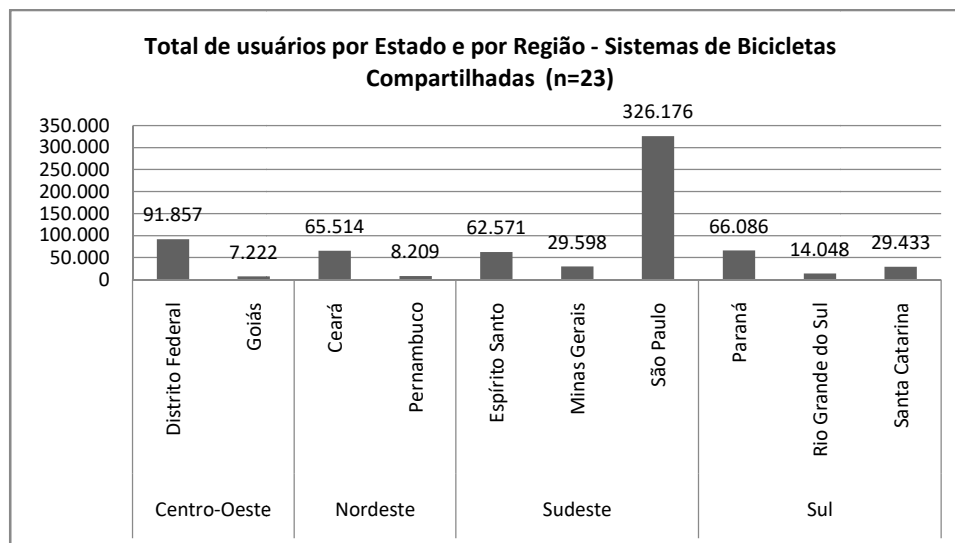


Gráfico 15. Total de usuários por Estado e por Região - Sistemas de Bicicletas Compartilhadas

Em relação ao sexo dos usuários, a amostra obtida foi apenas referente a 10 sistemas de bicicletas operados pela Serttel, 18% de todos os sistemas de micromobilidade identificados e 27% dos sistemas de bicicletas compartilhadas. As operadoras Grow e Tembici não coletavam em 2019 dados sobre o sexo dos usuários e, portanto, não foi possível realizar essa discriminação. Em média, no Brasil, de acordo com os dados obtidos, 54% dos usuários de sistemas de bicicletas compartilhadas são homens e 46% mulheres. Os gráficos abaixo mostram a representatividade de cada sexo por Estado e no país. São Paulo foi o Estado com maior representatividade feminina (55%), referente à média dos sistemas de Santos (50%) e São José dos Campos (58%).

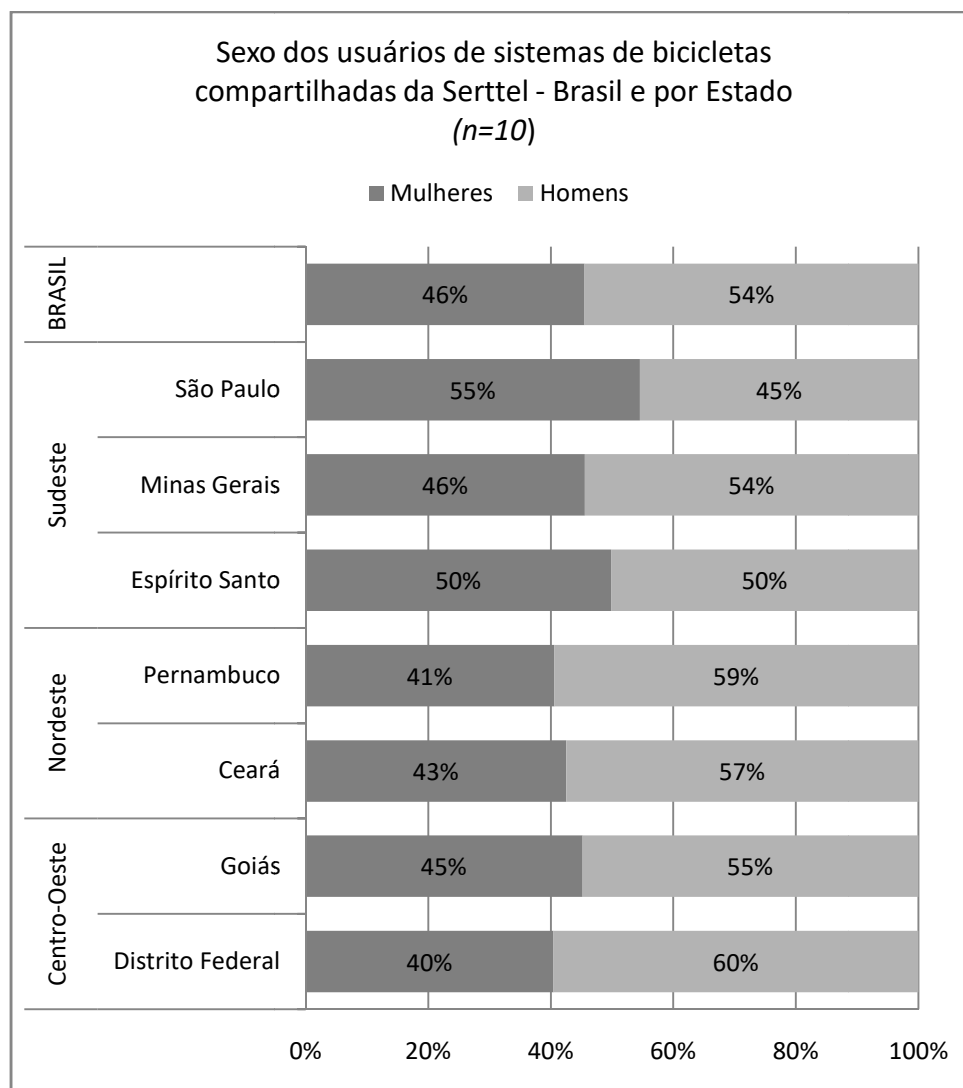


Gráfico 16. Sexo dos usuários de sistemas de bicicletas compartilhadas da Serttel - Brasil e por Estado

Os dados sobre idade dos usuários, também declarados em seu registro online para uso dos sistemas, são referentes a 43 dos 53 sistemas (86%) - 27 sistemas operados pela Grow, 10 pela Serttel e 6 pela Tembici. Dentre as operadoras parceiras, não foi possível coletar dados sobre a faixa etária dos usuários para 4 sistemas da Tembici e 1 da Serttel. A série de três gráficos abaixo apresenta a divisão dos usuários em três faixas etárias – 15 a 29 anos, 30 a 59 anos e acima de 60 anos – para o Brasil, Estados e Regiões, referente ao total de sistemas de micromobilidade e desagregados para os sistemas de patinetes elétricos (amostra de 14 sistemas) e bicicletas (amostra de 29 sistemas).

Em relação à totalidade dos sistemas, apresentada no Gráfico 15, o grupo entre 30 e 59 anos tem uma representatividade ligeiramente maior que o de 15 a 29 anos, com 53% e 44%, respectivamente. Paraná, Ceará e Minas Gerais possuem uma representatividade ligeiramente maior (49%, 49% e 47%, respectivamente) do que a média dos outros Estados na faixa dos mais jovens, isto é, de até 29 anos. Os mais velhos, com 60 anos ou mais, representam em todos os casos faixas de até 2%.

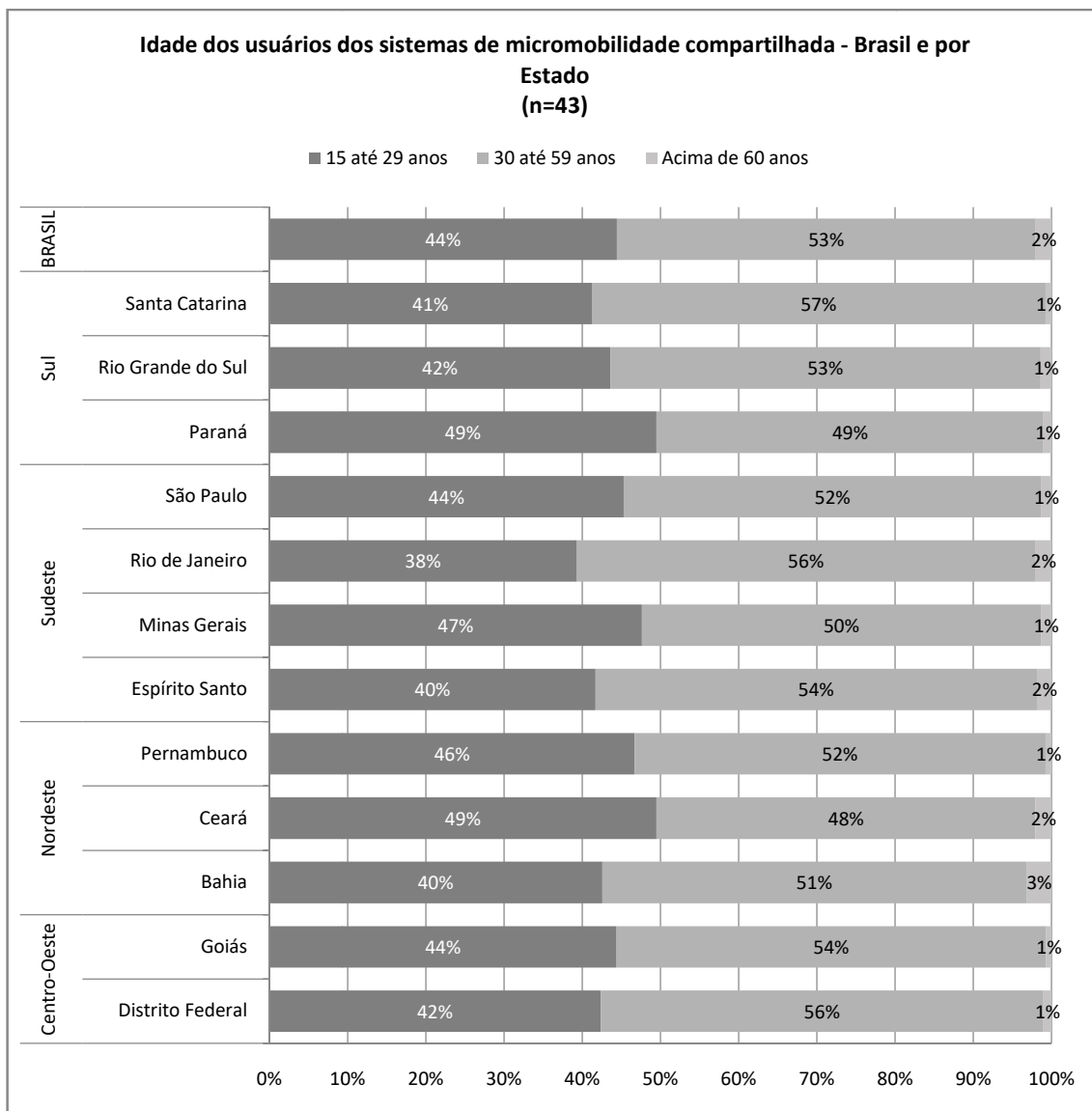


Gráfico 17. Idade dos usuários dos sistemas de micromobilidade compartilhada - Brasil e por Estado

Ao desagregar os dados de idade para os usuários dos sistemas de patinetes elétricos, o grupo entre 30 e 59 anos tem 6% a mais de representatividade – 59% comparados aos 53% da totalidade dos sistemas. Novamente, Paraná e Minas Gerais possuem uma representatividade ligeiramente maior (47% e 45%, respectivamente) do que a média dos outros Estados na faixa dos mais jovens (até 29 anos).

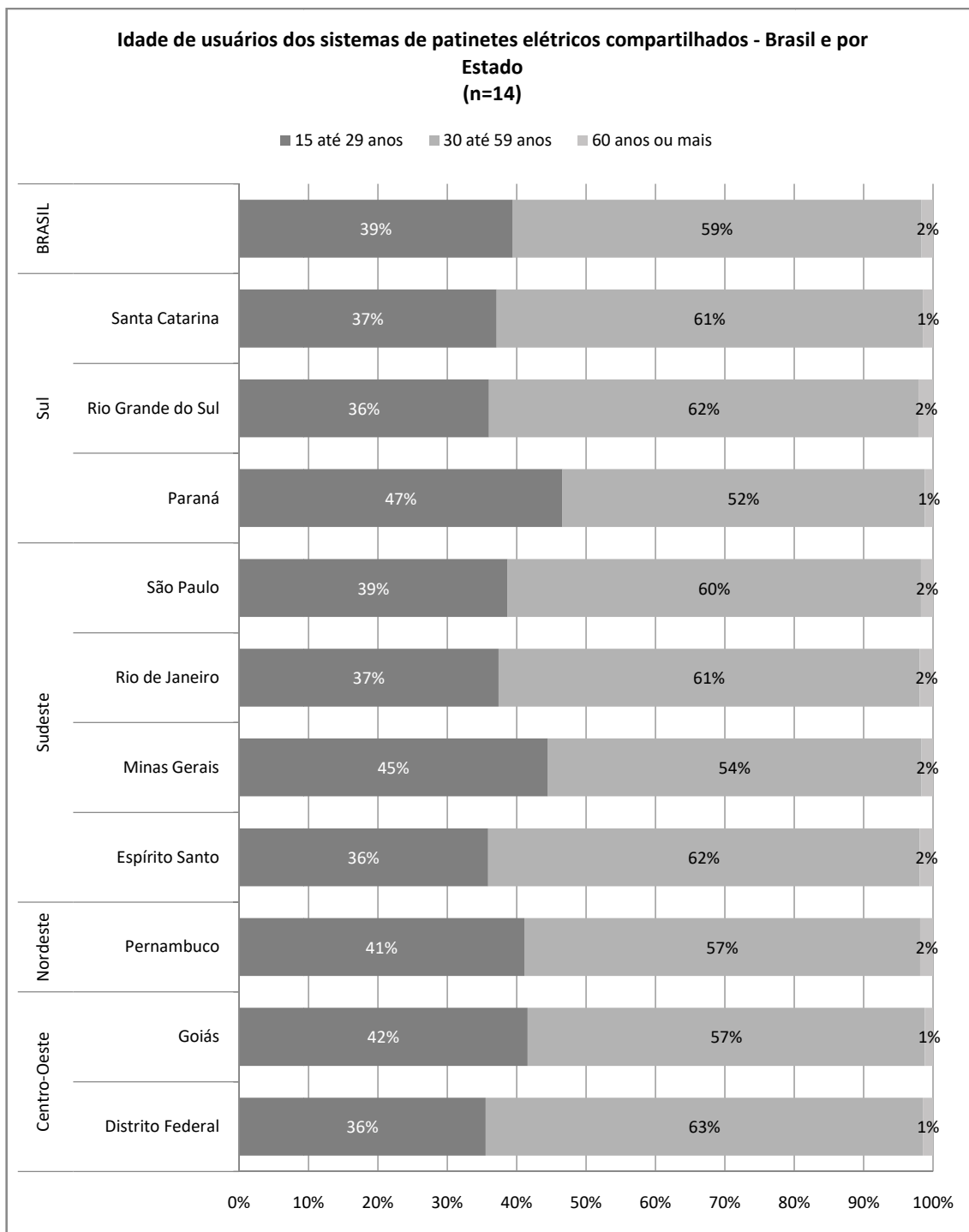


Gráfico 18. Idade dos usuários de patinetes elétricos compartilhados – Brasil e por Estado

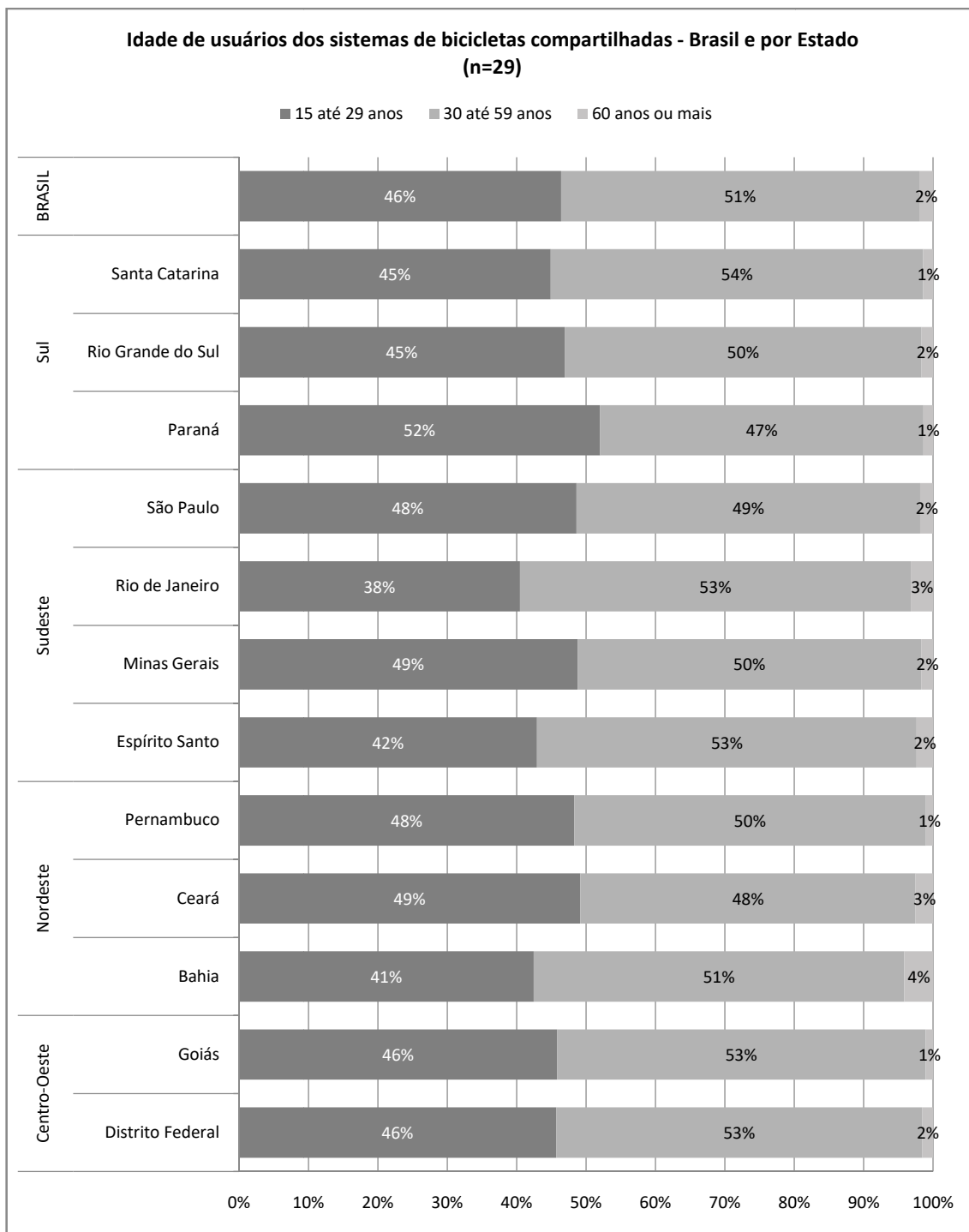


Gráfico 19. Idade dos usuários de sistemas de bicicletas compartilhadas – Brasil e por Estado

Por fim, em relação aos sistemas de bicicletas compartilhadas, seus usuários mostraram-se ligeiramente mais novos do que os de patinetes, com a média da faixa de 15 a 29 anos 7% acima do que a encontrada para o outro modo de transporte (46% e 39%, respectivamente).

RECOMENDAÇÕES & DESAFIOS

A recente expansão dos sistemas de micromobilidade compartilhada implica novos desafios para governos locais. À medida que essa expansão passa a envolver temas que extrapolam o âmbito da mobilidade e da operação do serviço em si, ao mesmo tempo suscita reflexões sobre o desenho das cidades e a regulamentação sobre o uso do espaço público.

Nesse sentido, a responsabilidade de garantir que a implantação dos sistemas nas cidades aconteça de forma segura e acessível deve ser abarcada pelo poder público²⁷, seja mediante a proposição de políticas voltadas para o setor, seja mediante o acompanhamento e fiscalização dos serviços prestados pelas operadoras. No entanto, a rápida dinâmica do setor da micromobilidade compartilhada exige respostas em mesma velocidade por parte da esfera pública, o que, no contexto brasileiro, vem se revelando como uma grande dificuldade em termos práticos para a concretização da oferta e da operação eficientes desses serviços.

De outra maneira, as empresas operadoras do setor privado também têm enfrentado algumas dificuldades, sobretudo para garantir a sustentabilidade financeira de seu negócio. Ainda que se trate de um mercado com alto potencial de retorno, envolve ainda muitas incertezas e diferenças na sua adesão em cada contexto. Diante disso, recentemente, tem sido observado um processo de fusão e parcerias entre companhias, assim como a retirada ou “enxugamento” da operação dos sistemas de várias cidades, justificadas principalmente pela intenção de garantir seu equilíbrio financeiro e consolidação das empresas no mercado.²⁸ No Brasil, tal questão tornou-se bastante evidente no início de 2020, com o encerramento de diversos sistemas após um crescimento vertiginoso vivido nos dois anos anteriores.

Sendo assim, os desafios da micromobilidade compartilhada não são exclusivos de um único setor, mas envolvem diferentes perspectivas e atores, nos quais se incluem poder público e empresas operadoras. O quadro abaixo destaca desafios operacionais, econômicos e urbanos identificados para o desenvolvimento do setor da micromobilidade compartilhada pública.

Operação	Dificuldades na gestão do balanceamento da oferta de veículos e estacionamento no espaço público
	Dificuldades na gestão e monitoramento da relação entre oferta de veículos e demanda local
	Limitações do <i>software</i> utilizado pelos sistemas
	Vandalismo e problemas de segurança pública relacionados à infraestrutura do sistema e proteção ao usuário
Econômicos	Custo da unidade frente ao desgaste e aos custos de manutenção do veículo com o uso
	Crescente competitividade no mercado de serviços de micromobilidade.
	Inconstância dos patrocinadores e investidores do setor
Urbanos	Impactos na segurança viária local, tanto em relação a segurança dos usuários dos sistemas quanto dos outros modais existentes

²⁷ NACTO. Guidelines for Regulating Shares Micromobility. Setembro 2019.

²⁸ Disponível em: <https://www.theverge.com/2020/1/9/21058589/lime-scooter-layoff-shuting-down-12-markets>

Falta de infraestrutura adequada para promover o deslocamento seguro por veículos alternativos
--

Quadro 9. Desafios operacionais, econômicos e urbanos identificados para o desenvolvimento do setor da micromobilidade compartilhada pública

Somam-se a esses desafios a dificuldade de obtenção de dados, métricas e metodologias de avaliação do desempenho desse setor. Por um lado, a falta de políticas que abordem especificamente a micromobilidade não deixa claro quais são os posicionamentos dos governos locais em relação a essa opção de transporte, dificultando o estabelecimento de parâmetros que definam sobre o bom desempenho dos sistemas segundo um ponto de vista público. Por outro lado, o acirramento da concorrência no setor vem agravando a falta de transparência de dados por parte das operadoras, o que dificulta também a proposição de regulamentações adequadas.

RECOMENDAÇÕES

Assim como os desafios, as recomendações para melhorar a operação dos sistemas e para expandir esse setor são também, em parte, compartilhadas pelo governo local e pelas operadoras. Nesse sentido, a possibilidade de ações articuladas entre os atores pode resultar em benefícios para a consolidação da micromobilidade nas cidades, gerando ganhos para ambos. A tabela abaixo lista algumas ações que apoiam a resolução dos problemas e desafios encontrados mencionados na seção anterior, e que têm o potencial de melhorar e expandir a implantação dos sistemas de micromobilidade compartilhada públicos. As recomendações foram elaboradas com base nos dados coletados no presente estudo e tiveram como referência relatórios desenvolvidos pelas instituições norte-americanas NACTO (National Association of City Transportations Officials)²⁹ e NLC (National League of Cities)³⁰, cujas quais apresentaram recomendações e melhores práticas para a micromobilidade compartilhada.

1	Inserir os sistemas de micromobilidade no planejamento urbano, levando em consideração questões relativas ao uso do solo e do espaço público e à interação com outros modos de deslocamentos
2	Prover infraestrutura de apoio ao uso de modos alternativos, incluídos no setor da micromobilidade
3	Estabelecer regulamentações que aumentem e garantam a segurança viária, para os usuários dos sistemas e de todos os modos de deslocamento
4	Implantar projetos piloto para avaliar o potencial de desempenho local dos sistemas, gerando subsídios para aprimorar a operação e elaborar novas regulamentações
5	Estabelecer acordos para transparência de dados gerados pelos sistemas nos contratos entre governo local e as operadoras

²⁹ NACTO. Guidelines for Regulating Shares Micromobility. 2019.

³⁰ NLC. Micromobility in Cities – A History and Policy Overview. 2019

6	Estabelecer métricas de bom desempenho dos sistemas, por meio de um posicionamento nacional único que determine sobre a micromobilidade
7	Estabelecer padrões de qualidade e segurança dos veículos e equipamentos de apoio
8	Definir diretrizes para garantir a equidade de acesso ao uso dos sistemas em termos geográficos e de gênero, raça e renda
9	Definir diretrizes para a gestão eficiente e sustentável da operação levando em conta mecanismos de balanceamento da distribuição e condições de estacionamento dos veículos
10	Fortalecer e ampliar campanhas de educação sobre o uso seguro dos veículos
11	Elaborar campanhas de engajamento da sociedade para promoção dos sistemas

Quadro 10. Ações para melhoria da micromobilidade compartilhada pública brasileira

Na elaboração de regulamentações, os governos locais devem dar atenção especial às questões relacionadas à infraestrutura, segurança viária, uso do espaço público e compartilhamento de dados.

O uso dos sistemas de micromobilidade, por muitas vezes, traz à tona a importância da infraestrutura cicloviária nas cidades. A expansão dos sistemas pode ser um “gatilho” para pressionar e incentivar as prefeituras a se comprometerem com a melhoria e com a ampliação da infraestrutura cicloviária e de apoio a modos alternativos. Embora tal questão já seja apontada como diretriz da Política Nacional de Mobilidade Urbana, a explosão da oferta de serviços de micromobilidade nas cidades brasileiras reforça, assim, a emergência de transformações nesse sentido.

Em termos de segurança viária, questões relacionadas ao uso do capacete, velocidade máxima de aceleração permitida nos veículos eletricamente assistidos, restrições de circulação em calçadas ou vias e educação dos usuários quanto à direção defensiva e segura são alguns exemplos de fatores relacionados diretamente com o uso dos sistemas de micromobilidade.

As ações de regulamentação devem garantir que o espaço público seja usado de maneira adequada pelos sistemas, garantindo espaço para circulação de pedestres e usuários de outros modais. Especialmente no que se refere ao estacionamento dos veículos. Algumas medidas, como a criação de bolsões, com medidas de baixo custo como pintura da pavimentação, auxiliam na organização da parada e retirada dos veículos *dockless*, os quais têm apresentado mais pontos de conflito nesse sentido. As operadoras também devem gerenciar a retirada e distribuição dos veículos de maneira eficiente e sustentável, sem causar externalidades negativas em termos de logística urbana.

A transparência de dados gerados pelos sistemas de micromobilidade compartilhada contribui para elaboração de regulamentações eficientes e para informar a população local sobre a abrangência desse setor. Compreender o perfil das viagens feitas e dos usuários do sistema ajuda a esclarecer questões relacionadas aos impactos para as cidades, inclusive em questões ambientais e de saúde.

Embora a micromobilidade apresente hoje grandes desafios para a sua consolidação nas cidades brasileiras, é possível também afirmar que os sistemas compartilhados já se tornaram em muitas localidades um componente fundamental da mobilidade. Evidenciados ainda os seus benefícios, destacadamente pela redução dos impactos ambientais revelados neste documento, o setor vem se constituindo como importante alternativa para a redução dos efeitos negativos dos transportes e para a construção de cidades mais sustentáveis.

REFERÊNCIAS

Referências utilizadas para histórico da micromobilidade:

- [1] BENEDINI, D. J. **Bicicletas próprias e compartilhadas na cidade de São Paulo**: perfil dos usuários e características das viagens. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- [2] NUNES, A. C.; SABINO, L. Qual o lugar da “micromobilidade” na cidade? **Carta Capital**, 18 fev. 2019. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/blogs/sampape/qual-o-lugar-da-micromobilidade-na-cidade>. Acesso em 16/03/2020.
- [3] DEDIEU, H. **Micromobility, An Introduction**. 2019. Disponível em: <https://micromobility.io/blog/2019/1/21/micromobility-an-introduction> > Acesso em 16/03/2020.
- [4] DEMAIO, Paul. Bike sharing: History, Impacts, Models of Provision, and Future. **Public Transportation Journal of III**, v. 12, n. 4, 2009.
- [5] BARBOSA, V. Vandalismos e números inéditos — as primeiras semanas da Yellow no Brasil. **Exame**, 24 ago. 2018. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/pme/vandalismos-e-numeros-ineditos-as-primeiras-semanas-da-yellow-no-brasil/> > Acesso em 16/03/2020.
- [6] BERTÃO, N. Americana Lime chega ao Brasil em 2019 para entrar na guerra das patinetes. **Exame**, 12 dez. 2018. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/pme/americana-lime-chega-ao-brasil-em-2019-para-entrar-na-guerra-dos-patinetes/>. Acesso em 16/03/2020
- [7] BIKE SAMPA lança bicicletas elétricas compartilhadas em São Paulo. **Exame**, 12 mar. 2019. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/pme/bike-sampa-lanca-bicicletas-eletricas-compartilhadas-em-sao-paulo/>. Acesso em 16/03/2020.
- [8] FELIPE, Kairo. **Avaliação do Desempenho do Sistema de Bicicletas Compartilhadas de Brasília**. 2018. Monografia (Graduação em Engenharia Civil). Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas, Centro Universitário de Brasília, Brasília.
- [9] FISHMAN, Elliot. Bikeshare: A Review of Recent Literature. **Transport Reviews**, v. 36, n. 1, p. 92–113, 2016.
- [10] BALAGO, R. Grow encerra serviço de bicicletas da Yellow e retira patinetes de 14 cidades do Brasil. Avenidas, **Folha S. Paulo**, 22 jan. 2020. Disponível em: <https://avenidas.blogfolha.uol.com.br/2020/01/22/grow-encerra-servico-de-bicicletas-da-yellow-e-retira-patinetes-de-14-cidades-do-brasil/>. Acesso em 16/03/2020.
- [11] AJAO, A. Electric Scooters and Micro-Mobility: Here is Everything You Need To Know. **Forbes**, 1 fev. 2019. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/adeyemijao/2019/02/01/everything-you-want-to-know-about-scooters-and-micro-mobility/#3a0a6da15de6>. Acesso em 16/03/2020.
- [12] CAETANO, L. Empresa suspende operação de patinetes elétricos no Rio. **G1**, Rio de Janeiro, 20 mai. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2019/05/20/empresa-suspende-operacao-de-patinetes-eletricos-no-rio.ghtml> > Acesso em 16/03/2020
- [13] SEIS MESES após ser lançada, operadora de patinetes Lime encerra atividades no Brasil. **G1**, Carros, 09 jan. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/carros/noticia/2020/01/09/operadora-de-patinetes-lime-encerrara-atividades-no-brasil.ghtml>. Acesso em 16/03/2020
- [14] ITDP Brasil. **Guia de Planejamento de Sistemas de Bicicletas Compartilhadas**. Rio de Janeiro: ITDP, 2014.
- [15] ITDP Brasil. **Sistemas de bicicletas compartilhadas em Belo Horizonte, Distrito Federal, Rio de Janeiro e São Paulo**. Rio de Janeiro: ITDP, 2016.
- [16] MOBILIZE. **BikeRio, Bike Sampa, BikePe, BikePoa etc. mudam de operadora**. 2017. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/noticias/10393/bikerio-bike-sampa-bikepe-bikepoa-etc-mudam-de-operadora.html>. Acesso em 16/03/2020.
- [17] MOVMI. **The Micromobility Conference, California 2019**. 2019. Disponível em: <https://movmi.net/micromobility-conference-2019/>. Acesso em 16/03/2020.
- [18] NACTO. **Shared Micromobility in the US: 2018**. 2019. Disponível em: <https://nacto.org/shared-micromobility-2018/>. Acesso em 16/03/2020.
- [19] NASCIMENTO, M. M.; CAVALCANTE, C. B. A Eficiência do Sistema Bicicleta Integrada: Um Estudo em Fortaleza. **Anais... 32º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes da AN-PET**. Gramado, 2018.
- [20] CAPUTO, V. Tembici lança operação de patinetes elétricos no RJ com patrocínio da Petrobras. **Época Negócios**, dez. 2018. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/empreendedorismo/noticia/2018/12/tembici-lanca-operacao-de-patinetes-eletricos-no-rj-com-patrocinio-da-petrobras.html>. Acesso em 16/03/2020
- [21] CAPUTO, V. Yellow e Grin fazem fusão e criam Grow. **Época Negócios**, jan. 2019. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/empreendedorismo/noticia/2019/01/yellow-e-grin-fazem-fusao-e-criam-grow.html>. Acesso em 16/03/2020.
- [22] RONCOLATO, M. **9 perguntas e respostas sobre o novo modelo de aluguel de bikes em SP**. **Nexo**, 01º fev. 2018.

Disponível em:

<https://www.nexojournal.com.br/expresso/2018/02/01/9-perguntas-e-respostas-sobre-o-novo-modelo-de-aluguel-de-bikes-em-SP>. Acesso em 16/03/2020.

[23] OLIVEIRA, A. A. M. **Contribuição e perspectivas do sistema de compartilhamento de bicicletas para mobilidade e sustentabilidade na cidade do Rio de Janeiro**. 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia Urbana e Ambiental). Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana e Ambiental. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

[24] BRADESCO SEGUROS inicia seu sistema de bike alugada em SP. **Pedal**, 15 dez. 2013. Disponível em: https://www.pedal.com.br/bradesco-seguros-inicia-seu-sistema-de-bike-alugada-em-sp_texto7699.html. Acesso em 16/03/2020.

[25] SERTTEL. **Comunicado ao Mercado**. 2017. Disponível em: <http://www.serttel.com.br/comunicado-grupo-serttel/>. Acesso em 16/03/2020.

[26] SERTTEL. **Sistema Dockless em São José dos Campos**. 2019. Disponível em: <http://www.serttel.com.br/sao-jose-dos-campos-inaugura-sistema-dockless-para-compartilhamento-de-bicicletas/>. Acesso em 16/03/2020.

[27] TICE, Patricia C. Micromobility and the Built Environment. **Anais...** Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 2019 Annual Meeting, 63 (1), p. 929-932, 2019.

[28] UBER INICIA serviço de aluguel de patinetes elétricos em São Paulo. **Veja**, 02 mar. 2020. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/tecnologia/uber-inicia-servico-de-aluguel-de-patinetes-eletricos-em-sao-paulo/>. Acesso em 16/03/2020.

Referências utilizadas para caracterização das tecnologias dos veículos:

[29] CILO, N. Presidente da Tembici fala sobre futuro da mobilidade urbana com as bikes. **Correio Brasileiro**, 13 dez. 2019. Disponível em: https://www.correiobrasileiro.com.br/app/noticia/economia/2019/12/13/internas_economia.813697/presidente-da-tembici-fala-sobre-o-futuro-da-mobilidade-urbana-com-as.shtml. Acesso em 17/03/2020.

[30] CAPELAS, B.; TOZETTO, C.; LIMA, M. Startup de bicicletas Yellow é a nova aposta dos milionários da 99. **Estadão**, 08 abr. 2018. Disponível em: <https://link.estadao.com.br/noticias/inovacao,startup-de-bicicletas-yellow-e-a-nova-aposta-dos-milionarios-da-99,70002258960>. Acesso em 17/03/2020

[31] PBSC URBAN SOLUTIONS. **Sítio eletrônico**. <https://www.pbsc.com/cities/>. Acesso em 17/03/2020.

[32] SERTTEL. **Serttel apresenta sistema dockless na Velo-City 2018**. 2018. Disponível em:

<http://www.serttel.com.br/serttel-apresenta-seu-sistema-dockless-para-compartilhamento-de-bicicletas-na-velo-city-2018/>. Acesso em 17/03/2020.

[33] SERTTEL. **Portfólio**. Disponível em: <http://www.serttel.com.br/wp-content/uploads/2013/07/FOLDER-SERTTEL.pdf>. Acesso em 17/03/2020.

[34] GÁLICO, J. Patinetes da Lime: Veja como funciona, preços e estações do serviço. **Techtudo**, jul. 2019. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2019/07/patinetes-da-lime-veja-como-funciona-precos-e-estacoes-do-servico.ghml>. Acesso em 17/03/2020.

[35] TECHTUDO. **Como funciona a Grin? Veja preços e estações do serviço de patinete**. 2019. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2019/03/como-funciona-a-grin-veja-preco-e-estacoes-do-servico-de-patinete.ghml>. Acesso em 17/03/2020

[36] TECNOBLOG. **Como funciona o aluguel de bicicletas e patinetes da Yellow**. 2018. Disponível em: <https://tecnoblog.net/286176/como-funciona-o-aluguel-de-bicicletas-e-patinetes-da-yellow/>. Acesso em 17/03/2020.

[37] VÁ DE BIKE. **Conheça em detalhes as novas bicicletas compartilhadas do Itaú**. 2017. Disponível em: <http://vadebike.org/2017/06/novas-laranjinhas-bicicletas-compartilhadas-itaubike-sampa-rio-pe-poa-salvador-bike-sharing/>. Acesso em 17/03/2020.

Outras referências consultadas:

BIKE SANTOS. **Sobre o projeto**. S.d. Disponível em: <https://www.mobilidade.com.br/bikesantos/sobre.aspx>.

BIKE SERRA. **Sítio eletrônico**. S.d. Disponível em: <http://www.bikeserra.com/sobre.aspx>.

BIKE VITÓRIA inaugura últimas estações e disponibiliza 200 bicicletas. **Folha Vitória**, Vitória, 17 jun. 2016. Disponível em: <http://www.folhavitoria.com.br/geral/noticia/2016/06/bike-vitoria-inaugura-ultimas-estacoes-e-disponibiliza-200-bicicletas.html> Acesso em 16 de setembro de 2017.

BIKE VITÓRIA. **Sítio eletrônico**. S.d. Disponível em: <http://www.bikevitoria.com/sobre.aspx>.

BRASIL. **Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012**. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, de 03 de janeiro de 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm. Acesso em 11 mai. 2018.

CICLO SAMPA. **Sítio eletrônico oficial**. Disponível em: <http://www.ciclosampa.com.br/estacoes.php>. Acesso em 06 out. 2017.

CICLOSAMPA. **O Projeto CicloSampa**. S.d. Disponível em: https://ciclosampa.pegbike.com.br/ciclosampa/pg_ciclosampa.php.

CICLOVIDA DF. Plano de Mobilidade por Bicicleta no Distrito Federal. **Relatório**. 2014. Disponível em: https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/images/agencia_brasilia/2014/05%20Maio/Ciclovida.pdf. Acesso em 31 mar. 2020.

COMO ALUGAR bicicletas pelo sistema Bike Poa... **G1**, Porto Alegre, set. 2014. Disponível em: <http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2014/09/saiba-como-alugar-bicicletas-pelo-sistema-bikepoa-em-porto-alegre.html> Acesso em 16 de setembro de 2017.

DO VALLE, C. O material jornalístico produzido pelo Estadão é protegido por lei. As regras têm como objetivo proteger o investimento feito pelo Estadão na qualidade constante de seu jornalismo. **Estadão**, 21 jun. 2014. Disponível em: <https://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,capital-paulista-estuda-criar-emprestimo-de-50-mil-bicicletas,1515584>

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO. **Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação**. Disponível em: http://www.portais.pe.gov.br/web/secid/exibir_noticia?groupId=12855&articleId=6903236&templateId=15537. Acesso em 01 abr. 2020.

ILHABELA ESTREIA serviço de bikes compartilhadas... **G1**, Vale do Paraíba e Região, 23 jan. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/vale-do-paraiba-regiao/noticia/2019/01/23/ilhabela-estrela-servico-de-bikes-compartilhadas-com-operacao-so-na-temporada.ghtml>. Acesso em 31 mar. 2020.

ITDP Brasil. **Bicicletas Compartilhadas: Planejamento e desempenho**. Disponível em: <http://itdpbrasil.org.br/bike-share-2016-planejamento/>. Acesso em 16 set. 2017.

KOHL, C. E.; LARRANAGA, A. M.; WALTER, C. N.; et al. Bicicletas Compartilhadas em Porto Alegre: Caracterização de sua Utilização e Abrangência. **Anais... XXIX Congresso Nacional de Pesquisa em Transporte da ANPET**. Ouro Preto: ANPET, 2015.

KÜNSCH, M. Bike Vitória: sistema ampliado e três novas estações serão inauguradas. **Prefeitura de Vitória**, 28 fev. 2019. Disponível em: <https://m.vitoria.es.gov.br/noticia/bike-vitoria-sistema-ampliado-e-tres-novas-estacoes-serao-inauguradas-34017>.

LOPES, M.; TOOGE, R. Prefeitura de São Paulo apreende patinetes elétricos no primeiro dia de fiscalização. **G1**, São Paulo, 29 mai. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2019/05/29/prefeitura-de-sao-paulo-apreende-patinetes-eletricos-no-primeiro-dia-de-fiscalizacao.ghtml>

MANO BIKE – TEMBICI. **Sítio eletrônico oficial**. Disponível em: <https://manobike.tembici.com.br/mapaestacao.aspx>. Acesso em 16 set. 2017.

MARTIMON, A. Governo lança plano +Bike com ampliação de ciclovias e mais bicicletas públicas em Brasília. **Agência Brasília**, 09 ago. 2017. Disponível em: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2017/08/09/governo-lanca-plano-bike-com-ampliacao-de-ciclovias-e-mais-bicicletas-publicas-em-brasilia/>. Acesso em 31 mar. 2020.

MOVESAMBA. **Sistema de Bicicletas Públicas Bike BH**. Disponível em: <http://www.movesamba.com.br/bikebh/sobre.aspx>.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. **Bicicletas compartilhadas**. 24 mar. 2020. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/bhtrans/informacoes/transportes/bicicletas/bicicletas-compartilhadas>.

PREFEITURA DE FORTALEZA. **Patrocinadores do Bicicleta Integrada**. S.d. Disponível em: <http://www.bicicletaintegrada.com/patrocinadores.aspx>

PREFEITURA DE MANAUS. **Projeto Manôbike completa 1 ano em Manaus**. 11 abr. 2018. Disponível em: <http://www.manaus.am.gov.br/noticia/projeto-manobike-completa-1-ano-em-manaus/>.

PREFEITURA DE PELOTAS. **Decreto nº 6.165, de 1º de abril de 2019**. Regulamenta o Serviço de compartilhamento de Bicicletas na Cidade de Pelotas/RS, denominado BikePel, estabelecendo suas diretrizes, o sistema de funcionamento, e dá outras providências. Diário Oficial dos Municípios do Estado do Rio Grande do Sul, 15 abr. 2019.

PREFEITURA DE PORTO ALEGRE. **Decreto nº 20.358, de 23 de setembro de 2019**. Regulamenta a utilização da infraestrutura de mobilidade urbana da Cidade de Porto Alegre para exploração do serviço de compartilhamento de bicicletas e patinetes de propulsão humana, bicicletas elétricas e equipamentos elétricos autopropelidos individuais (patinetes elétricos e outros), sem estação física, por meio de plataforma tecnológica em vias e logradouros públicos. Disponível em: http://dopaonlineupload.procempa.com.br/dopaonlineupload/3056_ce_268011_1.pdf. Acesso em 01 abr. 2020.

PREFEITURA DE SALVADOR. **Ações para bicicletas públicas**. S.d. Disponível em: <http://www.salvadorvaidebike.salvador.ba.gov.br/index.php/acoes>

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. **Bike Sanja**. Disponível em: <https://www.sjc.sp.gov.br/servicos/mobilidade-urbana/bikesanja/>.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Prefeitura de São Paulo inaugura novo sistema do Bike Sampa começando com 25 estações**, 30 jan. 2018. Disponível em: <http://www.capital.sp.gov.br/noticia/prefeitura-de-sao-paulo-inaugura-novo-sistema-do-bike-sampa-comecando-com-25-estacoes>

SANTANA, B. Petrolina na onda do aluguel de bicicletas. **JC**, 29 jun. 2013. Disponível em:

<https://jc.ne10.uol.com.br/canal/cidades/regional/noticia/2013/06/29/petrolina-na-onda-do-aluguel-de-bicicletas-88193.php>

SANTOS, J. Bicycletas sem estação chegam a São José dos Campos (SP) em outubro. **Mobilize**, 24 set. 2018. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/noticias/11232/bicicletas-sem-estacao-chegam-a-sao-jose-dos-campos-sp-em-outubro.html>. Acesso em 01 abr. 2020.

SERTTEL. **Goiânia inaugura serviço de bicicletas compartilhadas**. 04 jan. 2017. Disponível em: <http://www.serttel.com.br/goiania-inaugura-servico-de-bicicletas-compartilhadas/>

SOARES, A. G.; GUTH, D.; AMARAL, J. P.; et al. **A Bicicleta no Brasil 2015**. São Paulo: Daniel Guth, 2015.

SUPERINTENDÊNCIA EXECUTIVA DE MOBILIDADE URBANA DE BELÉM. **Projeto de bicicletas compartilhadas traz mais saúde e mobilidade para Belém**. 09 jan. 2016. Disponível em: <http://www.belem.pa.gov.br/semob/site/?p=4135>.

URBES; PREFEITURA DE SOROCABA. Plano de Mobilidade da Cidade de Sorocaba. **Relatório**. Versão Final, 2013. Disponível em: https://www.urbes.com.br/uploads2/PDTUM_CAMARA_SITE.pdf. Acesso em 01 abr. 2020.