

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIDADES INTELIGENTES E
SUSTENTÁVEIS**

THIAGO SOARES DIOGO

**AVALIAÇÃO DOS DESAFIOS DO SISTEMA DE BICICLETAS
COMPARTILHADAS NA CIDADE DE SÃO PAULO**

São Paulo

2025

THIAGO SOARES DIOGO

**AVALIAÇÃO DOS DESAFIOS DO SISTEMA DE BICICLETAS
COMPARTILHADAS NA CIDADE DE SÃO PAULO**

**EVALUATION OF THE CHALLENGES OF BIKE SHARING SYSTEM IN SÃO
PAULO CITY**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Cidades Inteligentes e Sustentáveis da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Cidades Inteligentes e Sustentáveis.

Orientador: Prof. Dr. LUIZ FERNANDO RODRIGUES PINTO

Coorientadora: Profa. Dra. ANDREZA PORTELLA RIBEIRO

São Paulo

2025

FICHA CATALOGRÁFICA

Diogo, Thiago Soares.

Avaliação dos desafios do sistema de bicicletas compartilhadas na cidade de São Paulo. / Thiago Soares Diogo. 2025.

158 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2025.

Orientador (a): Prof. Dr. Luiz Fernando Rodrigues Pinto.

1. Bicicletas compartilhadas. 2. Desafios do SBC. 3. São Paulo. 4. Mobilidade urbana. 5. Cidades inteligentes e sustentáveis

I. Pinto Luiz Fernando Rodrigues.

II. Título.

CDU 711.4

**AVALIAÇÃO DOS DESAFIOS DO SISTEMA DE BICICLETAS
COMPARTILHADAS NA CIDADE DE SÃO PAULO**

POR

Thiago Soares Diogo

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Cidades Inteligentes e Sustentáveis da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Cidades Inteligentes e Sustentáveis.

Prof. Dr. Luiz Fernando Rodrigues Pinto – Universidade Nove de Julho (orientador)

Profa. Dra. Andreza Portella Ribeiro – Universidade Nove de Julho (coorientadora)

Profa. Dra. Heidy Rodriguez Ramos – Universidade Nove de Julho (membro interno)

Prof. Dr. Fábio Ytoshi Shibao – Universidade de Guarulhos (membro externo)

São Paulo, 12 de junho de 2025

DEDICATÓRIA

À minha esposa, Mariana,

Companheira de jornada, amor que ilumina meus dias e acalma minhas noites. Por sua presença constante, por sua paciência nos dias difíceis e pelo amor que me sustenta e me inspira.

Que este caminho percorrido reflita o que juntos acreditamos e cultivamos: amor, respeito e cuidado.

Levo comigo as palavras de Chico Mendes, que dizia:

“No começo eu achava que lutava para salvar as seringueiras. Depois pensei que lutava para salvar a Amazônia. Agora percebo que estou lutando pela humanidade.”

Que essa consciência nos lembre sempre que nossas escolhas, por menores que sejam, reverberam no mundo, e que cuidar das pessoas e do planeta é o legado mais valioso que podemos deixar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, àqueles que me guiaram e inspiraram espiritualmente. Agradeço por toda a luz, sabedoria e apoio incondicional que recebi, elementos que foram essenciais para sustentar minha fé e me impulsionar nos momentos de maior desafio, permitindo-me trilhar este caminho com propósito e resiliência.

Minha profunda gratidão se estende ao Professor Doutor Luiz Fernando Rodrigues Pinto por, antes de tudo, não me deixar desistir e por sua orientação exemplar ao compartilhar seu vasto conhecimento e paciência. Sou igualmente grato à Professora Doutora Andreza Portella Ribeiro, cuja expertise e colaboração foram fundamentais para enriquecer este estudo.

Agradeço também à Universidade Nove de Julho (UNINOVE) pela concessão da bolsa de estudos, um apoio fundamental que tornou possível este trabalho e tantos outros de demais pesquisadores.

Meus agradecimentos se estendem à empresa Tembici, ao Itaú e à Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) pelo inestimável suporte e pela colaboração fundamental, fatores que foram essenciais para a coleta de dados e o desenvolvimento desta pesquisa. O acesso às informações e a parceria destas instituições foram cruciais para a análise e o sucesso deste trabalho.

Um agradecimento especial ao amigo Waldir Agnello que, em um momento crucial da pesquisa, conseguiu estabelecer uma ponte importante para que eu pudesse coletar parte dos dados deste trabalho.

E, não menos importante, agradeço imensamente à minha esposa Mariana e aos meus parentes por serem meu alicerce e por entenderem minha ausência e dedicação neste período. O amor, o apoio incondicional e a alegria que vocês me proporcionam são o maior presente. E ao meu querido cachorro Bartolomeu, meu companheiro leal, obrigado por cada latido de felicidade, por não cansar de trazer brinquedos enquanto eu estudava e por preencher meus dias com tanta pureza e amor incondicional. Vocês são a minha maior riqueza!

RESUMO

As grandes cidades enfrentam sérios desafios relacionados à mobilidade urbana, como congestionamentos, poluição do ar e impactos na saúde pública. Nesse cenário, os sistemas de bicicletas compartilhadas (SBC) surgem como alternativa sustentável e eficiente para promover deslocamentos de curta distância. No entanto, apesar de seus benefícios potenciais, os SBC na cidade de São Paulo ainda encontram diversas barreiras que dificultam sua adoção ampla e eficiente. Diante desse contexto, o problema de pesquisa se concentra na falta de compreensão aprofundada sobre quais são os principais desafios enfrentados pelo poder público, operadores e usuários na operação e expansão do SBC em São Paulo. A questão que norteou o estudo foi: Quais são os principais desafios enfrentados pelos atores envolvidos no sistema de bicicletas compartilhadas na cidade de São Paulo? O objetivo geral da pesquisa foi analisar os principais desafios que impactam o funcionamento do sistema de bicicletas compartilhadas na cidade de São Paulo, sob a perspectiva da gestão pública, do operador do sistema e de usuários. Para isso, foi adotada uma abordagem metodológica de caráter qualitativo, estruturada em três etapas: uma revisão sistemática da literatura utilizando o protocolo PRISMA; entrevistas semiestruturadas com representantes da empresa operadora (Tembici) e da administração pública (CET); e a aplicação de um questionário com usuários do SBC na cidade de São Paulo. Os resultados foram organizados em sete categorias principais de desafios: (i) contexto urbano e infraestrutura; (ii) operação e gestão; (iii) segurança; (iv) questões sociais e culturais; (v) experiência do usuário; (vi) governança e políticas públicas; e (vii) fatores geográficos e climáticos. A análise revelou convergência entre os participantes no reconhecimento de problemas como infraestrutura cicloviária insuficiente, percepção de insegurança e condições climáticas desfavoráveis. Por outro lado, divergências foram observadas quanto ao custo do serviço e à integração com o transporte público — sendo estes menos problemáticos sob a ótica dos usuários em comparação com a visão de especialistas e literatura. O estudo contribuiu para o avanço das discussões acadêmicas sobre mobilidade urbana sustentável e oferece subsídios práticos para gestores públicos, operadores e formuladores de políticas através da criação de um framework que sintetiza os desafios enfrentados pelo SBC em São Paulo, servindo como instrumento de apoio para estratégias de melhoria do sistema dentro do contexto de cidades inteligentes e sustentáveis.

Palavras-chave: Bicicletas compartilhadas; desafios do SBC; São Paulo; mobilidade urbana; cidades inteligentes e sustentáveis.

ABSTRACT

Urban challenges in large cities are significant, impacting mobility, air pollution, and public health. Bike-sharing systems (BSS) offer a sustainable and efficient alternative for short-distance travel in this scenario. However, despite their potential benefits, BSS in São Paulo still face several barriers hindering their widespread and efficient adoption. Therefore, this research focuses on the lack of in-depth understanding regarding the main challenges faced by public authorities, operators, and users in the operation and expansion of BSS in São Paulo. The guiding question for this study was: What are the main challenges faced by the stakeholders involved in the BSS in São Paulo? The general objective of the research was to evaluate these challenges, considering the perspectives of the system's different stakeholders. To achieve this, a qualitative methodological approach was adopted, structured in three stages: a systematic literature review using the PRISMA protocol; semi-structured interviews with representatives from the operating company (Tembici) and public administration (CET); and a questionnaire applied to BSS users in São Paulo. The results were organized into seven main categories of challenges: (i) urban context and infrastructure; (ii) operation and management; (iii) safety; (iv) social and cultural issues; (v) user experience; (vi) governance and public policies; and (vii) geographical and climatic factors. The analysis revealed a convergence among participants in recognizing problems such as insufficient cycling infrastructure, perception of insecurity, and unfavorable climatic conditions. On the other hand, divergences were observed regarding the service cost and integration with public transport these being less problematic from the users' perspective compared to the views of experts and literature. This study contributed to advancing academic discussions on sustainable urban mobility and offers practical subsidies for public managers, operators, and policymakers. It does so by creating a framework that synthesizes the challenges faced by BSS in São Paulo, serving as a support tool for strategies to improve the system within the context of smart and sustainable cities.

Keywords: Bike-sharing; BSS challenges; São Paulo; urban mobility; smart and sustainable cities.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Manifestante dos White Bikes em Amsterdã.....	21
Figura 2-Manifestação em Amsterdã em prol do uso de bicicletas.1965.....	22
Figura 3 – O processo de seleção de literaturas relevantes utilizando o PRISMA	30
Figura 4 – Formulário para preenchimento do representante do operador do sistema.....	31
Figura 5 - Formulário para preenchimento do representante do órgão público.	31
Figura 6 - Modelo de formulário para questionário com os usuários.....	32
Figura 7 – Diagrama com a descrição das etapas da pesquisa	33
Figura 8 - Principais desafios do SBC e em quantos artigos eles aparecem.	34
Figura 9 - Diagrama com a relação entre os desafios e os participantes do sistema	46
Figura 10 - Linha do tempo da rede cicloviária no município de São Paulo	62
Figura 11 - Opinião de usuários do SBC de São Paulo	68
Figura 12 - <i>Framework</i> proposto para o SBC de São Paulo	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-Etapas da pesquisa e seus respectivos métodos.....	26
Tabela 2 – Relação entre desafios do SBC e Autores	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SIGLA	DESCRIÇÃO DA SIGLA
AM	Amazonas
NABSA	<i>North American Bikeshare & Scootershare Association</i>
CEBRAP	Centro Brasileiro de Análise e Planejamento
CET	Companhia de Engenharia de Tráfego
CH ₄	Metano
CO ₂	Dióxido de carbono
COV	Composto Orgânico Volátil
COVID-19	<i>Coronavirus disease</i>
ENCICLA	Sistema de Bicicletas Públicas del Área Metropolitana del Valle de Aburrá
EUA	Estados Unidos da América
GEE	Gases de Efeito Estufa
GPS	<i>Global Positioning System</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEA	<i>International Energy Agency</i>
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ITDP	Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento
KG	Quilograma
O ₃	Ozônio
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
Ox	Óxido de nitrogênio
PA	Pará
PIB	Produto Interno Bruto
PlanMob	Plano de Mobilidade de São Paulo
PMSP	Prefeitura Municipal de São Paulo
PNMU	Política Nacional de Mobilidade Urbana
PPP	Parceria Público-Privada
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>
RO	Rondônia
SBC	Sistema de bicicletas compartilhadas
SEADE	Sistema Estadual de Análise de Dados
SEEG	Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa
SEM	<i>Structural Modelling Equations</i>
SMT	Secretaria Municipal de Mobilidade e Trânsito
SLOCAT	<i>Partnership on Sustainable, Low Carbon Transport</i>
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA	14
1.2	PROBLEMA E QUESTÃO DE PESQUISA	16
1.3	OBJETIVOS	17
1.3.1	Objetivo Geral	17
1.3.2	Objetivos Específicos	17
1.4	JUSTIFICATIVA	17
2	REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1	MOBILIDADE URBANA NO BRASIL E EM SÃO PAULO	20
2.2	BICICLETAS COMPARTILHADAS: CONCEITO E EVOLUÇÃO	20
2.3	A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA E PAULISTANA COM BICICLETAS COMPARTILHADAS	23
2.4	PERSPECTIVAS DE MELHORIA E INOVAÇÃO PARA O SISTEMA DE BICICLETAS COMPARTILHADAS EM SÃO PAULO	24
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	26
3.1	REVISÃO DA LITERATURA	28
3.2	COLETA DOS DADOS	29
3.3	PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DE DADOS	32
4	RESULTADOS	34
4.1	RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE OS DESAFIOS DO SISTEMA DE BICICLETAS COMPARTILHADAS	34
4.1.1	Análise dos principais desafios para o usuário do sistema	47
4.1.2	Análise dos principais desafios para o operador do sistema	48
4.1.3	Análise dos principais desafios para o governo	49

4.2	RESULTADOS DA ENTREVISTA COM O ESPECIALISTA DA EMPRESA OPERADORA DO SBC NA CIDADE DE SÃO PAULO	50
4.2.1	Análise dos resultados da entrevista com o especialista da empresa operadora do sistema de SBC em São Paulo.....	56
4.3	RESULTADO DA ENTREVISTA COM O ESPECIALISTA DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA.....	58
4.3.1	Análise dos resultados da entrevista com o especialista da administração pública ...	65
4.4	RESULTADOS DA PERSPECTIVA DE USUÁRIOS DO SISTEMA	67
4.4.1	Análise dos resultados do questionário com os usuários do sistema	69
4.5	SÍNTESE DAS PRINCIPAIS CONVERGÊNCIAS:.....	71
4.6	SÍNTESE DAS PRINCIPAIS DIVERGÊNCIAS E NUANCES:	72
5	DISCUSSÕES	75
6	CONCLUSÕES	78
	REFERÊNCIAS.....	79
	APÊNDICE A – ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM ESPECIALISTA DA EMPRESA OPERADORA.....	87
	APÊNDICE B – ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM ESPECIALISTA DO ÓRGÃO PÚBLICO	88
	APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DA PESQUISA SURVEY.....	89

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do tema

O setor de transporte desempenha um papel crucial na concretização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), sendo considerado o motor da economia global por impulsionar o desenvolvimento humano (Cardama et al., 2023). No entanto, além de sua importância econômica, a mobilidade urbana enfrenta desafios significativos, como o excesso de veículos e os congestionamentos, que resultam em perdas econômicas, aumento da poluição e maior incidência de mortes no trânsito, agravadas pela demora no atendimento de emergência (Ijemaru et al., 2022).

A poluição atmosférica gerada pelo setor de transportes é um fator preocupante. Em novembro de 2022, as concentrações de dióxido de carbono (CO₂) atingiram a maior média mensal já registrada, com 417,8 partes por milhão. As emissões globais de CO₂ fóssil superaram 37,6 gigatoneladas em 2019, sofreram uma leve redução para 35,6 gigatoneladas em 2020 e voltaram a subir para 37,5 gigatoneladas nos anos seguintes (Cardama et al., 2023). O CO₂ destaca-se entre os gases de efeito estufa devido ao seu impacto prolongado no aquecimento global, podendo permanecer na atmosfera por centenas de anos. Sua alta concentração contribui diretamente para o agravamento das mudanças climáticas, ao reter calor e intensificar o efeito estufa (Sitati et al., 2022).

Diante desse cenário alarmante, a redução das emissões de carbono no setor de transportes torna-se essencial, especialmente considerando que essa área representa 24% das emissões globais, ficando atrás apenas da geração de energia (Solaymani, 2019). Nesse contexto, os sistemas de bicicletas compartilhadas (SBC) surgem como uma alternativa sustentável para mitigar os impactos negativos da mobilidade urbana, reduzindo congestionamentos e emissões de poluentes ao incentivar a substituição de veículos motorizados (Mi; Coffman, 2019).

Estudos demonstram que o uso de bicicletas compartilhadas pode reduzir as emissões de carbono em 96 g por quilômetro percorrido, o que, em Shenzhen, equivale a uma redução diária de 114,42 toneladas de CO₂. Além disso, 57,23% dessa redução ocorre nas proximidades de estações de metrô, evidenciando a importância da integração entre bicicletas compartilhadas e o transporte público (Lv et al., 2024).

Os benefícios dos SBC vão além da redução das emissões de gases de efeito estufa. Eles também contribuem para a saúde pública, promovendo maior atividade física e reduzindo os

impactos do sedentarismo. Nos Estados Unidos, o uso de bicicletas compartilhadas previne anualmente cerca de 4,7 mortes prematuras e gera uma economia de 36 milhões de dólares em custos de saúde, graças ao incentivo ao deslocamento ativo. Em 2019, os SBC na América do Norte proporcionaram um total de 14,5 milhões de horas adicionais de atividade física e evitaram a emissão de aproximadamente 65 milhões de libras de CO₂ (NABSA, 2023).

No Brasil, estudos conduzidos pela Aliança Bike e pelo Laboratório de Mobilidade Sustentável da UFRJ indicam que, para cada um dos mais de 8 mil brasileiros que substituem o carro pela bicicleta como meio de transporte, há uma redução de 4,4 kg de CO₂ emitidos anualmente. Enquanto isso, aqueles que optam pelo ônibus em vez do carro evitam a emissão de 41,9 kg de CO₂ no mesmo período (Redação Mobilidade Estadão, 2023).

Além de sua eficiência ambiental, a bicicleta também se destaca como uma alternativa viável para a mobilidade urbana. Um trajeto realizado de bicicleta pode ser até dez vezes menos poluente do que a mesma viagem feita em um carro elétrico (Brand et al., 2021). Esse dado ressalta não apenas a sustentabilidade da bicicleta, mas também sua eficácia em cidades congestionadas, oferecendo deslocamentos rápidos e ágeis para seus usuários.

A crise da mobilidade urbana, especialmente em grandes cidades como São Paulo, tem impactos econômicos expressivos. O excesso de veículos e os congestionamentos não apenas contribuem para a poluição e o aumento no número de acidentes de trânsito, mas também geram custos significativos para a economia. Em São Paulo, os prejuízos causados pelo trânsito chegam a mais de R\$ 40 bilhões anuais, o que equivale a 1% do PIB brasileiro e 7,5% do PIB da capital paulista (Cintra, 2014).

Diante desse cenário, fica evidente que a bicicleta não deve ser vista apenas como um meio de transporte alternativo, mas como uma ferramenta estratégica para a construção de cidades mais sustentáveis e acessíveis. No entanto, sua adoção em larga escala não deve ser considerada uma solução isolada para os desafios da mobilidade urbana no Brasil. Em vez disso, as bicicletas compartilhadas devem ser incorporadas como um componente fundamental no sistema de transporte, especialmente para complementar deslocamentos nos primeiros e últimos quilômetros das viagens diárias, ampliando o acesso a sistemas de transporte de maior capacidade (Rabello, 2019).

1.2 Problema e Questão de Pesquisa

Diante da crescente demanda por soluções de mobilidade urbana sustentável, os SBC têm se consolidado como uma alternativa relevante nas grandes cidades. No entanto, sua efetiva adoção ainda enfrenta uma série de desafios.

A qualidade de vida de bilhões de pessoas dependerá da capacidade das cidades de se reinventarem, no sentido de economizarem recursos, reduzir emissões nocivas, aumentar a segurança alimentar, física e até psicológica do cidadão, que está relacionada diretamente ao seu modo de vida (Bartoli et al., 2015).

Segundo o IEA (2021), manter o aumento da temperatura média do planeta limitada a 1,5 °C está condicionado a alcançar zero emissões líquidas até 2050, o que depende da migração de 20% a 50% das viagens em automóveis para transporte coletivo e da adoção de modos ativos e outros transportes públicos.

Assim como outras metrópoles brasileiras, Fortaleza representa um contexto urbano onde a bicicleta ainda não é um meio de transporte atrativo. Apesar dos investimentos recentes em infraestrutura para bicicletas, a ausência de uma cultura positiva em relação ao ciclismo, combinada com seu ambiente urbano construído, não favorece o uso de modos ativos de micromobilidade, especialmente em ruas locais suburbanas (Siqueira et al., 2024).

Ainda que existam instrumentos legais e planos de governo para a expansão do sistema de bicicletas compartilhadas no município de São Paulo, notadamente existe um atraso em sua execução de forma efetiva e uma ausência de estudos com uma visão ampla e sistêmica sobre os desafios que impedem a expansão deste modal.

Para este trabalho foram selecionados 40 artigos, dos quais apenas 1 utilizou como metodologia de pesquisa a revisão da literatura. Neste único artigo, Ye, Bai e Hao (2024), concentraram sua pesquisa no modelo de coopetição existente entre o transporte público e o sistema de bicicletas compartilhadas não abrangendo assim o objetivo principal deste artigo que é o de dar ênfase no sistema de bicicletas compartilhadas com estações para se ter um comparativo mais preciso com a cidade de São Paulo

Estes achados denotam uma lacuna de pesquisa que foi investigada neste estudo que se propõe a responder a seguinte questão de pesquisa: Quais são os principais desafios enfrentados pelo poder público, operador e usuário do SBC na cidade de São Paulo?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar os principais desafios que impactam o funcionamento do sistema de bicicletas compartilhadas na cidade de São Paulo, sob a perspectiva da gestão pública, do operador do sistema e de usuários.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar na literatura desafios do uso de bicicletas compartilhadas;
- Obter opinião de especialistas (operador e gestão pública) e de usuários sobre os desafios mais significativos em relação ao sistema de bicicletas compartilhadas
- Propor um *framework* de desafios do uso de bicicletas compartilhadas em São Paulo.

1.4 Justificativa

A mobilidade urbana em grandes metrópoles como São Paulo enfrenta desafios significativos, sobretudo devido à predominância do transporte motorizado individual e coletivo. A capital paulista conta com um sistema viário de 20 mil km de extensão, no qual a rede de ciclovias representa apenas 681 km (Mobilize Brasil, 2021). Diante dessa configuração, a cidade enfrenta sérios problemas de congestionamento, emissões de gases de efeito estufa (GEE) e qualidade de vida da população.

Com 11.245.983 habitantes, São Paulo concentra 27,28% da população do estado, ocupando uma área de 1.523,3 km² e apresentando uma densidade demográfica de 7.382,6 hab./km² (SEADE, 2023). O alto número de habitantes, aliado à infraestrutura viária voltada prioritariamente para veículos motorizados, resulta em deslocamentos diários demorados. Em média, os paulistanos gastam 2h26min por dia no trânsito, um tempo semelhante ao registrado no período pré-pandemia. O transporte coletivo é amplamente utilizado, com o ônibus representando 47% dos deslocamentos e o carro particular, 20%. O metrô é utilizado por 12% da população, seguido pela locomoção a pé (6%), transportes particulares como Uber e 99 (5%),

trens (4%), bicicletas (2%), ônibus intermunicipais (1%) e motocicletas (1%) (Rede Nossa São Paulo, 2023).

A dependência dos veículos motorizados particulares e coletivos tem impactos diretos na qualidade do ar e na saúde da população, uma vez que o setor de transportes é responsável por 51% das emissões totais de GEE na cidade. De acordo com Barros et al., (2023), as emissões urbanas são fortemente influenciadas pelo uso de combustíveis fósseis no transporte de pessoas e cargas. Em 2019, São Paulo foi a quinta cidade brasileira com maiores emissões de GEE, ficando atrás apenas de Altamira (PA), São Félix do Xingu (PA), Porto Velho (RO) e Lábrea (AM) – municípios da região Norte cujas emissões são majoritariamente associadas ao desmatamento da Floresta Amazônica (SEEG, 2023). Esse dado revela que, embora São Paulo não enfrente os desafios do desmatamento, suas emissões são comparáveis às das cidades que mais impactam a floresta, devido à intensa queima de combustíveis fósseis no transporte urbano.

Além dos impactos ambientais, a ineficiência no uso dos automóveis agrava os congestionamentos. Uma pesquisa da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) aponta que a taxa de ocupação média dos veículos automotores em São Paulo é de apenas 1,4 pessoa por carro, evidenciando o caráter individualizado desse meio de transporte (Voitch, 2011). Essa realidade reforça a necessidade de políticas públicas que incentivem o uso de modais sustentáveis, como as bicicletas compartilhadas.

O incentivo ao uso da bicicleta pode ter impactos ambientais e econômicos significativos. De acordo com o Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (CEBRAP), a substituição parcial dos deslocamentos motorizados pelo uso da bicicleta poderia reduzir em até 18% as emissões de CO₂ na cidade. Atualmente, os ciclistas já são responsáveis por uma redução de 3% das emissões de GEE. Além dos benefícios ambientais, a ampliação do uso da bicicleta poderia gerar um incremento de aproximadamente R\$ 870 milhões no PIB municipal por ano, devido à redução de custos com transporte e saúde pública. (Barros et al., 2023).

Segundo a CET, apesar da presença de 1,6 milhão de bicicletas na cidade de São Paulo, apenas 9 mil são utilizadas diariamente (G1 SP, 2021). Esse dado demonstra que há um grande potencial inexplorado para o aumento da mobilidade cicloviária. Diante do risco iminente de colapso da mobilidade urbana, torna-se essencial expandir o uso de modais sustentáveis, promovendo políticas públicas que incentivem o uso da bicicleta como alternativa eficiente, acessível e ambientalmente responsável.

A dissertação, como um todo, justifica-se pela amplitude de sua análise, pois concatena diferentes perspectivas sobre os desafios do sistema de bicicletas compartilhadas e traz duas

formas de entender o sistema: a primeiro tem enfoque no conhecimento teórico por meio de análise sistemática da literatura e a segunda confronta a literatura com o conhecimento de gestores públicos, operadores.

O produto da dissertação será uma avaliação com os principais desafios enfrentados pelos interessados no sistema de bicicletas compartilhadas consolidados em um *framework* com elementos para a estruturação de uma cidade inteligente a partir da dimensão da mobilidade urbana e do uso de bicicletas compartilhadas. A dissertação trará importantes contribuições: para a área de pesquisas acadêmicas, sugerirá temas relevantes para aprofundamento teórico e empírico; para formuladores de políticas públicas, operadores do sistema de bicicletas compartilhadas e outros interessados, proporá uma reflexão abrangente sobre o tema no complexo contexto de uma cidade inteligente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Mobilidade Urbana no Brasil e em São Paulo

Nas últimas décadas, o crescimento urbano acelerado e a priorização histórica do transporte motorizado individual provocaram uma série de desafios à mobilidade urbana nas grandes cidades brasileiras. O aumento do número de veículos, a expansão desordenada dos centros urbanos e a baixa integração entre os modais de transporte coletivo resultaram em congestionamentos crônicos, elevação dos níveis de poluição atmosférica e perda de qualidade de vida da população urbana (De Carvalho, 2016).

Em resposta a esse cenário, o conceito de mobilidade urbana sustentável passou a ganhar espaço nas agendas públicas. Esse conceito propõe um modelo de deslocamento que valoriza o transporte coletivo, os modais ativos (como caminhada e bicicleta), a acessibilidade universal e o uso racional do espaço urbano (Gehl, 2013). A Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), instituída pela Lei nº 12.587/2012, foi um marco importante nesse processo, ao estabelecer diretrizes para a priorização dos modos não motorizados e coletivos, bem como para a promoção da equidade no acesso à cidade (Brasil, 2012).

A cidade de São Paulo, maior metrópole da América Latina, enfrenta desafios particularmente complexos. Com mais de 12 milhões de habitantes (IBGE, 2022) São Paulo sofre com longos tempos de deslocamento, infraestrutura desigual entre regiões e baixa eficiência do transporte público em algumas áreas. Embora haja avanços em políticas de mobilidade ativa — como a ampliação da malha cicloviária, programas de calçadas acessíveis e incentivos ao uso de bicicletas —, essas ações ainda são insuficientes frente à escala dos problemas.

Nos últimos anos, a cidade tem buscado alternativas inovadoras para diversificar a matriz de transporte, e os SBC emergem como uma das principais apostas. No entanto, sua consolidação depende de uma série de fatores interligados, como infraestrutura, governança, segurança viária e adesão da população — aspectos que serão discutidos nas próximas seções.

2.2 Bicicletas compartilhadas: Conceito e evolução

Os sistemas de bicicletas compartilhadas, também conhecidos como *bike sharing systems*, consistem em serviços que disponibilizam bicicletas para uso público de curta duração,

geralmente integrados ao espaço urbano e ao transporte coletivo. O principal objetivo desses sistemas é oferecer uma alternativa de mobilidade eficiente, sustentável e acessível, reduzindo a dependência de veículos motorizados e incentivando os deslocamentos ativos nas cidades (Shaheen et al., 2010).

A origem desses sistemas remonta aos anos 1960, com o projeto **White Bikes** em Amsterdã, considerado o primeiro experimento de compartilhamento gratuito de bicicletas. Na década de 1960, Amsterdã tinha taxas de bicicleta muito baixas. Para tentar reduzir a poluição e o congestionamento no centro da cidade, um grupo anarquista lançou um esquema para promover o uso em massa de bicicletas. O esquema envolvia a distribuição gratuita de bicicletas brancas e o seu abandono em locais estratégicos ao redor de Amsterdã. Infelizmente, o esquema não foi um sucesso; algumas bicicletas foram roubadas confiscadas pela polícia. No entanto, quando foram devolvidas ao grupo anarquista, eles as equiparam com cadeados de combinação e pintaram as bicicletas de branco.

Figura 1- Manifestante dos White Bikes em Amsterdã



NVA WHITE BIKE PLAN

Fonte: Panethos (2014).

Figura 2 - Manifestação em Amsterdã em prol do uso de bicicletas. 1965



Fonte: Actipedia (2012).

No entanto, foi apenas a partir dos anos 2000, com o advento de tecnologias de rastreamento por GPS, aplicativos móveis e sistemas automáticos de travamento, que o SBC passou por uma transformação significativa, tornando-se uma opção viável e escalável em diversas metrópoles do mundo (Fishman, 2016).

Atualmente, os sistemas de bicicletas compartilhadas podem ser classificados em diferentes modelos operacionais:

- **Com estações fixas (*docked*):** os usuários retiram e devolvem as bicicletas em estações predeterminadas, como no modelo tradicional do Bike Itaú nas principais cidades do Brasil;
- **Sem estações fixas (*dockless*):** as bicicletas podem ser deixadas em qualquer ponto da cidade, utilizando travas inteligentes e localização via aplicativo, como os sistemas da **Mobike** e **Ofo** e o **Yelloow**.
- **Híbridos:** combinam características dos dois anteriores, oferecendo flexibilidade de uso com pontos de ancoragem estratégicos.

A disseminação global dos sistemas de compartilhamento foi acompanhada por uma crescente diversificação de modelos de gestão, envolvendo desde iniciativas públicas até parcerias público-privadas (PPP) e operadores totalmente privados. De acordo com o ITDP, (2018), o sucesso de um SBC está fortemente associado à integração com a malha ciclovitária, à gestão eficiente da frota e à compatibilidade com os padrões de mobilidade urbana da cidade.

Além disso, estudos demonstram que os SBCs têm o potencial de promover benefícios ambientais, como a redução de emissões de gases de efeito estufa, e sociais, ao ampliar o acesso ao transporte para populações de baixa renda (Lima et al., 2023). No entanto, sua implantação

exige planejamento, regulação adequada e mecanismos de controle para garantir qualidade, segurança e equidade no acesso.

2.3 A experiência brasileira e paulistana com bicicletas compartilhadas

O Brasil começou a adotar sistemas de bicicletas compartilhadas a partir da década de 2010, inspirado em experiências bem-sucedidas na Europa e na América do Norte. Capitais como Rio de Janeiro, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Porto Alegre e São Paulo passaram a investir ou regulamentar esse tipo de serviço, com diferentes modelos de gestão e variados graus de integração com políticas públicas de mobilidade urbana (Andrade et al., 2020).

Na cidade de São Paulo, o primeiro SBC foi o Bike Sampa, lançado em 2012 por meio de uma parceria entre a prefeitura, o Banco Itaú e a empresa Tembici (Regina Rocha; Mobilize Brasil, 2012). Inicialmente, o sistema contava com estações fixas em regiões centrais e de alta renda, como a Avenida Paulista e bairros como Pinheiros e Vila Mariana. Com o passar dos anos, o serviço passou por modernizações tecnológicas e expansão da malha de estações, alcançando novos bairros.

Além do Bike Sampa, outras iniciativas privadas tentaram se estabelecer na cidade. Em 2018, empresas como Yellow e Grin lançaram modelos de bicicletas e patinetes sem estação (*dockless*), com forte presença em aplicativos e operação baseada em tecnologia. Apesar da aceitação inicial, esses serviços enfrentaram problemas de vandalismo, má distribuição dos veículos, falta de infraestrutura ciclovária adequada e conflitos regulatórios, o que levou à sua descontinuação em poucos anos (Carmen, 2023).

Atualmente, o sistema Bike Sampa continua sendo o principal serviço ativo na cidade, operado pela Tembici. Com 240 estações e cerca de 9.500 bicicletas, o sistema passou a incorporar bicicletas elétricas e planos de assinatura integrados a outras soluções de mobilidade, como o aplicativo Itaú Bike (Tembici, 2025). Apesar da evolução, o sistema ainda enfrenta desafios como a concentração geográfica em áreas nobres, a baixa capilaridade em regiões periféricas e a necessidade de integração com o transporte público em grande escala.

Um aspecto relevante da experiência paulistana é a ampliação da malha ciclovária, que passou de 64 km em 2013 para mais de 700 km em 2022 (CET, 2025). Essa expansão contribuiu para o aumento do uso das bicicletas, mas ainda há lacunas importantes na conectividade entre bairros, na segurança viária e na inclusão de ciclistas em áreas de vulnerabilidade social.

A experiência de São Paulo evidencia que a adoção de sistemas de bicicletas compartilhadas depende não apenas da oferta tecnológica, mas também de políticas públicas integradas, regulação eficaz e infraestrutura urbana adequada. A próxima seção irá aprofundar os principais desafios enfrentados por esses sistemas, com foco na realidade paulistana.

2.4 Perspectivas de melhoria e inovação para o sistema de bicicletas compartilhadas em São Paulo

A consolidação da ciclomobilidade em São Paulo requer uma abordagem integrada que articule urbanismo, governança, inclusão, tecnologia e educação. Um modelo urbano mais denso, compacto e policêntrico pode favorecer deslocamentos mais curtos e sustentáveis. Estratégias como zonas de trânsito calmo, adensamento orientado ao transporte público e integração entre modais são fundamentais para ampliar a atratividade da bicicleta como meio de transporte (Oppermann et al., 2017).

O aprimoramento da governança exige transparência e uso de dados abertos e georreferenciados além da implementação de políticas mais eficazes e participativas. Nesse sentido, é recomendável a elaboração de um plano diretor específico para a ciclomobilidade, articulado aos instrumentos de planejamento urbano e ambiental da cidade.

A equidade no acesso depende da expansão do sistema para periferias e da implementação de tarifas sociais e subsídios. Parcerias com escolas, centros comunitários e postos de saúde podem auxiliar no cadastramento e orientação dos usuários. Investimentos em soluções acessíveis, como totens físicos e QR *codes* simplificados, são fundamentais para reduzir barreiras digitais (Lima et al., 2023).

A inovação tecnológica também contribui para o fortalecimento do sistema. Bicicletas elétricas (*e-bikes*) são uma alternativa viável para ampliar o alcance e atrair novos perfis de usuários, especialmente em áreas com relevo acidentado (Fishman, 2016). Recursos como manutenção preditiva, distribuição inteligente e aplicativos de planejamento em tempo real melhoram a operação e a experiência dos usuários.

No entanto, mudanças estruturais dependem de transformações culturais. Campanhas educativas e projetos escolares podem promover o respeito no trânsito e incentivar o uso da bicicleta. Ações em bairros com baixa cultura ciclovitária são especialmente importantes para promover a inclusão e a segurança (Rolnik, 2017).

O sistema de bicicletas compartilhadas representa um instrumento relevante para a mobilidade sustentável, ao diversificar modais, reduzir emissões e democratizar o espaço urbano. Contudo, sua consolidação enfrenta desafios ligados à exclusão territorial, à infraestrutura limitada e à fragmentação institucional. Esses entraves refletem uma lógica urbana historicamente excludente, na qual a mobilidade ativa não teve centralidade nos processos de planejamento.

Apesar disso, experiências internacionais apontam caminhos possíveis, com base em investimentos, inovação, fortalecimento da gestão e valorização da bicicleta como meio legítimo de transporte. Este capítulo oferece base teórica para a etapa empírica da pesquisa, que buscará, por meio de dados e entrevistas, compreender os fatores que influenciam o uso — ou a rejeição — das bicicletas compartilhadas entre diferentes grupos sociais na cidade. O objetivo é contribuir para o aprimoramento das políticas públicas de mobilidade ativa, com foco em eficiência, inclusão e sustentabilidade.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo adota abordagem exploratória e descritiva, estruturada em três etapas. A primeira etapa consistiu em uma revisão sistemática da literatura, conduzida por meio do protocolo PRISMA, com o objetivo de identificar os principais desafios dos sistemas de bicicletas compartilhadas em nível global. A segunda etapa envolveu entrevistas semiestruturadas com dois especialistas na cidade de São Paulo que visou captar percepções qualificadas sobre os desafios locais. A terceira etapa compreendeu a aplicação de um questionário estruturado com usuários do sistema paulistano, que utilizou escala Likert, para identificar as experiências e percepções da população usuária. Essa triangulação de fontes, literatura, especialistas e usuários, permitiu uma análise ampla e integrada do fenômeno investigado. As três etapas da pesquisa estão ilustradas na Tabela 1 e serão detalhadas.

Tabela 1-Etapas da pesquisa e seus respectivos métodos

Etapas de pesquisa	Objetivo principal	Método
Etapa 1	Entender, de modo geral, quais são os principais desafios do sistema de bicicletas compartilhados segundo a literatura	PRISMA
Etapa 2	Coletar a visão geral de 2 especialistas acerca dos desafios do sistema de bicicletas compartilhadas em São Paulo	Pesquisa semiestruturada + Likert
Etapa 3	Coletar a opinião de usuários do sistema de bicicletas compartilhadas na cidade de São Paulo	Likert

Fonte: O Autor.

Etapa 1: Revisão Sistemática da Literatura (Método PRISMA): A primeira etapa emprega o método PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) para realizar uma revisão sistemática da literatura existente sobre os desafios de sistemas de bicicletas compartilhadas em âmbito geral. A escolha deste método se justifica pela necessidade de estabelecer um panorama conceitual sólido e identificar os principais problemas, tendências e lacunas de pesquisa já explorados academicamente. O PRISMA, com seu protocolo estruturado e transparente, garante um processo de busca, seleção, avaliação e síntese da literatura rigoroso e replicável (Moher et al., 2009).

Etapa 2: Entrevista semiestruturada com especialistas (Escala Likert): A segunda etapa consiste na coleta da visão geral de dois especialistas acerca dos desafios do sistema de

bicicletas compartilhadas especificamente na cidade de São Paulo, utilizando uma pesquisa semiestruturada complementada por questões com escala Likert. A escolha deste método se justifica pela necessidade de obter insights aprofundados e contextualizados sobre a realidade local, aproveitando o conhecimento e a experiência de indivíduos com expertise no tema em São Paulo. A combinação da entrevista semiestruturada com a escala Likert permite:

- **Explorar a complexidade local:** A entrevista semiestruturada oferece flexibilidade para explorar nuances e particularidades dos desafios enfrentados pelo sistema em São Paulo, permitindo que os especialistas compartilhem suas perspectivas e experiências de forma detalhada.
- **Complementar a revisão da literatura:** As perspectivas dos especialistas locais podem confirmar, refinar ou até mesmo contradizer os achados da literatura geral, enriquecendo a compreensão dos desafios específicos do contexto paulistano.

Etapas 3: Questionário com usuários (Escala Likert): A terceira etapa se concentra na coleta da opinião dos usuários do sistema de bicicletas compartilhadas na cidade de São Paulo, utilizando um questionário com questões em escala Likert. A escolha deste método se justifica pela importância de compreender a perspectiva da ponta final do sistema – os usuários – cujas experiências e percepções são cruciais para avaliar o sucesso e identificar os gargalos do serviço. A utilização da escala Likert permite:

- **Obter dados em larga escala:** A aplicação de um questionário com escala Likert possibilita a coleta de dados de um número significativo de usuários, permitindo a identificação de padrões e tendências nas suas opiniões e experiências.
- **Quantificar as percepções:** A escala Likert transforma as opiniões subjetivas dos usuários em dados quantificáveis, facilitando a análise estatística e a identificação dos desafios mais relevantes sob a ótica dos usuários.
- **Informar futuras intervenções:** A compreensão dos desafios percebidos pelos usuários pode fornecer informações valiosas para o desenvolvimento de estratégias e políticas que visem aprimorar o sistema de bicicletas compartilhadas em São Paulo, tornando-o mais eficiente e atrativo.

Em suma, a combinação destes métodos configura uma abordagem metodológica robusta e triangulada. Cada método contribui com uma perspectiva única e complementar para a investigação, permitindo uma análise aprofundada dos desafios do sistema de bicicletas compartilhadas, desde o panorama geral da literatura até as especificidades do contexto de São Paulo, incluindo as visões de especialistas e a experiência dos usuários. Acredita-se que esta

abordagem metodológica mista proporcionará uma compreensão mais rica e completa do problema de pesquisa.

Com isso, a pesquisa tomará um formato quali-quantitativo que, segundo Dominato et al., (2024) é uma técnica de pesquisa que possui a necessidade de integrar dados qualitativos e quantitativos sob os mesmos objetos de estudo e produzidos em trilhas distintas de pesquisa. Utilizar diferentes formas de representação desses dados, permite explicitar seus relacionamentos mais complexos e assimilar melhor as informações da pesquisa.

3.1 Revisão da Literatura

O delineamento da pesquisa é uma importante etapa do trabalho científico com o intuito de estabelecer os limites da investigação (Marconi; Lakatos, 2010). A revisão é estruturada em três estágios de acordo com a metodologia sugerida por Yigitcanlar et al., (2019). Os três estágios são: (a) planejamento para desenvolver o objetivo da pesquisa, questão e critérios de busca; (b) realização da revisão; e (c) relato e disseminação.

O estudo de revisão utilizou as bases de dados *Web of Science* e *Scopus* para coletar os documentos. Na primeira fase, foi realizado um planejamento de revisão criando critérios de inclusão e exclusão. As palavras-chave utilizadas na busca nas bases de artigos foram 1) “*bike sharing*” + *challenge*, 2) “*bike sharing*” + *barrier*, 3) “*bike sharing*” + *obstacle*, 4) “*bike sharing*” + *difficulty* e 5) “*bike sharing*” + *problem* 6) “*shared bike*” + *challenge*, 7) “*shared bike*” + *barrier*, 8) “*shared bike*” + *obstacle*, 9) “*shared bike*” + *difficulty* e 10) “*shared bike*” + *problem* para construir a expressão de busca para coletar os materiais. Nesta etapa, os critérios de inclusão foram definidos: apenas artigos completos, disponíveis on-line, escritos em inglês e português com data de publicação de 2020 a 2024. O fluxo detalhado deste processo pode ser visto na Figura 3.

Na segunda etapa, foi realizada uma revisão sistemática da literatura seguindo o protocolo PRISMA. Os resultados da busca foram tabulados; essa amostra inicial continha 2056 documentos. Após a remoção de documentos duplicados (1060), em idiomas diferentes do inglês e documentos não acadêmicos, uma amostra de 996 artigos foi obtida.

A realização da revisão foi feita utilizando ainda critérios de exclusão de como:

- Documentos com tipos diferentes de artigos científicos (*conference papers*).
- Artigos que abordaram apenas um problema específico (ex: previsão de demanda...)

- Artigos que mencionam outros modais no estudo como carros compartilhados e motos compartilhadas.
- Artigos dedicados ao estudo de bicicletas de delivery (*cargo bike*).
- Artigos que são dedicados ao estudo apenas do uso das bicicletas para lazer.
- Artigos dedicados a bicicletas compartilhadas sem estação (modelo *yellow*)
- Artigos dedicados a bicicletas elétricas.

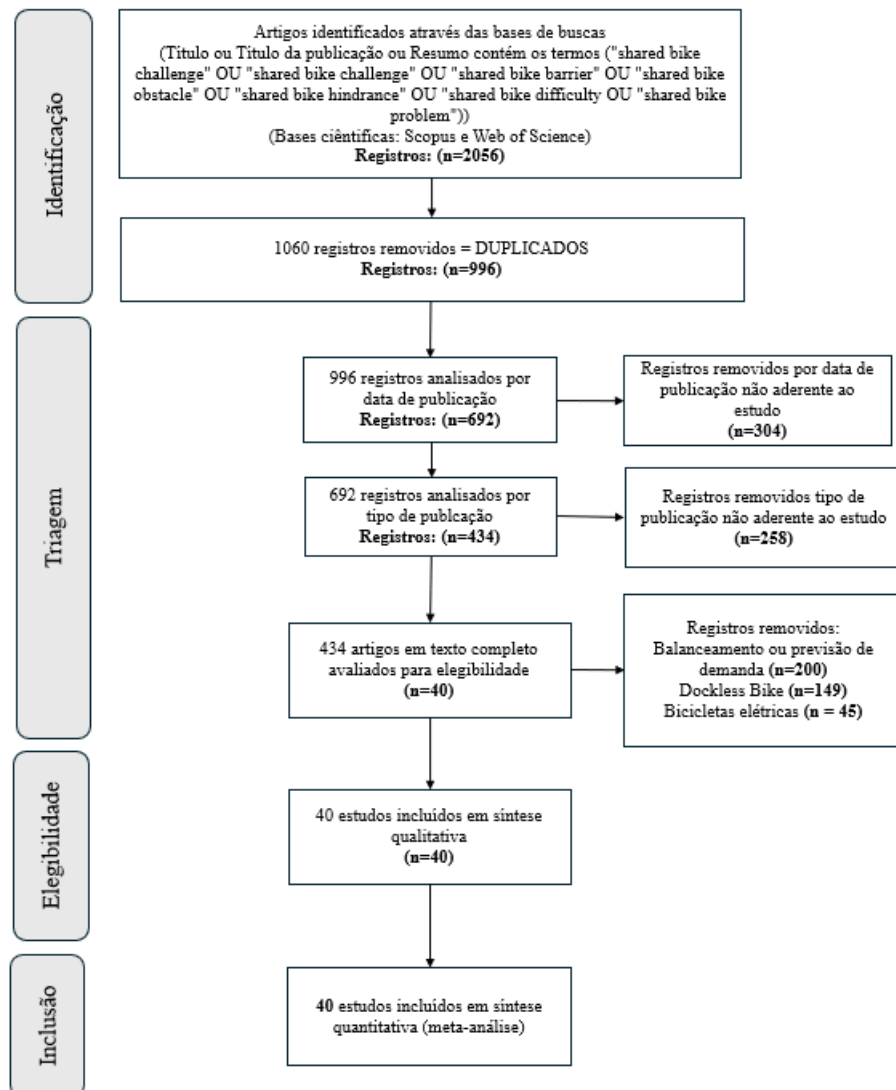
3.2 Coleta dos Dados

Para o protocolo Prisma o procedimento de coleta se dá através das bases *Web of Science* e Scopus a fim de se obter um número razoável de artigos que formem a base que será utilizada para os estudos. Utilizando o processo, os artigos foram lidos para separar apenas os que continham elementos capazes de contribuir para a resposta à pergunta orientadora.

O objetivo principal do uso destes critérios de exclusão é o de manter apenas os artigos que mencionem casos de uso parecidos com o de São Paulo, que são bicicletas compartilhadas em estações fixas.

Depois da etapa acima, 40 artigos foram selecionados (Tabela 2) para compor a amostra final, que foram lidos na íntegra e tiveram suas informações tabuladas, e os artigos foram agrupados de acordo com seu objetivo/tema central. O processo de triagem e seleção da literatura é ilustrado na Figura 3 seguindo o modelo PRISMA.

Figura 3 – O processo de seleção de literaturas relevantes utilizando o PRISMA



Fonte: Elaborado pelo autor. Adaptado de Moher et al., (2009)

Para a etapa 2 (entrevista semiestruturada + Likert) as entrevistas serão realizadas através de um questionário que possui suas alternativas de resposta organizadas em uma escala Likert de 5 pontos, desenvolvida para obter o nível de percepção e conhecimento dos participantes, a partir da concordância ou discordância em relação às afirmações contidas no formulário de pesquisa. O motivo desse modelo ser um dos mais aplicados em estudos se deve a sua facilidade de entendimento e aplicação, bem como à sua capacidade de adaptação a diferentes necessidades nos mais diversos projetos de pesquisa (Silva et al., 2024).

Na segunda etapa da pesquisa foram realizadas entrevistas com duas partes integrantes do sistema de bicicletas compartilhadas localizadas na cidade de São Paulo que são:

- **Empresa operadora do sistema (Tembici):** Será entrevistada uma pessoa da empresa Tembici.

- **Governo municipal (Secretaria Municipal de Mobilidade e Trânsito):** Será entrevistada uma pessoa da Companhia de engenharia de Tráfego do município de São Paulo a fim de se obter as informações relacionadas aos órgãos públicos e os esforços em relação ao SBC e seus desafios.

O questionário foi composto de perguntas relacionadas a cada especialidade conforme estudo prévio, ou seja, para a entrevista com o especialista representando da empresa Tembici o questionário apresenta 7 perguntas relacionadas com os principais desafios conforme mostrado na Figura 4:

Figura 4 – Formulário para preenchimento do representante do operador do sistema.

		1-Discordo totalmente	2-Discordo parcialmente	3-Nem concordo, nem discordo	4-Concordo parcialmente	5-Concordo totalmente
1	A taxa de uso é baixa					
2	É difícil prever a demanda.					
3	O custo da operação é elevado					
4	A infraestrutura de ciclovias e faixas exclusivas é inadequada.					
5	Existe resistência a mudança e adoção da bicicleta					
6	A localização e quantidade de estações de bicicletas não são suficientes					
7	A integração com o transporte público é ineficiente					

Fonte: Elaborado pelo autor.

Já o questionário com perguntas relacionadas aos desafios na visão do órgão público apresenta 6 perguntas conforme apresentado na Figura 5. Ambos os questionários apresentam um campo aberto para que o pesquisador anote demais informações que surgirem na entrevista.

De acordo com Manzini, (2004) [...] possui um roteiro de perguntas básicas previamente estabelecidas e que fariam referência aos interesses da pesquisa. Ela difere da estruturada pela sua flexibilidade quanto às atitudes e compreensão do pesquisador, podendo ou não alterar as perguntas no decorrer das respostas dadas.

Figura 5 - Formulário para preenchimento do representante do órgão público.

		1-Discordo totalmente	2-Discordo parcialmente	3-Nem concordo, nem discordo	4-Concordo parcialmente	5-Concordo totalmente
1	A falta de regulamentação dificulta a implantação do sistema				X	
2	O impacto ambiental na destinação das bicicletas é um obstáculo			X		
3	A infraestrutura de ciclovias e faixas exclusivas é inadequada.			X		
4	Existe resistência a mudança e adoção da bicicleta				X	
5	A localização e quantidade de estações de bicicletas não são suficientes			X		
6	A integração com o transporte público é ineficiente					X

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na terceira etapa da pesquisa, os usuários do sistema foram entrevistados *in loco* durante os meses de novembro de 2024 e janeiro de 2025 utilizando um questionário com 9 perguntas

definidas em uma escala de 1 a 5. As entrevistas foram feitas nas estações do Parque Ibirapuera dos portões 5, 6 e 10; na estação Luís Góis no Bairro Mirandópolis e nas estações no Largo da Batata do Bairro Pinheiros. A coleta de dados dos usuários do sistema foi realizada por meio de formulário impresso contendo 9 perguntas para que o usuário avalie seu nível de concordância com as afirmações. O modelo utilizado para entrevista com usuários pode ser visto na Figura 6:

Figura 6 - Modelo de formulário para questionário com os usuários

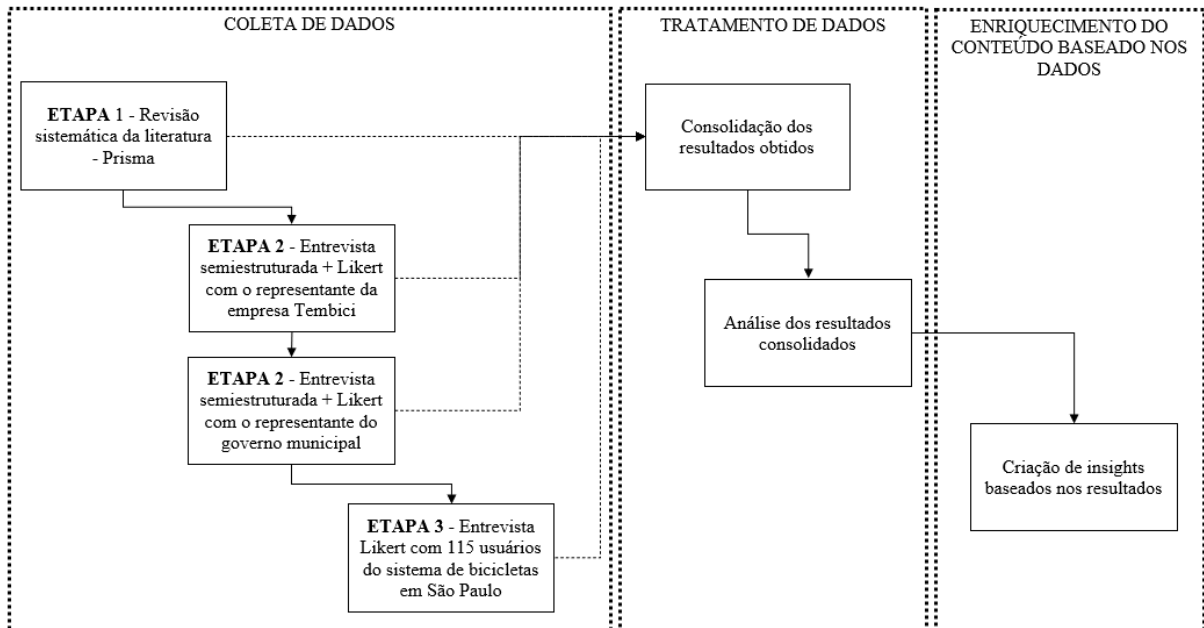
		1-Discordo totalmente	2-Discordo parcialmente	3-Nem concordo, nem discordo	4-Concordo parcialmente	5-Concordo totalmente
1	O custo de locação da bicicleta é elevado					
2	O clima da cidade é desafiador					
3	O excesso de ciclistas na via é uma preocupação					
4	A infraestrutura de ciclovias e faixas exclusivas é inadequada.					
5	A manutenção das bicicletas compartilhadas não é satisfatória.					
6	A segurança durante o uso das bicicletas compartilhadas é uma preocupação.					
7	A disponibilidade de bicicletas compartilhadas é inconsistente.					
8	A localização e quantidade de estações de bicicletas não são suficientes					
9	A integração com o transporte público é ineficiente					

Fonte: Elaborado pelo Autor.

3.3 Procedimento de análise de dados

A análise de dados foi realizada após a conclusão das entrevistas onde o objetivo principal foi o de entender, confrontar e demonstrar quais são os principais desafios para as três partes envolvidas no sistema de bicicletas compartilhadas do ponto de vista teórico e prático a fim de propor um *framework* de desafios do uso de bicicletas compartilhadas em São Paulo. As etapas podem ser vistas de forma resumida na Figura 7.

Figura 7 – Diagrama com a descrição das etapas da pesquisa



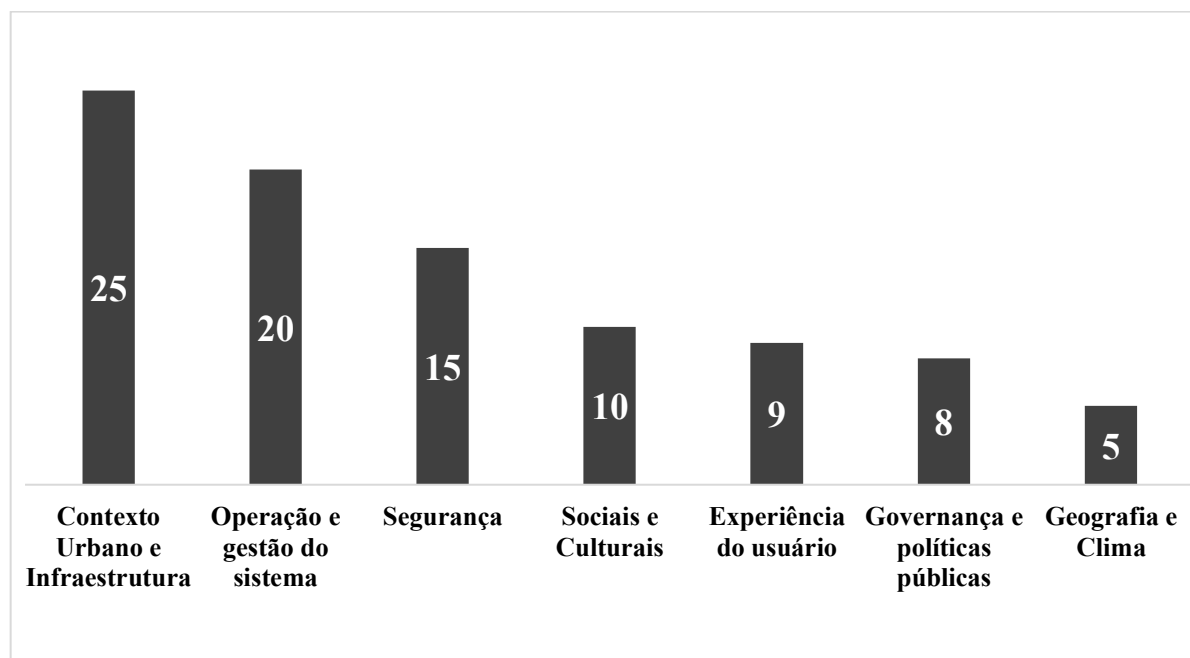
Fonte: Elaborado pelo autor.

4 RESULTADOS

4.1 Resultados da revisão sistemática da literatura sobre os desafios do sistema de bicicletas compartilhadas.

Os desafios na literatura foram categorizados em contexto urbano e infraestrutura, operação e gestão do sistema, segurança, sociais e culturais, experiência do usuário, governança e políticas públicas e geografia e clima. A análise sistemática dos desafios do SBC identificou e extraiu dados relevantes, mostrando a distribuição desses desafios em grupos na Figura 8, destacando os obstáculos a serem superados para promover os SBC como opção de transporte sustentável nas cidades.

Figura 8 - Principais desafios do SBC e em quantos artigos eles aparecem.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A análise dos estudos sobre SBC indicou que o desafio de **contexto urbano e infraestrutura** foi o mencionado em maior frequência. Este desafio foi tratado em 25 artigos que abordaram os temas como localização de estações de bicicletas compartilhadas, falta de ciclovias adequadas para ciclismo e dificuldade com estacionamento das bicicletas além de integração com o transporte público.

Siqueira, Loureiro e Neto, (2024) afirmam que a falta de infraestrutura adequada, como estacionamentos nas paradas de ônibus, compromete a adoção do sistema por usuários de transporte público. Nessa linha, Moro e Cauchick-Miguel, (2022) ressaltam que a localização das estações de bicicletas deve ser estrategicamente planejada para garantir acessibilidade e conveniência. De forma complementar, Cheng et al., (2022) evidencia que "a escassez de estacionamentos seguros para bicicletas pode desencorajar os usuários de optar por este meio de transporte.

A ausência de ciclovias também se mostra um entrave expressivo à adoção de sistemas de bicicletas compartilhadas. Teixeira et al., (2023) argumentam que a falta de ciclovias representa um obstáculo significativo para a utilização de bicicletas compartilhadas, já que muitos usuários potenciais se sentem inseguros ao pedalar em vias compartilhadas. Esse diagnóstico é reforçado por Sanmiguel-Rodríguez, (2023) que adverte: sem uma rede adequada de ciclovias, os sistemas de bicicletas compartilhadas não conseguem atingir seu potencial máximo.

Koglin e Mukhtar-Landgren, (2021) observam, de modo crítico, que a integração de políticas de transporte é muitas vezes negligenciada, levando a uma implementação fraca dos sistemas de compartilhamento. Nesse contexto, Dai et al., (2024) destacam que a falta de políticas integradas de transporte limita a eficácia do sistema de bicicletas compartilhadas, o que reforça a necessidade de articulação entre diferentes modais.

Em consonância, Oliveira et al., (2021) enfatizam que as novas implementações de infraestruturas de transporte público devem incluir soluções adequadas para o uso de bicicletas, a fim de garantir uma mobilidade urbana eficaz.

Nos países de alta renda, os desafios de infraestrutura também se mantêm. Shaaban, (2020) aponta que em contextos socioeconômicos mais altos, os desafios da infraestrutura são igualmente preponderantes e precisam ser abordados. Do mesmo modo, Zhang et al., (2021) destaca que as limitações de infraestrutura precisam ser superadas para promover um aumento real no uso das bicicletas compartilhadas.

Outro aspecto relevante refere-se à percepção dos usuários. Standing et al., (2021) notam que a percepção negativa acerca das condições de ciclovias e a segurança no trânsito frequentemente leva à decisão de não usar sistemas de bicicletas compartilhadas. Maas et al., (2020) complementam, ao salientar que as características espaciais e sociais dos usuários impactam diretamente a aceitação dos sistemas de bicicletas compartilhadas, corroborado por Franckle et al., (2020) que analisa as barreiras percebidas por usuários e não usuários que influenciam a adoção desses serviços.

Cui e Lim, (2022) destacam que as viagens de integração, que são as viagens curtas ‘limitadas. Adicionalmente, Wei e Zhu, (2023) mostram que a proximidade entre estações de bicicletas e pontos de transporte público está positivamente correlacionada ao uso do serviço.

A integração entre SBC e transporte coletivo desponta como uma estratégia crucial para ampliar o alcance e a conveniência de ambos. Wei et al., (2023) indicam que pontos de ônibus localizados a 400–500 metros de estações de metrô influenciam positivamente a utilização combinada desses modais, citando estudos realizados nos Estados Unidos e na China. Contudo, as barreiras percebidas à mobilidade compartilhada incluem preocupações com segurança e integração entre modais (Chahine et al., 2024).

Ye, Bai e Hao, (2024) enfatizam a relevância de um planejamento e design sinérgicos entre os SBC e o transporte público, destacando que tal abordagem favorece a eficiência e aceitação desses sistemas. De modo geral, os desafios enfrentados incluem a localização inadequada das estações, a escassez de estacionamento apropriado e a fraca articulação com o transporte coletivo.

A precariedade das ciclovias também compromete a segurança e funcionalidade dos sistemas. Henriksson e Scalzotto, (2023) relatam: "a cidade de Gothenburg foi descrita como difícil para pedalar: a infraestrutura é bagunçada (...) É impossível andar na pista de bicicleta porque há muitas pessoas andando nela". A esse respeito, Antón-González et al., (2023) defendem que a ampliação e melhoria da infraestrutura cicloviária protegida são fundamentais para o incremento do uso da bicicleta. Mora e Moran, (2022) confirmam a relação positiva entre a presença de ciclovias e a frequência de uso dos sistemas de compartilhamento.

A facilidade de acesso às estações também é determinante já que os usuários podem acessar facilmente estações de bicicletas perto de centros de transporte público, como pontos de ônibus ou estações de metrô. Essa conectividade aumenta a acessibilidade do transporte público e incentiva mais pessoas a usá-lo para seu deslocamento diário (Ferrari et al., 2024).

Li, Park e Yang, (2021), elencam diversos obstáculos, em especial a infraestrutura para ciclismo subdesenvolvida, com poucas e mal conectadas ciclovias. De forma semelhante, Machavarapu e Ram, (2022) apontam que a ausência de ciclovias e faixas exclusivas limita a eficácia dos SBC.

Por fim, a pesquisa de Reck e Axhausen, (2021) revela que os usuários enfrentam dificuldades na integração com o transporte público, sobretudo devido à carência de informações e de infraestrutura de apoio adequada.

A falta de infraestrutura adequada, como ciclovias seguras e estacionamentos convenientes, surge como um dos maiores entraves. A percepção negativa dos usuários em

relação à segurança e às condições das ciclovias também desempenha um papel crucial na decisão de não utilizar os SBCs.

Além disso, a integração deficiente com o transporte público e a localização inadequada das estações de bicicletas são apontadas como falhas que limitam o potencial dos SBCs como modal de transporte eficiente e sustentável.

Para que os sistemas de bicicletas compartilhadas alcancem seu potencial máximo, é fundamental investir em infraestrutura ciclovária de qualidade e promover a integração com o transporte público.

A análise dos estudos sobre SBC indicou que os desafios relacionados a **operação e gestão do sistema** de bicicletas compartilhadas foi mencionado em 20 artigos que abordaram temas como concorrência entre empresas, manutenção e reciclagem das bicicletas, balanceamento e previsão de demanda além de custos de operação.

Um dos principais entraves é a manutenção inadequada das bicicletas, frequentemente associada a elevadas taxas de danos, perda de equipamentos e insatisfação dos usuários (Lyu et al., 2021 e Sajid et al., 2023 e Zhang et al., 2021).

Além disso, atos de vandalismo, roubo e o mau posicionamento das bicicletas foram identificados como fatores determinantes para o fracasso de diversos serviços (Antón-González et al., 2023 e Henriksson; Wallsten 2020).

Em 2017, um número excessivo de empresas entrou no mercado, causando diversos problemas operacionais e de gestão, resultando na diminuição do uso das bicicletas compartilhadas a partir de 2018. (Lyu et al., 2021).

Outro desafio recorrente é o conflito entre o aumento dos custos operacionais e a necessidade de manter preços acessíveis, o que tem pressionado as empresas do setor a práticas insustentáveis, como guerras de preços e cortes em manutenção (Si et al., 2021 e Wu, 2020 e Zhou et al., 2023). Tais dificuldades são agravadas pela fragilidade do financiamento público, sendo que, mesmo em cidades com planos diretores favoráveis, questões de viabilidade financeira levaram ao encerramento de diversos esquemas de SBC (Machavarapu; Ram, 2022).

A ineficiência no rebalanceamento das bicicletas — ou seja, a redistribuição adequada entre estações — constitui outro problema significativo. Estudos apontam para um desequilíbrio espacial, com acúmulo excessivo de bicicletas em determinadas áreas e escassez em outras, impactando diretamente a disponibilidade e a experiência dos usuários (Su et al., 2024 e Sun et al., 2021). A dificuldade de coordenação entre as operações online e offline, muitas vezes associada à falta de expertise e tecnologia, agrava esse cenário (Li et al., 2022).

Dessa forma, recomenda-se a definição de limites máximos para a alocação de bicicletas, ajustando-se dinamicamente à oferta e demanda local (Dai et al., 2024).

Do ponto de vista logístico e espacial, a localização das estações também se revela crítica. Em Kaohsiung, por exemplo, constatou-se que a proximidade de até 100 metros entre residência e estação, além de um processo de aluguel em no máximo três minutos, são fatores que favorecem a adoção do sistema (Kuo et al., 2021). Tais achados reforçam a importância de reavaliar a localização das estações como estratégia para ampliar a adesão dos usuários (Holienčinová et al., 2020).

Como possível alternativa para destinação das bicicletas sem condições de uso, a reciclabilidade das bicicletas descartadas pode ser efetivamente melhorada para fabricar bicicletas de fitness através da desmontagem e redesign (Wang et al., 2024).

Por fim, o mercado de bicicletas compartilhadas enfrenta pressões externas, incluindo a competição com sistemas de compartilhamento flutuante e outros modais de transporte, o que dificulta a sua sustentabilidade e atratividade (Chen et al., 2022). Além disso, a interação — ora competitiva, ora integrada — com o transporte público adiciona complexidade à previsão de demanda e ao planejamento sistêmico (Wei; Zhu, 2023). Neste contexto, a percepção de qualidade pelos usuários torna-se um fator essencial para a eficácia dos SBC, tanto na alocação de recursos quanto na previsão de demanda (Julio et al., 2024).

Diversos estudos têm explorado os desafios enfrentados pelos SBC, com destaque para as **questões de segurança** — tanto no que tange à proteção de dados dos usuários, quanto à integridade física dos ciclistas. Neste estudo, foram identificados 15 artigos que evidenciam a relevância desses aspectos como cruciais para a construção de confiança e, consequentemente, para a ampliação da adesão a esses serviços.

De acordo com Oliveira et al., (2021) a adoção de tecnologias baseadas na Internet das Coisas (IoT) é essencial para garantir a proteção dos dados pessoais, promovendo um ambiente mais seguro e confiável para os usuários. Complementarmente Henriksson e Wallsten, (2020) observam que muitos SBC ainda carecem de medidas robustas de segurança da informação, o que pode gerar hesitação por parte dos usuários no momento do registro e utilização do serviço.

A segurança física dos ciclistas também se configura como um dos principais entraves à popularização dos SBC, especialmente em cidades de países em desenvolvimento. Machavarapu e Ram, (2022) destacam que a carência de infraestrutura adequada é um fator crítico que compromete a segurança dos usuários e a sustentabilidade do serviço. Mora e Moran, (2022) reforçam que a percepção de insegurança — tanto em relação à segurança pessoal quanto

à segurança do equipamento — influencia fortemente a decisão de aderir ou não ao uso das bicicletas compartilhadas.

O contexto urbano e a ausência de regulamentações específicas para garantir a segurança dos ciclistas também contribuem para uma sensação de vulnerabilidade. Antón-González et al., (2023) argumentam que tais fatores reduzem significativamente a atratividade dos SBC, ao passo que Teixeira et al., (2023) apontam que a negligência em relação à segurança das infraestruturas disponíveis resulta no aumento de acidentes, que poderiam ser evitados mediante medidas adequadas de planejamento e fiscalização.

Outro obstáculo relevante diz respeito à percepção dos usuários quanto à insegurança física e digital. Maas, Attard e Caruana, (2020) ressaltam essa preocupação dual, e Sun et al., (2021) alertam que a ausência de políticas claras de segurança dos ciclistas e gestão de dados pode gerar desconfiança generalizada, limitando substancialmente a adesão aos serviços.

A falta de áreas seguras para estacionamento também é apontada como um fator negativo. Shaaban, (2020) observa que tal carência impacta diretamente na aceitação e uso dos SBC. Nesse sentido, Standing et al., (2021) defendem que a segurança dos ciclistas deve ser prioridade nas políticas públicas voltadas à mobilidade urbana, uma vez que a sensação de insegurança frequentemente desencoraja o uso desses serviços.

Wei e Zhu, (2023) propõem que o desenho da infraestrutura cicloviária considere, de maneira integrada, tanto a segurança física quanto a proteção dos dados dos usuários, com vistas a um ambiente mais acolhedor e seguro. Franckle et al., (2020) sintetizam que as principais barreiras à adoção dos SBC envolvem preocupações relacionadas à segurança, tanto no uso diário quanto no tratamento das informações pessoais dos usuários. Em consonância, Su et al., (2024) reforçam a necessidade de implementação de medidas eficazes que garantam a segurança integral dos ciclistas, considerando a proteção de dados como componente indispensável à construção de confiança.

Dai et al., (2024) reafirmam que os SBC enfrentam desafios relacionados à segurança, abrangendo tanto a proteção de dados pessoais dos usuários quanto a segurança física das bicicletas disponíveis. Para Zhang et al., (2021), o valor percebido pelo usuário — que inclui aspectos como condicionamento físico, lazer, conforto e segurança — tem o maior efeito na intenção de uso dos sistemas de compartilhamento de bicicletas.

Os resultados revelam que a segurança, em suas múltiplas dimensões, é um fator determinante para a adoção e sucesso dos SBC. A falta de medidas efetivas de proteção de dados e de infraestrutura adequada compromete tanto a confiança quanto a percepção de valor por parte dos usuários. Assim, a integração entre políticas de mobilidade, tecnologia e

segurança é urgente para mitigar barreiras e promover a expansão sustentável desses sistemas. A visão sistêmica do planejamento urbano, aliada à tecnologia aplicada à proteção do usuário, deve ser priorizada na formulação de políticas públicas e na gestão de SBC.

Os SBCs enfrentam uma série de desafios que transcendem a infraestrutura e a tecnologia, especialmente no que se refere aos aspectos **sociais e culturais**. Entre os fatores mais relevantes estão a resistência à mudança, a cultura regional e a acessibilidade econômica, que influenciam diretamente a aceitação e o uso efetivo desses serviços.

Siqueira, Loureiro e Neto, (2024) destacam que, em Fortaleza, Brasil, a recente implementação de um SBC com foco na integração com o transporte por ônibus representa uma oportunidade promissora. No entanto, os autores apontam que a iniciativa é desafiadora, dado que a cultura que ainda não está estabelecida para a prática do ciclismo limita a adesão. Ademais, observa-se que a população de baixa renda, que poderia se beneficiar substancialmente do sistema, enfrenta barreiras significativas de acesso, tanto culturais quanto econômicas.

Em estudo similar na cidade espanhola de Vilagarcía de Arousa, Sanmiguel-Rodríguez, (2023) analisa a resistência cultural ao ciclismo, assinalando que o interesse pelo ciclismo urbano está aumentando, mas ainda existem barreiras relacionadas ao hábito e à aceitação social.

Ao estudar a intenção de mudança comportamental frente à adoção de SBC, as características não lineares na intenção de uso refletem a resistência cultural que deve ser superada. Essa resistência, está frequentemente associada a percepções equivocadas sobre a segurança e a adequação dos sistemas à realidade local (Kuo et al., 2021).

No tocante à inclusão social, Machavarapu e Ram, (2022) observam que os usuários de baixa renda frequentemente não têm acesso fácil a bicicletas compartilhadas, limitando seu uso, o que evidencia a necessidade de políticas públicas voltadas à inclusividade econômica. Em consonância, Henriksson e Wallsten, (2020), ao analisarem a aceitação social dos SBC na Suécia, argumentam que as percepções negativas em relação à segurança e à acessibilidade contribuem para a baixa utilização dos sistemas.

Zhou et al., (2023) reforçam essa análise ao indicar que comunidades sem infraestrutura adequada e sem uma cultura ciclística estabelecida apresentam baixas taxas de uso. Paralelamente, Ferrari et al., (2024) observam que a falta de compreensão sobre os benefícios do ciclismo, aliada a barreiras sociais, perpetua a baixa adesão aos SBC. Essa conclusão ecoa o estudo de Standing et al., (2021), que salienta: “menos pessoas estão dispostas a utilizar bicicletas compartilhadas em países onde a cultura do ciclismo não é predominante”.

O fator acessibilidade econômica é também fundamental. Sun et al., (2021) argumentam que “a acessibilidade financeira é uma consideração crucial, pois muitos sistemas de compartilhamento de bicicletas não atendem adequadamente às necessidades das comunidades de baixa renda”.

Ademais, os dados demográficos dos usuários indicam um perfil ainda restrito: “usuários de serviços de micro-mobilidade compartilhada tendem a ser jovens, educados e de famílias afluentes, sem filhos ou veículos” (Reck; Axhausen 2021). Tal constatação sugere que, sem medidas inclusivas, os SBC podem não atender às necessidades de uma população mais ampla e diversificada. Esses dados reforçam que, mesmo diante de um interesse crescente, a aceitação social é determinante para a taxa de uso dos SBC.

Os estudos analisados demonstram que os desafios enfrentados pelos SBC não se limitam a aspectos físicos ou tecnológicos, mas estão profundamente enraizados em fatores sociais e culturais. A resistência à mudança, a falta de uma cultura ciclística consolidada e a inclusão limitada de grupos vulneráveis restringem a eficácia dessas iniciativas. Assim, estratégias de sensibilização cultural, aliadas a políticas públicas inclusivas e acessíveis, são indispensáveis para promover a aceitação social, ampliar o uso dos SBC e contribuir para a mobilidade urbana sustentável.

Os sistemas de bicicletas compartilhadas enfrentam diversos obstáculos que comprometem sua adoção e popularidade, principalmente relacionados a **experiência dos usuários**. Entre eles, destacam-se os altos custos e as dificuldades operacionais. Sajid et al., (2023) identificam como uma das principais barreiras o custo elevado, que afasta possíveis usuários, além de destacarem problemas relacionados à complexidade do aplicativo e aos métodos de pagamento, que geram frustração.

Oliveira et al., (2021) também chamam atenção para a falta de clareza nas instruções do aplicativo, prejudicando principalmente os novos usuários.

As dificuldades de pagamento são recorrentes, como indicam Julio, Monzon e Susilo, (2024), sendo que a ausência de suporte agrava a frustração dos usuários. Su et al. (2024) observam que interfaces pouco intuitivas aumentam a curva de aprendizado, e os custos elevados desmotivam a adesão ao serviço.

Barreiras de comunicação também foram apontadas por Lyu et al., (2021) que destacam a falta de transparência nos custos.

Dificuldades técnicas afetam especialmente usuários inexperientes, como observado por Henriksson e Wallsten, (2020), impactando negativamente a experiência geral. Sun et al., (2021) ressaltam que a ineficiência do aplicativo e a má comunicação dos custos desmotivam

o uso. Chahine, Christ e Gkritza, (2024) reforçam que a dificuldade nas transações e a experiência complexa limitam a popularidade do sistema. Nesse sentido, Si et al., (2021) concluem que custos elevados podem desestimular o uso e impactar sua experiência.

Sun et al., (2021) discutem que "os usuários expressaram frustração com a ineficiência do aplicativo, o que reduz a disposição em utilizar as bicicletas compartilhadas." Eles acrescentam que "os custos associados, se não forem adequadamente comunicados, podem levar à percepção de que o sistema não oferece valor.

Dessa forma, os diversos estudos reiteram a complexidade da adoção de bicicletas compartilhadas, ressaltando a necessidade de melhorias tanto na estrutura de custo quanto na experiência do usuário por meio do aplicativo e da forma de pagamento. A pesquisa sugere que abordagens mais amigáveis e transparentes podem contribuir para a ampliação do uso desses sistemas.

A literatura evidencia que a **governança e políticas públicas** eficazes são fundamentais para o sucesso dos sistemas de bicicletas compartilhadas (SBC). A articulação entre os setores público e privado, bem como a existência de políticas públicas coesas, são apontadas como elementos estruturantes para a viabilidade financeira e a sustentabilidade operacional desses sistemas.

Moro e Cauchick-Miguel, (2022) ressaltam que a implementação de um sistema de bicicletas compartilhadas deve ser acompanhada de uma estrutura de governança que inclua parcerias entre os setores público e privado, garantindo a viabilidade financeira e o sucesso do serviço. A importância da governança colaborativa também é discutida por Ye et al. (2024), que observam que as interações entre empresas de compartilhamento de bicicletas e o governo local são cruciais para o desenvolvimento de estratégias que garantam a sustentabilidade do sistema.

No contexto brasileiro, Siqueira, Loureiro e Neto, (2024) analisam a integração entre bicicletas e ônibus em Fortaleza, destacando que essa iniciativa enfrenta desafios significativos decorrentes da falta de uma política pública coesa que promova um ambiente favorável ao transporte não motorizado. Essa lacuna normativa compromete a eficácia de políticas voltadas à mobilidade ativa.

Lyu et al., (2021) apontam que, em Xangai, a ausência de um modelo claro de governança para a gestão dos SBC contribui para a ineficácia do sistema e gera problemas operacionais que dificultam a expansão do serviço. Situação similar é observada por Machavarapu e Ram, (2022) ao abordar a realidade de Delhi, onde a falta de continuidade nas políticas públicas voltadas à

mobilidade ativa resulta em uma implementação limitada dos SBC, demonstrando a necessidade de um compromisso governamental duradouro.

A sustentabilidade financeira também se configura como um ponto de atenção. Lima et al., (2023) afirmam que a dependência de fundos e recursos do governo para a manutenção dos serviços de bicicletas compartilhadas pode ser uma barreira significativa, especialmente em contextos de restrição orçamentária. Nessa mesma linha, Li, Jia e Liu, (2022) mencionam que as incertezas nas parcerias público-privadas e a falta de regulamentações claras criam um ambiente de instabilidade que pode comprometer a efetividade dos SBC.

No contexto asiático, Li, Park e Yang, (2021), relatam que as plataformas de compartilhamento de bicicletas administradas pelo governo local não cooperam de forma eficaz com as plataformas privadas chinesas, o que resultou em desempenho insatisfatório.

Os resultados apresentados revelam que a falta de governança estruturada, a dependência excessiva de recursos públicos e a ausência de regulamentação clara são entraves recorrentes à efetividade dos SBC. A cooperação público-privada, quando bem delineada, aparece como um fator chave para a sustentação financeira e ampliação dos serviços. Contudo, a literatura evidencia que a fragmentação institucional e a descontinuidade política comprometem a implementação e o alcance dos objetivos desses sistemas, exigindo um enfoque integrado e duradouro nas políticas de mobilidade urbana.

A influência das condições **climáticas e geográficas** sobre a utilização dos SBC é amplamente documentada na literatura. Aspectos como temperaturas extremas, umidade elevada, relevo acidentado e a localização das estações interferem diretamente na demanda e frequência de uso desses serviços.

Shaaban, (2020) observa que a região estudada apresenta um clima desértico, caracterizado por invernos amenos e agradáveis, seguidos de verões extremamente quentes e úmidos. Esse padrão climático impacta de forma significativa a viabilidade do uso cotidiano das bicicletas, conforme relatado por Franckle et al., (2020), que destacam que a maioria dos usuários mencionou a dificuldade de alugar ou devolver uma bicicleta devido ao clima e à proximidade das estações, sugerindo que as condições climáticas e a geografia local afetam a utilização do serviço.

Os resultados apresentados por Xue et al., (2024) reforçam a relação direta entre temperatura e padrão de deslocamento. Segundo os autores, temperaturas extremas têm um impacto significativo nos padrões de viagem dos residentes. Especificamente, em temperaturas extremamente baixas, há uma maior incidência de deslocamentos curtos e viagens circulares, enquanto as viagens de longa duração são reduzidas. Por outro lado, temperaturas

extremamente altas favorecem as viagens circulares, mas prejudicam as viagens de curta e longa distância.

A geografia e o relevo urbano também influenciam fortemente a demanda pelos SBC. Sanmiguel-Rodríguez, (2023) aponta que o uso de bicicletas compartilhadas muitas vezes diminui quando as inclinações superam 4%, e a demanda por elas se reduz em função dessas inclinações, assim como a localização das estações de SBC em elevações mais altas tende a ter uma demanda mais baixa e, em particular, taxas de devolução mais baixas.

Esse quadro é confirmado por Maas, Attard e Caruana, (2020) que analisam o caso das cidades insulares do sul da Europa, destacando que essas localidades, que apresentam características consideradas como barreiras à prática do ciclismo, como verões quentes e alta umidade, relevo acidentado.

Os dados analisados demonstram que fatores climáticos e geográficos são determinantes na viabilidade operacional e na aceitação do uso dos sistemas de bicicletas compartilhadas. Regiões com clima extremo e relevo acentuado apresentam uma demanda reduzida, o que exige adaptações no planejamento urbano, como a distribuição estratégica de estações e a oferta de soluções tecnológicas (ex.: bicicletas elétricas) que atenuem os efeitos das condições naturais adversas. Portanto, a consideração criteriosa das características ambientais locais é fundamental para a eficiência e sustentabilidade dos SBC.

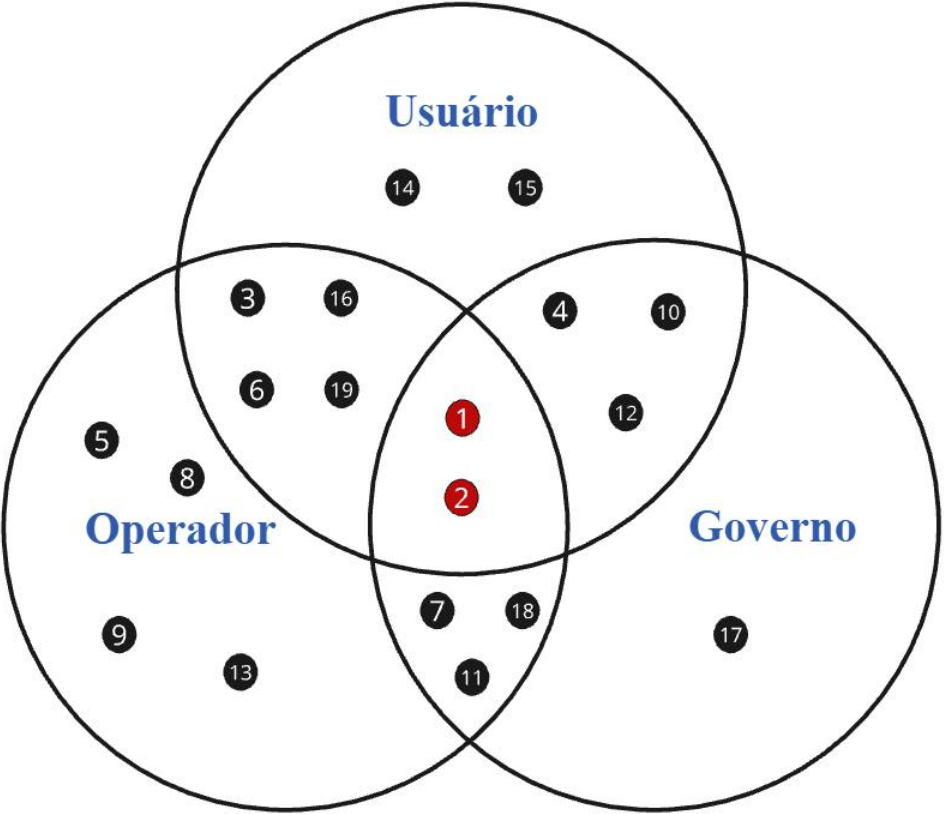
Tabela 2 – Relação entre desafios do SBC e Autores

Autores	Infraestrutura	Operação e gestão do sistema	Segurança	Sociais e culturais	Experiência do usuário	Governança e políticas públicas	Geografia e clima
Antón-González et al., (2024)	X	X	X				
Chahine, Christ e Gkritza, (2024)	X				X		
Chen e Wei, (2024)	X	X	X				
Chen et al., (2022)	X	X					
Cui et al., (2023)	X						
Dai et al., (2024)	X	X	X				
Ferrari et al., (2024)	X			X			
Teixeira et al., (2023)	X		X				
Franckle et al., (2020)	X		X				X
Henriksson e Scalzotto, (2023)	X		X		X		
Henriksson e Wallsten, (2020)		X		X			
Holienčinová et al., (2020)		X					
Julio, Monzon e Susilo, (2024)					X		
Koglin e Mukhtar-Landgren, (2021)	X						
Kuo, Hsieh e Hung, (2021)		X		X			
Li, Jia e Liu, (2022)		X				X	
Li, Park e Yang, (2021)	X					X	
Li, Ha e Lee, (2024)	X						
Lyu et al., (2021)		X			X	X	
Maas, Attard e Caruana, (2020)	X		X				X
Machavarapu e Ram, (2022)	X	X	X	X		X	
Mora e Moran, (2022)	X		X				
Moro e Cauchick-Miguel, (2022)	X					X	
Oliveira et al., (2021)	X		X		X		
Reck e Axhausen, (2021)	X			X			
Reddick, Zheng e Liu, (2020)							
Sajid et al., (2023)		X			X		
Sanniguel-Rodríguez, (2023)	X			X			X
Shaaban, (2020)	X		X				X
Siqueira, Loureiro e Neto, (2024)	X			X		X	
Si et al., (2021)		X			X	X	
Standing et al., (2021)	X	X	X	X			
Su et al., (2024)		X	X		X		
Sun et al., (2021)		X	X	X	X		
Wang et al., (2024)		X					
Wu, (2020)		X					
Xue et al., (2024)		X					X
Ye, Bai e Hao, (2024)	X					X	
Zhang et al., (2021)	X	X	X				
Zhou et al., (2023)		X		X			

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os estudos destacaram três principais atores no desenvolvimento e gestão do SBC: usuários, empresas operadoras e governos locais. Cada um tem um papel específico na exploração e uso do sistema, enfrentando desafios inter-relacionados como mostrado na Figura 9.

Figura 9 – *Framework* teórico dos desafios do SBC.



Legenda	Detalhe do desafio	Desafio
1	Localização e falta de estacionamento para bicicletas	Contexto Urbano e Infraestrutura
2	Falta de ciclovias adequadas	
3	Estações para devolução das bicicletas	
4	Integração com transporte público	
5	Concorrência acirrada	Operação e gestão do sistema
6	Manutenção precária e vandalismo das bicicletas	
7	Reciclagem das bicicletas	
8	Custo de operação elevado	
9	Previsão de demanda e balanceamento do sistema	Segurança
10	Segurança do ciclista	
11	Resistência a mudança e baixa taxa de uso	Sócio culturais
12	Acessibilidade aos menos favorecidos	
13	Cultura regional	Experiência do usuário
14	Custo para o usuário	
15	Formas de pagamento	
16	Dificuldades com o aplicativo do sistema	Governança e políticas públicas
17	Políticas públicas	
18	Parceria entre empresas e governo	
19	Clima e geografia da região	Geografia e clima

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.1.1 Análise dos principais desafios para o usuário do sistema

Para os usuários do SBC os desafios giram em torno de comodidade, segurança e facilidade de acesso ao sistema. O que faz sentido, já que o ciclista está sempre exposto aos perigos de se locomover em um meio hostil onde ele é a parte mais vulnerável. Então, para fazer sentido a adoção da bicicleta compartilhada, é levado em consideração se o sistema:

- É útil - Liga pontos de interesse a outros. Integra com transporte público.
- É seguro - Tem ciclovias, tem onde estacionar.
- É acessível - Tem preço acessível e inclui as minorias.
- Tem qualidade - As bicicletas têm condições de uso.

A integração com o transporte público e a construção de ciclovias permanentes demanda esforço por parte dos governos locais o que nem sempre é bom, dado que os governos mudam de tempos em tempos e suas prioridades também, então a ação de uma administração pode ser abandonada pela próxima.

O desafio por espaço também existe já que a maioria das cidades são construídas e crescem com ênfase no transporte motorizado individual e, para alterar o que já foi construído, é ainda mais difícil pois demanda mudança física e cultural do sistema. Podemos utilizar como exemplo a criação da “Faixa Azul” na cidade de São Paulo que é uma sinalização de segurança para motocicletas. Para a cidade foi uma mudança de sucesso dado que reduziu o número de acidentes e mortes dos motociclistas a zero desde sua implantação e diminuiu a lentidão em sua extensão (Caldeira, 2023). Já para os motoristas de carros, a implantação da Faixa Azul pode ser vista com um espaço a menos para os carros.

Um outro ponto é a distribuição das bicicletas compartilhadas quase sempre desigual. Existem locais onde as estações estão sempre cheias e outras onde a demanda é maior e estão sempre vazias. Para este problema pode-se adotar um sistema de recompensa para devolução de bicicletas nas estações mais vazias conforme citado por Franckle et al., (2020). Este é um programa já experimentado na cidade de Boston pela empresa *BlueBikes* onde os usuários que devolverem as bicicletas em estações mais vazias ganham “*BikeAngels points*” que dão descontos nas assinaturas dos programas, *gift cards* que podem deixar a locação das bicicletas mais baratas.

Já a qualidade das bicicletas está diretamente relacionada a adesão do sistema. A má gestão das bicicletas e o vandalismo são um dos motivos da falência de diversos sistemas como

oBike's que estava presente em cidades como Melbourne, Viena e Taiwan Wu (2020). Para o sucesso e mitigação do vandalismo das bicicletas é necessário engajamento cultural proativo por parte dos usuários além de medidas antifurto e antivandalismo por parte da segurança pública (Nikitas, 2019).

O SBC parece ser desenvolvido para pessoas empregadas, turistas ou que tenham renda. O meio de pagamento da locação das bicicletas é o cartão de crédito, o que exclui as minorias além do alto custo de locação (McNeil et al., 2018). Para que a bicicleta seja entendida como meio de transporte ela precisa ser integrada ao transporte público e precisa ser enxergada como parte integrante da solução. Os governos devem subsidiar parte dos custos para que o acesso as bicicletas incluam as minorias. É o que faz o programa **EnCicla** na cidade de Medellín que tem como objetivo fomentar a mobilidade sustentável na região. Os cidadãos possuem um cartão utilizado em todo o transporte público (metrô, ônibus, metrocable e bicicletas) chamado “Cívica” e com este cartão eles podem desbloquear as bicicletas nas estações espalhadas pela cidade e utilizá-las sem custos (Encicla, 2025).

4.1.2 Análise dos principais desafios para o operador do sistema

Parcerias com o governo local, equilíbrio do custo de operação e previsão de demanda são os principais desafios para o operador do SBC.

Alguns dos custos que o operador do SBC precisa lidar são as despesas com manutenção das bicicletas, reposição de peças, custos de logística, além de gastos com marketing e divulgação do serviço, e estes custos elevados impactam diretamente na lucratividade do negócio, tornando difícil a sustentabilidade financeira do sistema. A concorrência no mercado tem tornado os modelos de lucro cada vez mais arrojados e insustentáveis e precisam ser alterados com urgência (Shi et al., 2018).

Mesmo com demanda por alternativas de transporte sustentável, muitos usuários optam por utilizar o serviço de bicicletas compartilhadas de forma esporádica, o que dificulta a previsão de receitas recorrentes. Isso torna o modelo de negócio menos atrativo para investidores e dificulta a captação de recursos para expansão e melhoria do serviço. É fundamental que os operadores busquem formas de diversificar suas fontes de receita, explorando possibilidades como publicidade em bicicletas, parcerias com empresas locais e a oferta de serviços complementares, como aluguel de equipamentos de segurança e acessórios.

A previsão de demanda e rebalanceamento do sistema é um problema chave causado

pela distribuição desequilibrada da oferta e demanda, tendo um grande efeito na prestação de serviços confiáveis (Hua et al., 2022). A otimização da previsão de demanda também auxilia na busca pela melhor lucratividade ao otimizar a logística de distribuição das bicicletas impactando diretamente a satisfação do usuário.

Para enfrentar esse desafio, os operadores estão recorrendo a técnicas avançadas de análise de dados, como modelos de séries temporais e algoritmos de machine learning. Essas abordagens permitem identificar padrões e tendências nos dados, possibilitando uma previsão mais precisa da demanda futura. Além disso, a integração de sistemas de geolocalização e informações em tempo real também tem se mostrado fundamental para ajustar a oferta de bicicletas de acordo com a demanda em diferentes regiões da cidade.

Por fim, é importante destacar a necessidade de uma colaboração entre empresas privadas, órgãos públicos e outras entidades para garantir a viabilidade e o sucesso desses sistemas. A busca por um benefício mútuo, onde as empresas obtêm o lucro desejado, os usuários conseguem arcar com os custos e o governo reduz questões relacionadas à saúde e congestionamento, é fundamental para a sustentabilidade e expansão do SBC

4.1.3 Análise dos principais desafios para o governo

Da perspectiva dos governos locais os desafios estão relacionados a construção de infraestrutura para SBC, com os cuidados ambientais relacionadas ao descarte de componentes de bicicletas danificadas e consolidação de parcerias entre governo e operador do sistema.

Ao comparar diferentes cidades deve-se considerar que estas cidades possuem diferenças culturais e jurídicas entre si. Dado este fato, a nível jurídico por exemplo, as cidades dos Estados Unidos, como Seattle, tiveram que autorizar as empresas de SBC a introduzir bicicletas nas suas cidades, enquanto na maioria das cidades europeias, australianas e asiáticas, de acordo com a lei, as SBC podem iniciar imediatamente as suas atividades sem necessidade de uma regulamentação específica (Laa; Emberger, 2020).

Existe também o desafio ambiental relacionado as bicicletas compartilhadas como citado por Shi et al., (2018), cerca de 20 milhões de bicicletas foram colocadas nas ruas de cidades chinesas até dezembro de 2017. Estas bicicletas geraram 300 mil toneladas de resíduos metálicos depois de descartadas. A vida útil de uma bicicleta compartilhada está estipulada em três anos, e a China enfrentou uma enorme onda de descarte irregular de bicicletas.

A resistência a mudança é um sintoma multifatorial que pode ser desde esforço

excessivo, roupas inadequadas e até consenso parental no caso das mulheres em Doha no Catar (Shaaban, 2020).

Portanto, os governos locais precisam adotar uma abordagem abrangente e colaborativa, envolvendo diferentes órgãos e a participação da comunidade, para superar os desafios e desenvolver um sistema de bicicletas compartilhadas que seja eficiente, seguro e acessível para todos.

A ciclomobilidade precisa ser vista não somente como um modo de lazer, mas sim como um meio de transporte relevante para a cidade. Para isso os governos locais podem se apoiar na ODS 11.2 e utilizar mais recursos para desenvolver um plano sólido de mobilidade urbana que consiga ultrapassar a barreira política e possa perdurar independente de quem estiver no governo.

4.2 Resultados da entrevista com o especialista da empresa operadora do SBC na cidade de São Paulo

Essa seção apresenta os achados obtidos a partir das entrevistas realizadas, com base em um roteiro semiestruturado, disponível no Apêndices A. A escolha por esse formato permitiu uma investigação mais aprofundada das percepções e vivências relatadas pelos participantes. A natureza qualitativa da pesquisa possibilitou uma análise centrada no conteúdo das respostas, organizadas em dois blocos distintos, conforme a área de atuação predominante dos entrevistados: setor empresarial (EMP) e administração pública (AP).

Os resultados serão agrupados segundo as anotações no formulário de entrevistas para as afirmações descritas no instrumento que pode ser consultado no Apêndice A

A **taxa de uso** do SBC é um indicador que mede a frequência e a intensidade com que as bicicletas disponíveis são utilizadas pelos usuários durante um determinado período. Geralmente, essa métrica contabiliza o número de viagens realizadas, o tempo médio de cada uso, o número de bicicletas empregadas ao longo do dia ou da semana e a distribuição dessas viagens ao longo de diferentes horários e áreas urbanas. Essa taxa é fundamental para avaliar a eficácia, a sustentabilidade e a aceitação do sistema, influenciando decisões relacionadas à expansão, manutenção e melhorias nas operações. Uma alta taxa de uso indica uma forte adoção do sistema pelo público, refletindo sua relevância na mobilidade urbana e contribuindo para a redução do uso de veículos motorizados, emissores de poluentes, e para o alcance de metas de cidades mais sustentáveis

A resposta do entrevistado está assinalada em “nem concordo, nem discordo” o que evidencia uma percepção ambígua quanto ao uso da bicicleta compartilhada. O entrevistado destaca que “a taxa de utilização varia significativamente entre cidades” mencionando exemplos de outros municípios — Rio de Janeiro e Buenos Aires — como casos de alto desempenho, “com até 10 viagens diárias por bicicleta, superando a média global estimada entre 4 e 6 viagens diárias”. Esse dado sugere que, sob certas condições urbanas, culturais ou de gestão, o sistema pode alcançar altos níveis de eficiência.

No entanto, ao escolher a opção “neutro” no questionário, o participante indica que “a afirmação sobre a baixa taxa de uso não pode ser generalizada, pois depende fortemente do contexto local”.

Em um comentário sobre fatores impactam o uso do SBC o entrevistado comenta que “a baixa taxa de uso pode ocorrer por diversas razões como locais das estações inadequadamente iluminados, capacidade desigual das estações, bicicletas danificadas e roubos frequentes nos locais”.

Esse posicionamento revela uma compreensão crítica do tema, reconhecendo que a efetividade do sistema não está meramente condicionada a taxa de uso e sim a outras variáveis. A resposta também sugere que, embora a baixa taxa de uso possa ser um desafio em algumas cidades, não constitui necessariamente uma limitação estrutural do modelo em si, mas sim de sua implementação em determinados territórios.

Previsão de demanda do SBC refere-se ao processo de estimar, com antecedência, o volume de uso, número de viagens ou utilização das bicicletas em determinado período e localizações específicas. Essa previsão é fundamental para o planejamento operacional, otimização da alocação de bicicletas, manutenção, expansão do serviço e gerenciamento de recursos. Ela leva em consideração fatores diversos, como condições climáticas, variáveis demográficas, horários de pico, eventos locais, padrões históricos de uso, e variáveis ambientais, além das percepções dos usuários e suas preferências.

A resposta do entrevistado está assinalada em “concordo parcialmente” o que corrobora positivamente com a afirmação de que é difícil prever a demanda do SBC em São Paulo.

O entrevistado enfatiza que a variabilidade diária e sazonal dificulta previsão e cita exemplos como “fatores imprevisíveis, como o clima (chuvas e temperatura), podem reduzir significativamente a procura pelas bicicletas de forma inesperada, dificultando o planejamento. Além disso, o entrevistado ressalta também que “eventos pontuais na cidade também complicam a previsão de demanda. Por exemplo manifestações na Avenida Paulista podem

fazer com que todas as bicicletas fiquem presas nas estações sem uso dificultando a troca em outras estações próximas”.

Outro exemplo está relacionado as inúmeras obras que ocorrem diariamente na cidade. “Quando vão recapear alguma rua onde existe uma estação de bicicletas é muito comum as pessoas nem se aproximarem desta estação por conta do número grande de maquinários da prefeitura que ficam a sua volta”.

Para encerrar este tópico o entrevistado ainda menciona o exemplo mais comum que dificulta a previsão de demanda que é quando existe greve no transporte público ou quebra de algum metrô onde existem estações próximas:

“Quando tem greve do metrô, por exemplo, todas as estações no entorno da Avenida Brigadeiro Faria Lima ficam com um volume grande de bicicletas disponíveis porque os usuários não conseguem chegar no metrô Faria Lima e fazer o percurso até seu trabalho. Geralmente estas estações são sempre vazias no período das 08:30h às 10:30h devido ao alto fluxo de usuários saindo do metrô”.

Essa variabilidade leva a desafios na manutenção do equilíbrio entre oferta e procura, podendo gerar excesso de bicicletas em alguns locais ou falta em outros, prejudicando a eficiência do sistema. Uma previsão precisa de demanda permite às empresas e gestores ajustar a oferta às necessidades reais dos usuários, melhorar a eficiência do sistema, reduzir custos e aumentar a satisfação dos clientes, contribuindo para a sustentabilidade e sucesso do SBC.

O desafio de **custo de operação** para as empresas operadoras de sistemas de bicicletas compartilhadas está relacionado à necessidade de equilibrar os gastos envolvidos na manutenção, reposição e gestão da frota, enquanto tentam maximizar a eficiência e a satisfação dos usuários. Esses custos incluem aquisição de bicicletas, manutenção, reparos, distribuição, coleta, recarga de baterias (em sistemas elétricos), além de despesas administrativas e de marketing. Além disso, fatores externos, como vandalismo, roubo, condições climáticas adversas e infraestrutura urbana inadequada, aumentam esses custos e dificultam a sustentabilidade financeira do sistema.

A resposta do entrevistado está assinalada em “concordo totalmente” o que enfatiza a afirmação de que é o custo de operação do SBC em São Paulo é elevado.

O entrevistado não pôde entrar no detalhe de custos de operação, mas mencionou alguns pontos que dificultam a implantação como “alto investimento de entrada (capex + opex) faz com que exista uma dificuldade na escalabilidade do sistema”. Destacou também que “a infraestrutura necessária para manter as estações físicas, incluindo o projeto e execução da instalação da estação, manutenção das próprias estações, o pessoal envolvido para suporte e

reparos, gera custos fixos altos para a empresa”. Esses custos situacionais, somados à baixa utilização em determinadas áreas, prejudicam a sustentabilidade financeira dos operadores.

Assim, gerenciar de forma eficiente esses custos operacionais é um dos principais desafios enfrentados pelas empresas, pois impacta diretamente na viabilidade econômica e na capacidade de oferecer um serviço de alta qualidade de modo sustentável.

A resposta do entrevistado está assinalada em “nem concordo, nem discordo” para a afirmação de que a **infraestrutura para ciclismo** é inadequada evidenciando uma concordância moderada com a afirmativa, reconhecendo avanços pontuais, mas enfatizando a insuficiência estrutural para garantir segurança plena aos ciclistas. O entrevistado aponta que, “embora certos trechos — como orlas e grandes avenidas — possuam condições razoáveis para o uso da bicicleta, a malha cicloviária como um todo está aquém do necessário para atender à demanda de forma segura e inclusiva”.

O entrevistado cita bons exemplos de infraestrutura como:

“Nas proximidades do Largo da Batata onde existe um bicicletário público para a pessoa deixar sua própria bicicleta se quiser e as estações de bicicleta estão ao lado no metrô onde se inicia uma ciclofaixa que vai até a Vila Olímpia, sem contar que ali estamos falando de uma ciclofaixa bem protegida e segregada dos carros na rua, fazendo com que os usuários fiquem mais seguros”.

O destaque dado à **segurança** como uma “grande barreira de entrada” é especialmente relevante, pois sublinha um dos principais fatores que limitam a adesão de novos usuários ao sistema de bicicletas compartilhadas.

O entrevistado citou também um exemplo de insucesso na implantação do sistema no bairro do Ipiranga no ano de 2017 quando a empresa instalou uma estação na Rua do Fico. “A estação não ficava tão próxima de pontos de interesse e a região estava com pouco ciclovias implantadas naquele momento. Era uma estação no meio do bairro”. Isso fez com que a estação fosse desativada por conta da baixa taxa de uso e vandalismo.

Essa resposta também sugere que melhorias pontuais não são suficientes; é necessária uma abordagem mais sistêmica e equitativa da infraestrutura urbana, que vá além de trechos turísticos ou de prestígio urbano. A fala reforça, portanto, a ideia de que a expansão qualitativa da infraestrutura cicloviária é condição essencial para a consolidação da bicicleta como meio de transporte cotidiano e não apenas recreativo.

A **resistência à mudança** no uso de bicicletas compartilhadas é influenciada por uma combinação de fatores que vão desde barreiras regulatórias e de segurança até percepções psicológicas e condições ambientais. Legislações que exigem o uso obrigatório de capacetes,

processos trabalhistas complexos para autorização, preocupações com acidentes de trânsito, congestionamento e o medo de crimes violentos desencorajam muitos potenciais usuários a adotarem esse meio de transporte.

A resposta do entrevistado está assinalada em “concordo parcialmente” para a afirmação de que a existe resistência a mudança para a adoção de bicicletas como meio de transporte evidenciando uma concordância moderada com a afirmativa.

O entrevistado menciona que “culturalmente a bicicleta é vista como brinquedo, ou meramente um item de lazer e não como um meio de transporte viável” isso faz com que a pessoa chegue na vida adulta não enxergando a bicicleta como uma possível alternativa no transporte diário.

Do ponto de vista psicológico, prazer e facilidade de uso afeta negativamente a satisfação e, conseqüentemente, a lealdade ao sistema, reforçando a resistência ao uso das bicicletas compartilhadas. O entrevistado conta que “é difícil trocar o conforto do carro pelo esforço de pedalar dado o dia a dia já tão desgastante para as pessoas. Como alternativa a este fator as bicicletas elétricas podem ser uma alternativa mais viável, mas ainda não temos um estudo robusto sobre esta demanda por bicicletas elétricas”.

Em termos de segurança percebida, as mulheres são as mais afetadas sendo a minoria das pessoas a utilizar o sistema.

“Não posso afirmar categoricamente, mas os números giram em torno de 70% homens e 30% mulheres como usuários do sistema, sendo que a maioria das mulheres utilizam apenas aos finais de semana, ou seja, para lazer provavelmente. Essa resistência ao uso está relacionada a percepção de insegurança pública nas ruas”.

Dessa forma, superar essas resistências exige uma abordagem integrada que envolva melhorias na infraestrutura, políticas públicas favoráveis, campanhas educativas e o desenvolvimento de sistemas que proporcionem experiências agradáveis e seguras aos usuários.

O entrevistado relativiza a ideia de que a **quantidade absoluta de estações** seja determinante para o sucesso do sistema, assinalando a resposta em “nem concordo, nem discordo”, apontando que a **localização** estratégica exerce papel mais significativo na adesão e intensidade de uso. Ao destacar que em determinados contextos urbanos “20% das estações concentram o uso intenso”, o participante sugere que a eficiência operacional está “mais ligada à distribuição espacial inteligente do que ao crescimento indiscriminado da rede”.

Essa observação se alinha à literatura que discute o conceito de acessibilidade efetiva, segundo o qual a infraestrutura deve estar situada próxima a polos geradores de viagem — como centros comerciais, estações de transporte público e áreas residenciais densas — para

maximizar sua utilização. A fala também chama atenção para a importância da “otimização locacional baseada em dados de demanda real”, o que aponta para a necessidade de governança orientada por evidências.

Portanto, o argumento apresentado é valioso para desconstruir a ideia de que a simples ampliação quantitativa do sistema é suficiente. Em vez disso, reforça-se a necessidade de planejamento baseado em análise territorial e comportamento do usuário. A resposta contribui, assim, para uma visão mais qualificada da gestão do sistema, valorizando a eficiência espacial sobre a expansão numérica.

A resposta “nem concordo, nem discordo” expressa uma posição cética quanto à afirmativa sobre a ineficiência da **integração entre bicicletas compartilhadas e transporte público**, argumentando que “não há dados objetivos que sustentem tal diagnóstico”. O entrevistado reconhece que “não há integração tarifária entre os modais” — um aspecto que, em muitas cidades, é considerado fundamental para ampliar o uso do sistema —, mas minimiza sua relevância, sugerindo que “a integração de pagamento não é vista como um fator transformador” pela gestão local.

Apesar dessa postura, o próprio entrevistado reconhece, ainda que indiretamente, a importância da proximidade física entre modais, ao apontar que “estações localizadas próximas ao metrô e a pontos de ônibus apresentam altos índices de utilização”. O caso da estação Central do Brasil, no Rio de Janeiro — a mais movimentada do sistema, apesar de não estar em área turística — reforça essa observação empírica. Isso sugere que, ainda que não exista uma política formal de integração tarifária ou logística, existe uma integração funcional de fato, baseada na localização estratégica das estações.

A resposta, portanto, evidencia uma tensão entre a ausência de planejamento integrado e os efeitos positivos que a simples proximidade entre modais pode gerar na prática. Em síntese, a fala sugere que, embora a integração tarifária não seja considerada prioritária pela gestão, a conectividade física entre sistemas de transporte é um fator relevante para o uso intensivo das bicicletas compartilhadas, mesmo que isso não seja explicitamente reconhecido ou mensurado por indicadores formais.

4.2.1 Análise dos resultados da entrevista com o especialista da empresa operadora do sistema de SBC em São Paulo.

A entrevista com o especialista da empresa operadora SBC em São Paulo revela uma perspectiva rica e multifacetada sobre os desafios e possibilidades da mobilidade por bicicleta em contextos urbanos complexos. A partir de uma abordagem qualitativa, foi possível captar nuances importantes nas falas do entrevistado, que evitou generalizações apressadas e evidenciou a interdependência entre fatores técnicos, culturais, econômicos e territoriais no desempenho do sistema.

Um dos primeiros pontos abordados foi a percepção sobre a taxa de uso das bicicletas, frequentemente tratada como indicador central de eficiência do SBC. No entanto, o entrevistado demonstrou cautela ao se posicionar de forma neutra, indicando que essa métrica, isoladamente, é insuficiente para julgar o sucesso do sistema. A variação expressiva entre cidades, como no caso do Rio de Janeiro e de Buenos Aires, onde se observa um uso mais intenso — chegando a 10 viagens por bicicleta ao dia — mostra que o contexto urbano, a cultura local e a infraestrutura disponível exercem influência decisiva. Em São Paulo, a taxa de uso parece estar menos associada à rejeição do modelo e mais relacionada a problemas operacionais, como a localização das estações, a iluminação deficiente, a recorrência de furtos e o estado de conservação das bicicletas. Isso evidencia que a eficácia do sistema não é apenas função da demanda, mas também da qualidade da oferta.

Essa percepção conecta-se diretamente à dificuldade relatada pelo entrevistado em prever a demanda com precisão. A imprevisibilidade climática, a sazonalidade e os eventos pontuais na cidade, como obras viárias ou manifestações, geram flutuações abruptas no uso do sistema, criando um desafio para o planejamento logístico. A ausência de estabilidade na demanda torna onerosa a tarefa de equilibrar oferta e procura entre estações, podendo gerar tanto acúmulo quanto escassez de bicicletas em determinadas áreas. O caso citado de uma greve no metrô, que resultou no esvaziamento de estações próximas à Av. Brigadeiro Faria Lima, exemplifica como fatores exógenos ao sistema impactam diretamente sua operação, exigindo estratégias adaptativas mais sofisticadas e dinâmicas.

As dificuldades logísticas associadas à previsão de demanda agravam-se ainda mais quando inseridas no contexto de elevados custos operacionais. Embora o entrevistado não tenha detalhado valores absolutos, sua concordância plena com a afirmação sobre o alto custo do SBC é elucidativa. Ele enfatiza que o investimento inicial — somado aos custos fixos com

manutenção, pessoal e infraestrutura física — constitui uma barreira significativa à expansão do sistema. A baixa utilização em determinadas regiões, combinada a esse cenário de alto investimento, compromete a sustentabilidade financeira do modelo. Isso sugere que, para além da adesão dos usuários, o equilíbrio econômico do sistema depende de uma gestão territorial eficiente e de incentivos públicos que minimizem os riscos para os operadores privados.

Neste ponto, torna-se inevitável discutir a infraestrutura cicloviária como fator limitante. Embora o entrevistado tenha novamente adotado uma postura neutra, reconheceu que, apesar de haver avanços pontuais — como os observados nas regiões do Largo da Batata e Vila Olímpia —, a malha cicloviária da cidade é ainda insuficiente para garantir uma experiência segura e funcional aos ciclistas. A falta de continuidade entre trechos, a ausência de proteção adequada e a desconexão com pontos de interesse estratégico são barreiras recorrentes. O exemplo da estação desativada no bairro do Ipiranga, implantada em um local sem infraestrutura de apoio e afastado de zonas de atração de viagens, ilustra como a infraestrutura urbana influencia diretamente o sucesso de cada estação e, por extensão, do sistema como um todo.

Essa inadequação estrutural também se articula com os fatores culturais e psicológicos que dificultam a adoção da bicicleta como meio de transporte cotidiano. O entrevistado ressalta que, na percepção popular, a bicicleta ainda é vista como objeto de lazer, não como alternativa viável ao carro ou ao transporte coletivo. A resistência à mudança, segundo ele, está ancorada em hábitos culturais, questões de segurança pública e desconfortos práticos. A dificuldade de substituir o conforto do automóvel pelo esforço físico da pedalada é um argumento frequentemente citado pelos usuários. Nesse sentido, as bicicletas elétricas surgem como uma possível solução intermediária, embora o entrevistado reconheça que ainda não há estudos conclusivos sobre sua demanda em São Paulo. A desigualdade de gênero no uso do SBC — com predominância de usuários homens e uso feminino restrito aos fins de semana — também reforça a percepção de insegurança e limita o potencial de ampliação da base de usuários.

Essa análise torna evidente que fatores como a localização e a quantidade de estações não podem ser compreendidos isoladamente. Embora o senso comum aponte para a necessidade de expansão da rede, o entrevistado questiona essa premissa, argumentando que a eficiência operacional depende mais da inteligência espacial na distribuição das estações do que de sua mera multiplicação. Ele destaca que, em muitos contextos, apenas 20% das estações concentram a maior parte do uso, sugerindo que a otimização locacional baseada em dados reais de demanda deve orientar as decisões de planejamento. Isso implica uma gestão baseada em

evidências, capaz de mapear fluxos de deslocamento e identificar áreas estratégicas de maior impacto.

Por fim, a questão da integração entre o SBC e o transporte público, embora tenha sido tratada com ceticismo pelo entrevistado, revela uma tensão importante. Ele minimiza a ausência de integração tarifária, alegando que este não é um fator transformador do sistema. No entanto, reconhece implicitamente a importância da proximidade física entre modais ao citar o alto desempenho de estações localizadas próximas ao metrô e pontos de ônibus. O exemplo da estação Central do Brasil, no Rio de Janeiro, reforça a ideia de que a conexão funcional entre modais, mesmo que informal, pode ampliar o uso do sistema. Esse ponto mostra que, ainda que não haja uma política institucional clara de integração intermodal, a localização estratégica das estações pode suprir parcialmente essa lacuna.

Dessa forma, os dados obtidos na entrevista revelam a complexidade envolvida na gestão de sistemas de bicicletas compartilhadas em contextos urbanos densos como São Paulo. A análise contínua dos temas abordados mostra que os desafios operacionais, econômicos, culturais e infraestruturais estão profundamente interligados, exigindo soluções integradas que combinem planejamento urbano, políticas públicas, incentivo à cultura ciclável e tecnologias de gestão baseadas em dados. Em vez de tratar cada obstáculo de forma isolada, a superação das barreiras à consolidação do SBC passa necessariamente por uma abordagem sistêmica, centrada na experiência do usuário, na equidade territorial e na sustentabilidade de longo prazo.

4.3 Resultado da entrevista com o especialista da administração pública

Este capítulo apresenta os principais resultados da entrevista realizada com um representante técnico da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) de São Paulo, com foco nas regulamentações vigentes relacionadas ao sistema de bicicletas compartilhadas na cidade. A entrevista, conduzida em abril de 2025, integra a pesquisa mais ampla sobre políticas públicas de mobilidade urbana sustentável e visa compreender o papel institucional da CET na formulação, implementação e monitoramento das regras que regem a operação dos serviços bicicletas compartilhadas.

A escolha da CET como fonte principal justifica-se por sua atuação direta na gestão do espaço viário urbano e na articulação com operadoras de transporte alternativo, incluindo os modais ciclovitários.

Para a afirmação de que a **falta de regulamentação dificulta a implantação do sistema**, o entrevistado marcou a resposta “discordo parcialmente” dando ênfase de que “a cidade de São Paulo é a cidade que possui hoje a maior e mais eficiente legislação para modais compartilhados sendo procurada por outras prefeituras para troca de aprendizado”.

O entrevistado destacou que o marco regulatório das bicicletas compartilhadas em São Paulo está ancorado principalmente em decretos municipais e diretrizes técnicas elaboradas pela CET em articulação com a Secretaria Municipal de Mobilidade e Trânsito (SMT). Uma das referências centrais é o **Decreto nº 57.889/2017**, que dispõe sobre o compartilhamento de bicicletas em vias e logradouros públicos do Município de São Paulo e faz do município um dos pioneiros no país a tratar do assunto de bicicletas compartilhadas

“O que temos é uma regulamentação que busca garantir a segurança viária e a ocupação ordenada do espaço público. Isso inclui exigências sobre a quantidade de bicicletas, sua distribuição territorial e o compartilhamento de dados com o município.”

O texto legal também determina que as operadoras devem fornecer informações em tempo real sobre localização das bicicletas e trajetos percorridos, de modo a alimentar o sistema municipal de planejamento da mobilidade.

Segundo o entrevistado “existe sim falta de regulamentações principalmente em municípios menores, mas em São Paulo este não é um problema, muito pelo contrário. As empresas buscam a CET para organizarem protótipos de suas operações dado a robustez das normas existentes”.

Entre os principais desafios mencionados está a **fiscalização das operadoras** e a **dificuldade de manter o controle sobre o uso indevido do sistema**, especialmente em áreas de grande fluxo. Foi mencionada a limitação de recursos humanos e tecnológicos para monitorar em tempo real todas as infrações ou desvios de conduta.

“Temos regras bem estabelecidas, mas a execução ainda é um ponto frágil. Nem sempre conseguimos acompanhar a dinâmica do serviço, que é muito rápida, principalmente nas regiões centrais.”

Para as empresas operarem na cidade de São Paulo, é necessário o cumprimento de diversas etapas cadastrais e jurídicas.

“Quem cuida da etapa de cadastro das empresas é a Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana e Transporte. Eles fazem todo o processo de avaliação e ajustes necessários e após o cumprimento das normas eles nos passam a autorização de operação daquela empresa.”

O entrevistado concorda que a falta de regulamentação adequada representa uma barreira relevante para o desenvolvimento e sucesso dos SBCs, mas esta não é uma realidade no município de São Paulo.

Para a pergunta sobre **impacto ambiental na destinação das bicicletas**, o entrevistado marcou a resposta “discordo parcialmente” dando ênfase de que “hoje este não é um problema relevante na cidade, mas chegou a ser uma preocupação que, graças a Deus, faliu antes de nos dar problemas”.

Para este tópico o entrevistado foi muito sucinto ao dizer que “a responsabilidade na destinação das bicicletas inutilizáveis é da empresa operadora” e que atualmente não há descarte irregular destas bicicletas dado que todas são rastreáveis por GPS.

Em 2018 houve a chegada em São Paulo da *startup* Grin que alugavam patinetes elétricos e da Yellow que alugava bicicletas sem estação. Logo em seguida as duas startups se fundiram formando a empresa, Grow que pediu recuperação judicial em 2020. Este é o caso mais emblemático que temos notícias em solo brasileiro de uma passagem relâmpago de empresas de mobilidade que não deram certo.

O modo de funcionamento da Yellow era o de trazer bicicletas simples e de alugar sem estações, usando apenas um aplicativo.

“No começo, nós começamos a ver muitas bicicletas acumuladas em calçadas e locais onde não havia este problema. Nós pensamos que a empresa iria recolher as bicicletas e destinar para um local adequado, o que não aconteceu. Nós fomos atrás deles e conversamos sem sucesso. O que fizemos a partir daquele momento foi aplicar multas”.

Com as multas e repercussão dos casos de acidentes a empresa Yellow atualizou suas bicicletas instalando rastreadores para poder fazer o controle de onde elas eram deixadas.

“Mesmo com rastreadores as bicicletas eram deixadas de qualquer jeito em qualquer lugar até mesmo encontradas abandonadas nos rios da cidade. Quando a questão ambiental pegou pra eles, a imagem já se desgastou e eles não aguentaram a pressão para se adaptar a cidade e faliram”.

Em São Paulo, o impacto ambiental derivado da destinação das bicicletas compartilhadas não é um problema dado o formato que o sistema está configurado principalmente com bicicletas com estação fazendo com que facilite a fiscalização e controle destes impactos.

Sobre a **infraestrutura de ciclovias** o entrevistado assinalou “concordo parcialmente” com a afirmação de que a infraestrutura de ciclovias ainda é insuficiente em São Paulo. Embora exista avanço significativo nos últimos anos, com a implantação de centenas de quilômetros de ciclovias e ciclofaixas, reconhecem que ainda há muito a ser feito para atender a crescente

demanda por esse modal de transporte. “A malha cicloviária atual, embora extensa, ainda não conecta de forma ideal todas as regiões da cidade, especialmente as áreas mais periféricas aos grandes centros de emprego e serviços”.

Além da extensão, a qualidade e a continuidade da infraestrutura existente também são pontos de atenção. “Em alguns trechos, a falta de manutenção adequada, a presença de obstáculos e a descontinuidade das vias podem comprometer a segurança e a experiência dos ciclistas”.

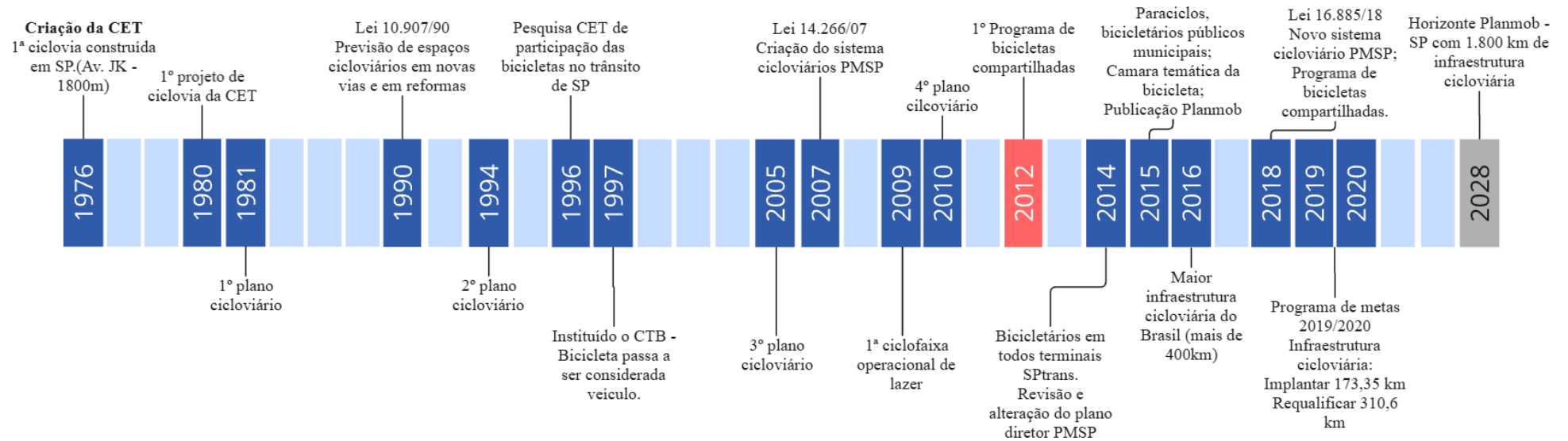
No entanto, é importante ressaltar que existe um esforço da CET e da Prefeitura de São Paulo para expandir e melhorar a infraestrutura cicloviária. “Temos investido em estudos técnicos para identificar as áreas prioritárias para a implantação de novas rotas, considerando o fluxo de ciclistas, a demanda da população e a integração com o planejamento urbano da cidade e temos como meta chegarmos a 1000 km de ciclofaixas instaladas no município de São Paulo.” Como informação, atualmente existem aproximadamente 777 km de ciclofaixas em São Paulo.

Além disso, a CET tem trabalhado na requalificação de ciclovias existentes, buscando garantir a segurança e o conforto dos usuários. A sinalização, a iluminação e a adequação do pavimento são aspectos que recebem atenção constante. “Também estamos implementando medidas para aumentar a segurança dos ciclistas, como a instalação de faixas de retenção para bicicletas nos semáforos e a realização de campanhas de conscientização para motoristas e ciclistas”.

É fundamental entender que a expansão da malha cicloviária é um processo complexo, que envolve desafios como a disponibilidade de espaço viário, os custos de implantação e manutenção, e a necessidade de compatibilizar a infraestrutura para bicicletas com o tráfego de veículos e pedestres.

Em resumo, existe a consciência de que a malha cicloviária em São Paulo ainda não é ideal e que há espaço para avançar significativamente. No entanto, é importante destacar o progresso já alcançado e o compromisso da CET (ver Figura 10). em continuar investindo na expansão e na melhoria dessa infraestrutura, buscando tornar a bicicleta uma opção de transporte cada vez mais segura, eficiente e integrada na nossa cidade.

Figura 10 - Linha do tempo da rede cicloviária no município de São Paulo



Fonte: Elaborado pelo autor. Adaptado de: Plano cicloviário do município de São Paulo (CET 2019).

Sobre **resistência a adoção da bicicleta como meio de transporte**, o entrevistado assinalou “nem concordo, nem discordo” para a afirmação e mencionou que “quando se fala de locomoção da cidade, existe uma percepção de disputa por espaço onde um modal se sente prejudicado por outro e, na verdade, eles se complementam”.

A cultura do carro profundamente enraizada na sociedade paulistana, historicamente incentivada por políticas de desenvolvimento urbano e industrial, moldou a infraestrutura e os hábitos de deslocamento da metrópole. Essa priorização do transporte individual motorizado, em detrimento de alternativas como o transporte público de qualidade e a mobilidade ativa, culminou na situação atual de congestionamentos crônicos. A vasta frota veicular, impulsionada pelo status social e pela conveniência percebida do automóvel, sobrecarrega um sistema viário já saturado, resultando em perdas significativas de tempo, produtividade e qualidade de vida para os cidadãos, além de agravar os problemas de poluição e saúde pública na cidade.

O entrevistado não tem dados sobre a afirmação de resistência a mudança para uso da bicicleta, mas comenta que:

“As pessoas estão mais preocupadas com seu conforto e segurança, por isso a taxa de ocupante por veículo é de 1,4 (um pouco mais de uma pessoa por carro). E percebo que depois da pandemia parece que essa taxa diminuiu. As pessoas querem cada vez mais se deslocar sem ter que se expor a aglomeração do transporte coletivo.”

Quando se trata de desafios relacionados a **localização e quantidade de estações**, o entrevistado assinalou “nem concordo, nem discordo”. Em São Paulo, a Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) desempenha um papel crucial na regulamentação e no acompanhamento desses sistemas, influenciando diretamente sua operação e sua integração ao tecido urbano. Eles são os responsáveis por aprovar e orientar sobre a instalação de uma nova estação de bicicletas caso a operadora deseje instalar.

“A CET, por meio da Portaria DSV.GAB n.º 108, de 18 de outubro de 2018, define os procedimentos para a instalação de sinalização de áreas destinadas ao estacionamento de bicicletas, com ou sem estação, em vias e espaços públicos, sendo que as Operadoras de Tecnologia de Transporte Credenciadas (OTTCs) são responsáveis por implantar essa sinalização em conformidade com as especificações e normas da CET, mediante aprovação prévia dos projetos pela própria Companhia, a quem também devem submeter requerimentos para análise e aprovação de projetos de implantação, manutenção, remoção e alteração da sinalização”.

No entanto, a escolha dos locais não está isenta de desafios. A disponibilidade de espaço público adequado é uma das principais dificuldades enfrentadas. A necessidade de garantir a segurança dos ciclistas e pedestres, a acessibilidade das calçadas e a fluidez do tráfego de veículos impõe restrições significativas na seleção dos pontos de instalação. “No momento de decidir onde uma estação será instalada existem muitos critérios que precisam ser observados, dentre eles eu cito o mais incomum ou desconhecido da população que é o cálculo de volume de pedestres na calçada, ou seja, se a calçada possui determinado fluxo de pedestres a instalação da estação não pode atrapalhar este fluxo em determinada porcentagem variando do tipo de calçamento”.

A **segurança** também é um fator determinante na decisão da CET. A preferência é por locais bem iluminados, com boa visibilidade e, sempre que possível, próximos a equipamentos de segurança urbana, como câmeras de monitoramento. A companhia também considera o histórico de ocorrências de vandalismo ou roubo nas áreas avaliadas, mas não impede a concessão em caso do cumprimento dos critérios de aceite.

“Se a empresa quiser instalar uma estação em um local que entendemos que seja perigoso ou com histórico grande de vandalismo, nós informamos com os dados que temos a disposição. Mas se, mesmo assim, eles cumprirem com os critérios técnicos para a instalação e quiserem instalar em determinado local, nós não fazemos objeção, mas é muito raro este tipo de situação porque previamente a empresa já fez um estudo sobre o local onde ela deseja instalar a estação”.

Atualmente as estações estão centralizadas em locais de grande fluxo de oferta de emprego e pontos de interesse, por isso, geralmente estas regiões são atendidas por estações e “a aceleração da expansão deste modal hoje está na mão da iniciativa privada então não podemos fazer nada a este respeito”.

Segundo o entrevistado **a integração com transporte público** raramente é discutida dado que as estações existentes cumprem com este critério na sua maioria” e a resposta a esta afirmativa foi assinalada como “nem concordo, nem discordo”.

A integração do SBC com o transporte público desempenha um papel fundamental na promoção da mobilidade urbana sustentável e inclusiva, especialmente em grandes cidades e contextos de países em desenvolvimento. Essa combinação potencializa o alcance e a eficiência do transporte coletivo, ao oferecer soluções para os chamados deslocamentos de acesso e saída (*first and last mile*), que muitas vezes limitam o uso do transporte público devido à distância ou falta de opções eficientes para chegar e sair das estações.

Ao facilitar a conexão entre bicicletas e ônibus, metrô ou trens, busca-se reduzir a dependência do transporte individual motorizado, diminuindo congestionamentos, emissões de

poluentes e promovendo a saúde pública por meio do aumento da atividade física. Além disso, a integração pode ampliar a acessibilidade e a equidade no transporte, beneficiando especialmente populações de baixa renda que residem em áreas periféricas, aprimorando seu acesso a empregos e serviços essenciais.

Para o entrevistado “não existe uma diretriz ou obrigação de se integrar as estações de bicicletas com as estações de ônibus ou metrô, mas entendemos que fazendo isso cumprimos um papel fundamental para ampliar o uso deste modal”.

Apesar de estudos apontarem que a ausência de sistemas integrados de bilhetagem e planejamento conjunto entre operadoras de transporte público e empresas de bicicletas compartilhadas dificulta o uso combinado e fluido dos modais, pois os usuários precisam manejar diferentes plataformas e aplicativos, o entrevistado comenta que “sobre integração dos sistemas de Bilhete Único com o desbloqueio das bicicletas, não existe um projeto, nem mesmo uma conversa a este respeito deste assunto que eu saiba”.

Ainda segundo o entrevistado “o responsável pela definição de integrar com o sistema de bilhete único ou não é da SPTrans e do operador do sistema. A CET apenas fiscaliza as vias de uso do transporte.”

Portanto, investir em políticas, infraestrutura e tecnologias que favoreçam essa integração é estratégico para enfrentar os desafios contemporâneos da mobilidade urbana, estimulando um sistema de transporte mais eficiente, sustentável e centrado no usuário.

4.3.1 Análise dos resultados da entrevista com o especialista da administração pública

A análise da entrevista com o representante técnico CET de São Paulo evidencia a complexidade que envolve a formulação e a implementação de políticas públicas para o SBC em grandes centros urbanos. As respostas do entrevistado revelam uma instituição que atua com relativa solidez normativa, mas que ainda enfrenta limitações estruturais e operacionais na aplicação cotidiana dessas diretrizes.

A primeira e talvez mais importante constatação é a robustez do marco regulatório vigente no município de São Paulo, que contraria a ideia de ausência de regulamentação — realidade frequentemente verificada em outras cidades brasileiras. A CET, em parceria com a Secretaria Municipal de Mobilidade e Trânsito, desenvolveu um arcabouço legal que inclui exigências de compartilhamento de dados, regras de distribuição territorial e critérios de segurança. O reconhecimento de São Paulo como referência nacional nesse campo, inclusive

servindo como modelo para outras prefeituras, reforça a importância da institucionalização das normas como base para a governança urbana do SBC.

Contudo, a existência de uma regulamentação consolidada não garante, por si só, a eficácia da sua aplicação. O próprio entrevistado admite a dificuldade em fiscalizar e acompanhar em tempo real o funcionamento do sistema, sobretudo nas regiões centrais da cidade, onde o fluxo e a rotatividade de bicicletas são mais intensos. Isso revela um descompasso entre capacidade normativa e capacidade operacional, situação agravada por limitações tecnológicas e de pessoal. A governança, nesse sentido, depende tanto da força da legislação quanto da infraestrutura administrativa e técnica para garanti-la.

Outro ponto de destaque é a questão ambiental relacionada à destinação das bicicletas inutilizadas, que, embora hoje não represente um problema significativo em São Paulo, é marcada por experiências passadas que ilustram os riscos da ausência de regulação adequada e monitoramento rigoroso. O caso da startup Yellow, cuja operação terminou de forma abrupta após denúncias de abandono e descarte irregular de bicicletas, serve como alerta sobre os impactos negativos da falta de planejamento ambiental e gestão responsável do ciclo de vida dos equipamentos. A migração para modelos com estações fixas e bicicletas rastreáveis parece ter mitigado esse problema, reforçando a importância da tecnologia como aliada da sustentabilidade.

No tocante à infraestrutura cicloviária, a fala do entrevistado é marcada por uma postura de reconhecimento crítico. Há avanços quantitativos — com mais de 770 km de malha ciclável atualmente — e planos para expansão, mas a distribuição desigual, a desconexão territorial e a fragilidade de trechos específicos ainda limitam o pleno uso da bicicleta como meio de transporte cotidiano. O esforço da CET em qualificar essa rede, com foco em segurança e integração com o planejamento urbano, é evidente, mas o próprio órgão reconhece os obstáculos políticos, orçamentários e urbanísticos envolvidos nesse processo. A integração física e funcional da malha cicloviária à cidade permanece como um desafio prioritário.

Em relação à resistência à mudança cultural, o posicionamento do entrevistado — ainda que neutro — sugere que tal resistência não se manifesta de forma aberta, mas está diluída em hábitos cotidianos, nas percepções de conforto e segurança, e na estrutura social moldada pelo uso do automóvel. A disputa simbólica e concreta pelo espaço urbano entre modais emerge como uma das dimensões centrais dessa resistência, indicando que a transformação da cultura de mobilidade exige mais do que infraestrutura: requer mudanças educacionais, comunicacionais e institucionais de longo prazo.

Sobre a localização e quantidade de estações, a CET adota uma postura técnica e criteriosa, orientada por dados de fluxo de pedestres, segurança pública e viabilidade de uso do espaço urbano. A escolha por não interferir diretamente na estratégia de expansão — atribuída à iniciativa privada — limita a capacidade do poder público de garantir a equidade territorial do sistema, o que pode perpetuar desigualdades no acesso à mobilidade ativa, especialmente em regiões periféricas.

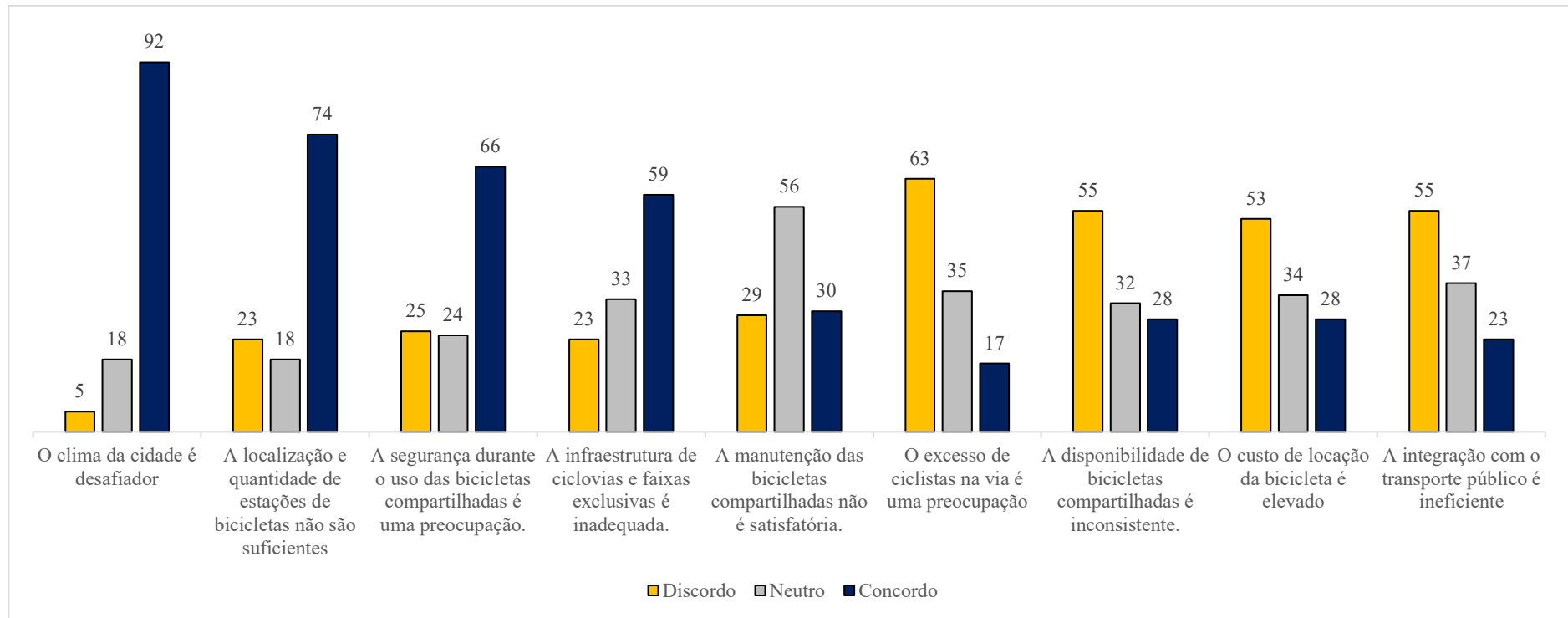
Por fim, no que tange à integração com o transporte público, a fala do entrevistado escancara um vácuo institucional. Embora as estações de bicicletas estejam, em muitos casos, fisicamente próximas a pontos de ônibus e metrô, essa integração é informal e carece de diretrizes estratégicas e articulação entre os diferentes órgãos gestores. A ausência de integração tarifária e de interoperabilidade entre sistemas — como o Bilhete Único e os aplicativos das operadoras — reforça a fragmentação do sistema de mobilidade urbana. O fato de a CET não ter competência direta sobre essa integração evidencia a necessidade de governança intersetorial que vá além da mera convivência física entre modais.

Em síntese, a entrevista com o representante da CET permite concluir que São Paulo apresenta avanços importantes no campo normativo e técnico da gestão do sistema de bicicletas compartilhadas, configurando-se como referência nacional. Entretanto, persistem desafios operacionais, culturais, infraestruturais e de governança integrada, que precisam ser enfrentados para que o SBC seja efetivamente consolidado como política pública de mobilidade urbana sustentável. A articulação entre diferentes esferas de governo, iniciativa privada e sociedade civil é condição essencial para que a bicicleta deixe de ser apenas uma alternativa complementar e passe a ocupar um lugar de protagonismo no ecossistema de transportes da cidade.

4.4 Resultados da perspectiva de usuários do sistema

Com o intuito de compreender os principais desafios enfrentados pelos usuários do SBC de São Paulo, foi aplicado um questionário com afirmações relacionadas à infraestrutura, operação e integração do serviço (apêndice C). As respostas foram organizadas em escala Likert de três pontos: “discordo”, “neutro” e “concordo”, e os resultados estão representados na Figura 11.

Figura 11 - Opinião de usuários do SBC de São Paulo



Fonte: Elaborado pelo autor

4.4.1 Análise dos resultados do questionário com os usuários do sistema

A análise dos dados revelou que os maiores obstáculos percebidos pelos usuários dizem respeito a aspectos **estruturais e operacionais do sistema**. O item com maior índice de concordância foi “o clima da cidade é desafiador”, com 92 do respondente concordando com a afirmativa. Este dado evidencia que fatores ambientais como calor excessivo, chuvas frequentes ou variações climáticas impactam significativamente a adoção do sistema como meio regular de transporte.

Outro ponto crítico apontado pelos participantes foi a “localização e quantidade de estações de bicicletas não são suficientes”, com 74 respondentes concordando com a afirmativa. Essa percepção reforça a limitação de cobertura espacial do sistema, o que reduz sua efetividade como alternativa de mobilidade em trajetos diversos. A carência de estações em regiões periféricas ou em áreas com grande demanda compromete a capilaridade do serviço e desestimula o uso.

A segurança durante o uso das bicicletas também se destacou como um fator preocupante: 66 entrevistados afirmaram se sentir inseguros ao utilizar o sistema. Essa percepção pode estar associada tanto à convivência conflituosa com os demais modos de transporte quanto à qualidade das vias destinadas aos ciclistas. Este aspecto dialoga com outro item relevante: “a infraestrutura de ciclovias e faixas exclusivas é inadequada”, que obteve 59 respostas concordantes a afirmativa. A insatisfação com a infraestrutura cicloviária revela a ausência de um ambiente seguro e contínuo para a circulação de bicicletas, desestimulando especialmente os usuários iniciantes ou mais vulneráveis.

A afirmação referente à **manutenção das bicicletas compartilhadas** apresentou um resultado dividido entre as percepções dos usuários: 30 respondentes concordaram que a manutenção não é satisfatória, 56 participantes permaneceram neutros e 29 participantes discordaram da afirmação. Esse cenário indica uma **percepção ambígua** quanto à qualidade da manutenção dos equipamentos, o que pode refletir uma **heterogeneidade na experiência de uso**. A alta taxa de neutralidade pode sugerir que, embora parte dos usuários enfrente problemas com bicicletas danificadas, muitos outros utilizam o sistema de forma pontual e não acumulam experiências suficientes para avaliar a qualidade da manutenção.

Algumas afirmações apresentaram baixo índice de concordância. No item “o excesso de ciclistas na via é uma preocupação”, 63 respondentes discordaram, o que indica que o uso

intensivo da bicicleta não é percebido como um problema, contrariando discursos que associam o aumento de ciclistas ao caos urbano. O que tem acontecido na cidade de São Paulo nos últimos anos é um aumento de outros modais utilizando as ciclovias já insuficientes corroborando com a percepção de excesso de ciclistas, porém nem todos são ciclistas e sim, utilizadores de patinetes elétricos e outros modais.

Outro fator apontado como limitante foi a disponibilidade de bicicletas nas estações, considerada inconsistente por 55 respondentes. A escassez de bicicletas em determinados horários e locais revela problemas de gestão logística e redistribuição do sistema, afetando diretamente a confiança do usuário no serviço.

Esses dados sugerem que **a frequência com que os usuários encontram bicicletas disponíveis quando precisam é irregular**, o que compromete a confiabilidade do serviço e sua integração aos deslocamentos cotidianos. A indisponibilidade recorrente, especialmente em horários de pico ou em áreas com maior demanda, pode levar ao abandono do sistema por parte de usuários regulares e ocasionais, além de afetar negativamente a percepção geral de eficiência do SBC.

A afirmação “o custo de locação da bicicleta é elevado” obteve a discordância de **53 respondentes**, revelando que mais da metade dos usuários não percebe o valor cobrado como um obstáculo ao uso frequente do sistema. Outros 34 respondentes manifestaram posição neutra e apenas 28 concordaram com a afirmação, o que indica que o preço não é uma **barreira econômica relevante**, o que surpreende especialmente em um contexto urbano com forte desigualdade socioeconômica, como é o caso de São Paulo.

A integração com o transporte público também não é observada como um grande obstáculo para a maioria dos respondentes (55). Essa avaliação pode refletir avanços recentes na articulação entre os modais, como a instalação de bicicletários em estações de metrô e trem ou a proximidade das estações de bicicletas com os principais eixos de transporte coletivo da cidade. A percepção positiva dos usuários nesse aspecto sinaliza que São Paulo pode estar colhendo os frutos de políticas de mobilidade integrada implementadas na última década. No entanto, é importante ressaltar que a **neutralidade expressiva (37)** também pode indicar **desconhecimento** ou **baixa utilização da integração intermodal**, sugerindo que ainda há espaço para ampliar a visibilidade e a efetividade dessas conexões especialmente para públicos que residem em áreas periféricas ou não centrais.

Em síntese, os dados indicam que os desafios mais significativos ao uso do sistema de bicicletas compartilhadas, segundo a percepção dos usuários, estão relacionados a **fatores estruturais e ambientais**, como o clima, a localização das estações e a segurança. Já aspectos

como o custo e a integração com o transporte público são vistos com menor intensidade como barreiras, revelando possíveis pontos fortes ou aspectos menos críticos do sistema atual.

4.5 Síntese das Principais Convergências:

A análise dos dados aponta para um consenso notável entre as diferentes fontes de informação em diversos aspectos cruciais para o funcionamento do SBC em São Paulo. Em relação à **Infraestrutura e Segurança**, observa-se uma convergência unânime entre a literatura, os usuários e os especialistas. Todos destacam a inadequação da infraestrutura cicloviária e a insuficiência da localização e quantidade de estações como fatores críticos. Essa preocupação é corroborada pela literatura e pela Empresa Operadora (EMP), que a classifica como uma "grande barreira de entrada" para o sistema, enquanto a Administração Pública (AP), apesar de reconhecer avanços, admite lacunas na conexão e na qualidade da malha. Esse tríplice confirmação ressalta a urgência de investimentos em infraestrutura segura e bem distribuída para a consolidação do SBC na metrópole.

Outra área de convergência quase total é a influência da **Geografia e Clima**. A literatura consistentemente aponta o clima e o relevo como fatores limitantes para o uso de bicicletas compartilhadas e essa perspectiva é reforçada de forma contundente pela percepção dos usuários em São Paulo. A EMP também confirmou o impacto do clima na demanda e sugeriu o uso de bicicletas elétricas como uma estratégia para mitigar o esforço de pedalar, o que pode ser associado ao relevo acidentado. A particularidade geográfica e climática de São Paulo emerge, portanto, como um desafio consensual que demanda soluções adaptativas no planejamento e operação do sistema.

No que tange aos desafios **Socioculturais**, há uma forte convergência de todas as fontes sobre a cultura do ciclismo como uma barreira significativa. A literatura aponta para a visão da bicicleta como um objeto de lazer. Tanto a Empresa Operadora quanto a Administração Pública reforçam que a bicicleta ainda é vista como "brinquedo" e que a "cultura do carro" continua a dominar a paisagem urbana, gerando uma "disputa por espaço" entre os modais. A desigualdade de gênero no uso do sistema, mencionada pela EMP (com predominância de usuários homens e mulheres utilizando mais para lazer), também se alinha com discussões na literatura sobre inclusão e segurança, apontando para a necessidade de abordagens mais inclusivas que considerem as diferentes experiências de uso.

Por fim, no âmbito da **Operação e Gestão**, as análises da literatura e da Empresa Operadora convergem ao identificar desafios relacionados à manutenção inadequada da frota e à complexidade do rebalanceamento das bicicletas. A percepção dos usuários, que aponta a "disponibilidade de bicicletas nas estações" como inconsistente para 55 respondentes, corrobora diretamente a complexidade do desafio de rebalanceamento. Embora a qualidade da manutenção tenha apresentado uma percepção mista entre os usuários, sua relevância para a experiência geral do serviço é inegável, indicando a necessidade de maior atenção a esses aspectos operacionais para garantir a confiabilidade do sistema.

4.6 Síntese das Principais Divergências e Nuances:

Em contraste com as convergências, a análise também revelou importantes divergências que oferecem uma compreensão mais matizada dos desafios do SBC em São Paulo. Uma das mais marcantes diz respeito ao **Custo do Serviço** (Experiência do Usuário vs. Operacional). Enquanto a literatura e o especialista da EMP enfatizam os elevados custos de operação para as empresas, a maioria dos usuários em São Paulo (53 dos respondentes discordaram) não percebe o custo de locação como uma barreira significativa ao uso. Essa discrepância sugere que o modelo de precificação atual pode ser adequado para o perfil de usuário existente, ou que o valor agregado do serviço compensa o custo percebido.

No que tange à **Integração com Transporte Público**, a literatura frequentemente aponta a falta de integração como um desafio comum. Contudo, a maioria dos usuários em São Paulo (55 respondentes discordaram) não considera essa integração um grande obstáculo. O especialista da EMP, embora reconheça a ausência de integração tarifária formal, minimiza sua importância e destaca o sucesso de estações localizadas próximas a modais de massa, indicando que uma integração funcional e espacial já ocorre na prática. A percepção neutra da Administração Pública (AP) sobre este tema pode refletir a complexidade de mensurar tal integração e a carência de indicadores formais que capturem a sinergia existente.

Finalmente, em relação à **Regulamentação e Governança**, surge uma divergência direta entre a literatura, que aponta a falta de regulamentação como um problema generalizado, e a visão da Administração Pública de São Paulo. A AP afirma categoricamente possuir uma das "maiores e mais eficientes legislações" para modais compartilhados no país. No entanto, a própria AP converge com a literatura ao destacar o desafio na fiscalização e execução das normas existentes. Isso revela que, em São Paulo, o problema não reside na ausência de um

arcabouço legal, mas sim na capacidade de monitoramento, aplicação e adaptação da regulamentação à dinâmica rápida do sistema.

São Paulo representa um microcosmo dos desafios enfrentados por megacidades latino-americanas: crescimento desordenado, infraestrutura desigual, cultura automobilística e políticas públicas intermitentes. Os avanços em regulamentação, embora notáveis, ainda não foram suficientes para consolidar a bicicleta como modal urbano. A cidade precisa **transcender os ciclos políticos e investir em um plano contínuo de ciclomobilidade**, conforme preconiza a ODS 11.2.

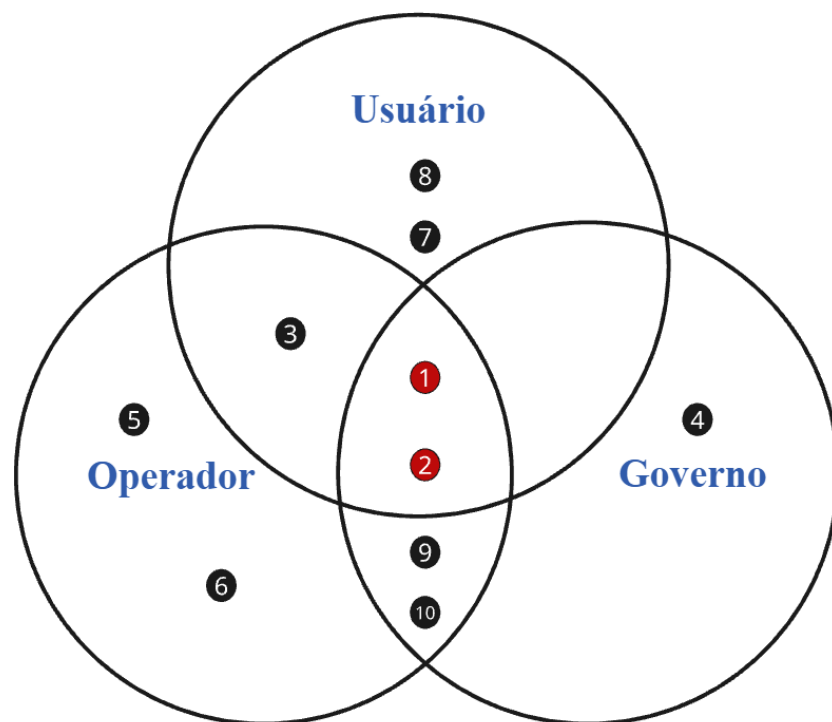
A pesquisa revela que os SBC têm potencial para contribuir significativamente para os objetivos de mobilidade sustentável, desde que inseridos em uma **abordagem sistêmica, inclusiva e intermodal**. Mais do que um serviço isolado, o SBC deve ser tratado como **política pública de mobilidade**, com financiamento público, governança sólida e participação cidadã.

A consolidação dos sistemas de bicicletas compartilhadas como modalidade urbana sustentável depende de:

- Ênfase na segurança do ciclista
- Investimento público em infraestrutura cicloviária de qualidade;
- Inclusão econômica e social dos usuários;
- Integração com o transporte coletivo;
- Governança colaborativa e execução normativa eficaz;
- Apoio tecnológico à previsão de demanda e gestão operacional;
- Estratégias de mudança cultural.

Este *framework* proposto pode ver visto na Figura 12:

Figura 12 – *Framework* analítico dos desafios do SBC.



Legenda	Detalhe do desafio	Desafio
1	Falta de ciclovias adequadas	Contexto Urbano e Infraestrutura
2	Localização e falta de estacionamento para bicicletas	
3	Estações para devolução das bicicletas	
4	Integração com transporte público	
5	Custo de operação elevado	Operação e gestão do sistema
6	Previsão de demanda e balanceamento do sistema	
7	Segurança do ciclista	Segurança
8	Clima e geografia da região	Geografia e clima
9	Parceria entre empresas e governo	Governança e políticas públicas
10	Cultura	Sócio culturais

Fonte: Elaborado pelo autor.

5 DISCUSSÕES

A discussão dos resultados obtidos na presente dissertação visa confrontar os dados empíricos com os achados da literatura revisada, buscando compreender em profundidade os fatores que dificultam ou potencializam a adoção do SBC como alternativa de mobilidade urbana sustentável. A análise crítica parte da premissa de que os desafios identificados não operam isoladamente, mas sim em rede, em um contexto urbano marcado por desigualdades territoriais, inércia institucional e resistência cultural.

A discussão será organizada em torno dos sete principais desafios identificados na literatura, buscando identificar convergências e divergências entre as diferentes fontes de dados, discutir as implicações teóricas e práticas do estudo, e apontar lacunas para futuras pesquisas, contribuindo para o avanço do conhecimento sobre sistemas de bicicletas compartilhadas no contexto metropolitano.

Infraestrutura e contexto urbano é reconhecido como desafio ao uso das bicicletas compartilhadas. A literatura aponta falhas na localização das estações, ausência de ciclovias adequadas, falta de estacionamentos e baixa integração com outros modais (Teixeira et al., 2023; Moro e Cauchick-Miguel, 2022; Sanmiguel-Rodríguez, 2023). A falta de políticas integradas e a fragmentação da malha ciclovária agravam esse cenário. A percepção dos usuários confirma a insatisfação com a distribuição das estações e a segurança dos trajetos. Os especialistas também reconhecem as limitações: a operadora menciona estações mal posicionadas, enquanto a administração pública destaca avanços na malha, mas admite problemas de conectividade. Há consenso de que a infraestrutura atual é insuficiente. Superar esse desafio exige ciclovias contínuas, estações bem distribuídas e articulação com o transporte público.

Operação e gestão do sistema também representa um desafio relevante. A literatura aponta dificuldades na manutenção das bicicletas, na redistribuição da frota entre estações, nos custos de operação e na previsão da demanda (Zhang et al., 2021; Su et al., 2024; Si et al., 2021). Esses fatores comprometem a disponibilidade e a confiabilidade do serviço. Embora os usuários não abordem diretamente aspectos operacionais, a percepção de baixa disponibilidade de bicicletas sugere reflexos dessas limitações. O especialista da empresa operadora destaca os altos custos, danos recorrentes aos equipamentos e dificuldades logísticas, agravadas por fatores externos como clima e obras urbanas. A administração pública, por sua vez, aponta a

difficuldade de fiscalização e menciona experiências anteriores marcadas por falhas de gestão e descarte inadequado de bicicletas. Investimentos em manutenção preventiva e o uso de tecnologias para otimizar o rebalanceamento da frota são ações que podem mitigar problemas de operação do sistema.

Segurança é outro aspecto que se destaca como barreira significativa à ampliação do sistema. A literatura relaciona a ausência de infraestrutura segura e a percepção de vulnerabilidade a uma menor adesão ao modal (Machavarapu e Ram, 2022; Mora e Moran, 2022). Entre os usuários, é comum o relato de insegurança, especialmente em regiões com ciclovias descontinuadas ou mal iluminadas. O especialista da operadora aponta a insegurança urbana como um fator desestimulante, com impacto direto na adesão de determinados públicos, como as mulheres. Já o especialista da administração pública reconhece que, apesar dos avanços regulatórios, a efetividade ainda é limitada pela dificuldade de fiscalização e pela carência de ações concretas no espaço urbano. A segurança, portanto, aparece como um ponto crítico e transversal, que conecta infraestrutura, operação e cultura.

Aspectos sociais e culturais também influenciam a forma como o sistema é utilizado ou rejeitado. A literatura destaca que, em muitas cidades, a bicicleta ainda é associada ao lazer, e não ao transporte cotidiano (Siqueira et al., 2024). Além disso, o perfil restrito de usuários pode limitar o acesso de grupos com menor renda ou inserção territorial (Reck; Axhausen, 2021). Ainda que não tratem diretamente dessa questão, as respostas dos usuários sugerem uma percepção de desigualdade no acesso, especialmente nas regiões menos atendidas. Os especialistas reforçam esse entendimento. A operadora observa que há uma resistência cultural ao uso da bicicleta como meio de transporte, além da dificuldade em substituir o conforto do carro pelo esforço físico. O especialista da administração pública aponta para a predominância histórica do automóvel como símbolo de status e domínio do espaço urbano, o que gera resistência à adoção de modais ativos. Desta forma, superar esse desafio exige ações educativas, políticas inclusivas e estratégias que valorizem a bicicleta como meio legítimo de transporte.

Experiência do usuário também revela aspectos relevantes. Enquanto a literatura sugere que fatores como custo elevado, dificuldade com aplicativos e métodos de pagamento afetam a adesão (Sajid et al., 2023; Su et al., 2024), no contexto de São Paulo esses elementos não se mostram tão problemáticos. Os usuários não relatam o custo como uma barreira significativa, o que pode refletir as características do sistema local. Por outro lado, aspectos como a disponibilidade e o estado das bicicletas aparecem como pontos de insatisfação, o que se alinha à visão dos especialistas. O representante da empresa operadora cita problemas de manutenção e furtos, enquanto o especialista da administração pública destaca como falhas de

gestão impactam diretamente a percepção do serviço. A ausência de queixas sobre aplicativos ou métodos de pagamento sugere que os gargalos da experiência estão mais associados ao plano físico do que ao digital.

Governança e políticas públicas exercem papel central na sustentação do sistema. A literatura enfatiza a importância de uma articulação eficiente entre setor público e privado, da estabilidade regulatória e da continuidade das políticas para garantir a expansão e a qualidade do serviço. Por outro lado, aponta que a fragmentação institucional e a descontinuidade das ações comprometem os resultados. Esse tema não foi tratado diretamente pelos usuários, mas a percepção de problemas relacionados à segurança, infraestrutura e cobertura territorial pode ser interpretada como reflexo de falhas na gestão pública. Em contrapartida, a avaliação positiva sobre a integração com o transporte público sugere que políticas voltadas à mobilidade intermodal têm surtido efeito. Entre os especialistas, a operadora destaca que fatores externos e altos custos operacionais demandam maior suporte institucional. Já a administração pública afirma que São Paulo conta com uma das legislações mais avançadas do país no setor, mas reconhece limitações na capacidade de fiscalização e execução das normas. Há, assim, uma diferença de ênfase entre as fontes: enquanto a literatura aponta carências normativas, a administração pública enxerga os entraves na aplicação prática das regras.

Clima e geografia da cidade é outra barreira à ampliação do uso da bicicleta. A literatura aponta que o clima quente, as chuvas recorrentes e o relevo acidentado afetam negativamente a adesão (Shaaban, 2020; Sanmiguel-Rodríguez, 2023). Como resposta, sugerem-se medidas como o uso de bicicletas elétricas e o reposicionamento estratégico das estações. Esses aspectos são percebidos de forma clara pelos usuários, que indicam o clima como um fator desestimulante. O especialista da empresa operadora também aponta o clima e o relevo como elementos que reduzem a demanda e dificultam a operação do sistema. Já o especialista da administração pública não trata diretamente da questão, mas suas observações sobre a malha cicloviária sugerem a influência do relevo na conectividade entre regiões. De modo geral, há consenso entre literatura, usuários e especialistas sobre a necessidade de adaptar o sistema às condições ambientais e geográficas da cidade. Soluções que considerem essas especificidades são essenciais para ampliar a eficiência e a abrangência do serviço.

6 CONCLUSÕES

Esta dissertação teve como objetivo analisar os desafios enfrentados pelos sistemas de bicicletas compartilhadas (SBC) em contextos urbanos, com foco na cidade de São Paulo, e apontar caminhos para sua consolidação como modal de mobilidade sustentável. A pesquisa combinou uma revisão sistemática da literatura, entrevistas com especialistas e aplicação de questionários com usuários, adotando uma abordagem qualitativa para captar a complexidade sistêmica do tema.

Os resultados evidenciaram que os desafios dos SBC são multifatoriais e interdependentes, com destaque para: infraestrutura ciclovária precária, integração limitada com o transporte público, dificuldades operacionais, baixa qualidade da experiência do usuário, barreiras culturais e sociais, governança fragmentada e impactos do clima e relevo. Esses fatores, quando analisados em conjunto, revelam a necessidade de políticas públicas estruturantes e duradouras, voltadas à integração intermodal, inclusão social e eficiência operacional.

O estudo contribuiu para o avanço do conhecimento ao propor um *framework* que integra os desafios. Na prática, oferece subsídios para políticas públicas mais inclusivas, melhorias na gestão dos sistemas e avanços na governança colaborativa.

Ao abordar os desafios dos sistemas de bicicletas compartilhadas, este trabalho evidencia que tais modelos transcendem a função de transporte, configurando-se como instrumentos de transformação urbana. A articulação entre tecnologia, operação e infraestrutura não apenas gera empregos e ativa cadeias produtivas, mas também promove mobilidade sustentável, reduz impactos ambientais e estimula hábitos saudáveis. Assim, mais que uma solução logística, o SBC se consolida como vetor de inovação social e regeneração urbana.

Reconhece-se como limitações o recorte geográfico restrito a São Paulo e o número limitado de especialistas entrevistados.

Recomenda-se que futuras pesquisas priorizem a análise de modelos de sustentabilidade econômica para os SBC, com ênfase em subsídios, parcerias público-privadas e uso de tecnologias para otimização logística. Estudos sobre expansão para áreas periféricas, considerando aspectos socioespaciais, são igualmente necessários. Essas abordagens podem gerar diretrizes práticas para políticas públicas, contribuindo diretamente para uma mobilidade urbana mais eficiente, inclusiva e sustentável.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, V.; BASTOS, P.; KANITZ, M.; QUINTANILHA, L. **Bicicletas Compartilhadas Públicas no Brasil**. 26 dez. 2020. Disponível em: <https://uniaodeciclistas.org.br/geral/bicicletas-compartilhadas-publicas-no-brasil>. Acesso em: 20 maio. 2025.
- ANTÓN-GONZÁLEZ, L.; PANS, M.; DEVÍS-DEVÍS, J.; GONZÁLEZ, L. M. Cycling in urban environments: Quantitative text analysis. **Journal of Transport & Health**, v. 32, p. 101651, 1 set. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2023.101651>
- BARROS, C. P. da P. e; BARBIERO, L.; VIEIRA, I. S.; DA SILVA, J. G.; PAZ, H. **Desafio: mobilidade urbana e mudanças climáticas 6**. São Paulo: Centro Brasileiro de Análise e Planejamento - CEBRAP, 2023.
- BARTOLI, G.; FANTACCI, R.; GEI, F.; MARABISSI, D.; MICCIULLO, L. A novel emergency management platform for smart public safety. **International Journal of Communication Systems**, v. 28, n. 5, p. 928–943, 25 mar. 2015. <http://dx.doi.org/10.1002/dac.2716>
- BRAND, C.; DONS, E.; ANAYA-BOIG, E.; AVILA-PALENCIA, I.; CLARK, A.; DE NAZELLE, A.; GASCON, M.; GAUPP-BERGHAUSEN, M.; GERIKE, R.; GÖTSCHI, T.; IACOROSI, F.; KAHLMEIER, S.; LAEREMANS, M.; NIEUWENHUIJSEN, M. J.; PABLO ORJUELA, J.; RACIOPPI, F.; RASER, E.; ROJAS-RUEDA, D.; STANDAERT, A.; STIGELL, E.; SULIKOVA, S.; WEGENER, S.; INT PANIS, L. The climate change mitigation effects of daily active travel in cities. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 93, p. 102764, 1 abr. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102764>
- BRASIL. **Lei nº 12.587**. 3 jan. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm. Acesso em: 20 maio. 2025.
- CALDEIRA, A. **Faixa Azul em SP será expandida | Mobilidade Estadão**. 30 jan. 2023. Disponível em: <https://mobilidade.estadao.com.br/inovacao/faixa-azul-em-sp-completa-1-ano-sem-mortes-e-sera-expandida/>. Acesso em: 20 maio. 2025.
- CARDAMA, M.; KRAPP, A.; MEDIMOREC, N.; YIU, A. **Transforming Transport and Mobility to Achieve the Targets of the Paris Agreement and the Sustainable Development Goals**. 2023. Disponível em: <https://tcc-gsr.com/module-1/transforming-transport-and-mobility/>. Acesso em: 20 maio. 2025.
- CARMEN, G. Del. **FIM: Justiça decreta falência da Yellow e Grin, de bikes e patinetes - Startups**. 7 nov. 2023. Disponível em: <https://startups.com.br/negocios/crise/fim-justica-decreta-falencia-da-yellow-e-grin-de-bikes-e-patinetes/>. Acesso em: 20 maio. 2025.
- CET. **Mapa de Infraestrutura Cicloviária**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.cetsp.com.br/consultas/bicicleta/mapa-de-infraestrutura-ciclovitaria>. Acesso em: 10 maio. 2025.

CHAHINE, R.; CHRIST, S. L.; GKRTIZA, K. A latent class analysis of public perceptions about shared mobility barriers and benefits. **Transportation Research Interdisciplinary Perspectives**, v. 25, p. 101132, 1 maio 2024. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2024.101132>

CHEN, W.; LIU, X.; CHEN, X.; CHENG, L.; WANG, K.; CHEN, J. Exploring year-to-year changes in station-based bike sharing commuter behaviors with smart card data. **Travel Behaviour and Society**, v. 28, p. 75–89, 1 jul. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2022.02.005>

CHENG, L.; MI, Z.; COFFMAN, D. M.; MENG, J.; LIU, D.; CHANG, D. The Role of Bike Sharing in Promoting Transport Resilience. **Networks and Spatial Economics**, v. 22, n. 3, p. 567–585, 1 set. 2022. <https://doi.org/10.1007/s11067-021-09518-9>

CINTRA, M. **Os custos dos congestionamentos na cidade de São Paulo**. 2 abr. 2014. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/10438/11576>>. Acesso em: 17 maio. 2025.

CUI, J.; LIM, C. K. The Privacy Concerns' Influences on Bike-Sharing Consumers' Behavior. **Journal of System and Management Sciences**, v. 12, n. 2, p. 258–272, 2022. DOI: 10.33168/JSMS.2022.0212

DAI, Y.; XU, L.; ZHANG, X.; FU, Y.; DONG, W. Promoting sustainable development: A study of China's bicycle sharing industry policies based on text analysis. **Research in Transportation Business & Management**, v. 52, p. 101085, 1 jan. 2024. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2023.101085>

DOMINATO, R. B.; COSTA, N. M. S.; JENS, M. M.; FALCÃO, E. N.; NETO, R. A. S.; CARVALHO, J. V.; PAIVA, J. G. G.; NASCIMENTO, S. H. R. do; DA SILVA, E. de O.; BADARÓ, A. C.; BAX, M. P. Especificação de um método fundamentado em modelagem ontológica para análise quali-quantitativa. **ANALECTA - Centro Universitário Academia**, v. 9, n. 1, 5 mar. 2024. Disponível em: <<https://seer.uniacademia.edu.br/index.php/ANL/article/view/3869>>. Acesso em: 20 maio. 2025.

ENCICLA. **¿Cómo funciona EnCicla?** [s.d.]. Disponível em: <<https://www.metropol.gov.co/EnCicla/Paginas/Como-funciona.aspx>>. Acesso em: 20 maio. 2025.

FERRARI, G.; TAN, Y.; DIANA, P.; PALAZZO, M. The Platformisation of Cycling—The Development of Bicycle-Sharing Systems in China: Innovation, Urban and Social Regeneration and Sustainability. **Sustainability 2024, Vol. 16, Page 5011**, v. 16, n. 12, p. 5011, 12 jun. 2024. <https://doi.org/10.3390/su16125011>

FISHMAN, E. Bikeshare: A Review of Recent Literature. **Transport Reviews**, v. 36, n. 1, p. 92–113, 2 jan. 2016. <https://doi.org/10.1080/01441647.2015.1033036>

FRANCKLE, R. L.; DUNN, C. G.; VERCAMMEN, K. A.; DAI, J.; SOTO, M. J.; BLEICH, S. N. Facilitators and barriers to bikeshare use among users and non-users in a socioeconomically diverse urban population. **Preventive Medicine Reports**, v. 20, p. 101185, 1 dez. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2020.101185>

G1 SP. **Apesar de ter 1,6 milhão de bicicletas, 9 mil delas circulam pela cidade de SP todos os dias, diz CET | São Paulo**. 16 mai. 2021 Disponível em: <

<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2021/05/16/apesar-de-ter-16-milhao-de-bicicletas-so-9-mil-delas-circulam-pela-cidade-de-sp-todo-dia-diz-cet.ghml> >. Acesso em: 17 maio. 2025.

GEHL, J. **Livro_Cidade_para_pessoas_-_Jan_Gehl_text**. Tradução Anita Di Marco. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 2013. v. 1

HENRIKSSON, M.; SCALZOTTO, J. G. Bike-sharing under pressure: The role of cycling in building circular cycling futures. **Journal of Cleaner Production**, v. 395, p. 136368, 1 abr. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136368>

HENRIKSSON, M.; WALLSTEN, A. Succeeding without success: Demonstrating a residential bicycle sharing system in Sweden. **Transportation Research Interdisciplinary Perspectives**, v. 8, p. 100271, 1 nov. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100271>

HENRIQUE RIBEIRO DE CARVALHO, C. **Desafios da mobilidade urbana no Brasil**. Maio de 2016. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6664/1/td_2198.pdf>. Acesso em: 20 maio. 2025.

HOLIENČINOVÁ, M.; KÁDEKOVÁ, Z.; HOLOTA, T.; NAGYOVÁ, Ľ. Smart Solution of Traffic Congestion through Bike Sharing System in a Small City. **Mobile Networks and Applications**, v. 25, n. 3, p. 868–875, 1 jun. 2020. DOI: [10.1007/s11036-020-01516-4](https://doi.org/10.1007/s11036-020-01516-4)

HUA, M.; CHEN, X.; CHEN, J.; HUANG, D.; CHENG, L. Large-scale dockless bike sharing repositioning considering future usage and workload balance. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, v. 605, p. 127991, 1 nov. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2022.127991>

IBGE. **São Paulo (SP) | Cidades e Estados | IBGE**. [s.d.]. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/sao-paulo.html>>. Acesso em: 20 maio. 2025.

IJEMARU, G. K.; ANG, L. M.; SENG, K. P. Transformation from IoT to IoV for waste management in smart cities. **Journal of Network and Computer Applications**, v. 204, p. 103393, 1 ago. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2022.103393>

ITDP. **The Bikeshare Planning Guide**. 2018. Disponível em: <<https://itdp.org/publication/the-bike-share-planning-guide/>>. Acesso em: 17 maio. 2025.

JULIO, R.; MONZON, A.; SUSILO, Y. O. Identifying key elements for user satisfaction of bike-sharing systems: a combination of direct and indirect evaluations. **Transportation**, v. 51, n. 2, p. 407–438, 1 abr. 2024. <https://doi.org/10.1007/s11116-022-10335-3>

KOGLIN, T.; MUKHTAR-LANDGREN, D. Contested values in bike-sharing mobilities – A case study from Sweden. **Journal of Transport Geography**, v. 92, p. 103026, 1 abr. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.103026>

KUO, Y. W.; HSIEH, C. H.; HUNG, Y. C. Non-linear characteristics in switching intention to use a docked bike-sharing system. **Transportation**, v. 48, n. 3, p. 1459–1479, 1 jun. 2021. DOI: [10.1007/s11116-020-10102-2](https://doi.org/10.1007/s11116-020-10102-2)

LAA, B.; EMBERGER, G. Bike sharing: Regulatory options for conflicting interests – Case study Vienna. **Transport Policy**, v. 98, p. 148–157, 1 nov. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.03.009>

LI, D.; JIA, F.; LIU, G. How do bike-sharing platform companies overcome the operational challenge? A social exchange perspective. **Production Planning and Control**, v. 33, n. 14, p. 1355–1371, 2022. DOI:[10.1080/09537287.2020.1864583](https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1864583)

LI, L.; PARK, P.; YANG, S. B. The role of public-private partnership in constructing the smart transportation city: a case of the bike sharing platform. **Asia Pacific Journal of Tourism Research**, v. 26, n. 4, p. 428–439, 2021. DOI:[10.1080/10941665.2018.1544913](https://doi.org/10.1080/10941665.2018.1544913)

LIMA, R. C. C.; SIQUEIRA, M. F.; LOUREIRO, C. F. G.; SOUSA, F. F. L. de M. Caracterizando o uso integrado de bicicletas compartilhadas e ônibus em Fortaleza com big data de bilhetagem eletrônica. **TRANSPORTES**, v. 31, n. 2, p. e2814, 26 jul. 2023. <https://doi.org/10.58922/transportes.v31i2.2814>

LV, G.; ZHENG, S.; CHEN, H. Spatiotemporal assessment of carbon emission reduction by shared bikes in Shenzhen, China. **Sustainable Cities and Society**, v. 100, p. 105011, 1 jan. 2024. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.105011>

LYU, Y.; CAO, M.; ZHANG, Y.; YANG, T.; SHI, C. Investigating users' perspectives on the development of bike-sharing in Shanghai. **Research in Transportation Business & Management**, v. 40, p. 100543, 1 set. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2020.100543>

MAAS, S.; ATTARD, M.; CARUANA, M. A. Assessing spatial and social dimensions of shared bicycle use in a Southern European island context: The case of Las Palmas de Gran Canaria. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 140, p. 81–97, 1 out. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.08.003>

MACHAVARAPU, P. K.; RAM, S. Review on public bike share schemes in large developing cities: A case study of Delhi, India. **Case Studies on Transport Policy**, v. 10, n. 4, p. 2075–2091, 1 dez. 2022. DOI:[10.1016/j.cstp.2022.09.009](https://doi.org/10.1016/j.cstp.2022.09.009)

MANZINI, E. J. Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PESQUISA E ESTUDOS QUALITATIVOS, 2., 2004, Bauru. **A pesquisa qualitativa em debate**. Bauru: USC, 2004. CD-ROM. p. 1-10. ISBN: 85-98623-01-6.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. *Fundamentos de metodologia científica*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991

MCNEIL, N.; BROACH, J.; DILL, J. Breaking barriers to bike share: Lessons on bike share equity. 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/324128956_Breaking_barriers_to_bike_share_Lessons_on_bike_share_equity>. Acesso em: 20 maio. 2025.

MI, Z.; COFFMAN, D. M. The sharing economy promotes sustainable societies. **Nature Communications**, v. 10, n. 1, p. 1–3, 1 dez. 2019. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-09260-4>

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D. G. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **Journal of clinical epidemiology**, v. 62, n. 10, p. 1006–1012, 1 out. 2009. DOI: 10.1371/journal.pmed.1000097

MORA, R.; MORAN, P. Portraying perceptions of bike-sharing schemes (BSS) in Santiago, Chile: What both regular users and pedestrians tell us. **Transportation Research Interdisciplinary Perspectives**, v. 13, p. 100534, 1 mar. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100534>

MORO, S. R.; CAUCHICK-MIGUEL, P. A. An Analysis of a Bike-Sharing System from a Business Model Perspective. **Brazilian Journal of Operations and Production Management**, v. 19, n. 2, 7 mar. 2022. DOI: [10.14488/BJOPM.2021.050](https://doi.org/10.14488/BJOPM.2021.050)

NABSA. **Shared Micromobility State of the Industry Report 2023**. 2023. Disponível em: <https://nabsa.net/about/industry/>. Acesso em: 20 maio. 2025.

NIKITAS, A. How to Save Bike-Sharing: An Evidence-Based Survival Toolkit for Policy-Makers and Mobility Providers. **Sustainability** 2019, Vol. 11, Page 3206, v. 11, n. 11, p. 3206, 9 jun. 2019. <https://doi.org/10.3390/su11113206>

OLIVEIRA, F.; NERY, D.; COSTA, D. G.; SILVA, I.; LIMA, L. A Survey of Technologies and Recent Developments for Sustainable Smart Cycling. **Sustainability** 2021, Vol. 13, Page 3422, v. 13, n. 6, p. 3422, 19 mar. 2021. <https://doi.org/10.3390/su13063422>

OPPERMANN, Nívea; CACCIA, Lara. **Sete Passos - Como construir um Plano de Mobilidade Urbana**. WRI Brasil, 2018. Disponível em: https://www.wribrasil.org.br/sites/default/files/Sete%20Passos%20-%20Como%20construir%20um%20Plano%20de%20Mobilidade%20Urbana_jan18.pdf. Acesso em: 25 maio 2025.

RABELLO, Renata Cruz. **Sistema público de bicicletas compartilhadas: a disputa do espaço urbano**. 2019. Dissertação (Mestrado em Paisagem e Ambiente) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. doi:10.11606/D.16.2019.tde-05112019-164700. Acesso em: 2025-05-25.

RECK, D. J.; AXHAUSEN, K. W. Who uses shared micro-mobility services? Empirical evidence from Zurich, Switzerland. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 94, p. 102803, 1 maio 2021. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102803>

REDAÇÃO MOBILIDADE ESTADÃO. **Pedalar 2,6 km por dia pode reduzir 686 milhões de toneladas de gases poluentes por ano | Mobilidade Estadão | Pedala**. [s.d.]. Disponível em: <https://mobilidade.estadao.com.br/mobilidade-para-que/pedalar-26-km-por-dia-pode-reduzir-686-milhoes-de-toneladas-de-gases-poluentes-por-ano/>. Acesso em: 17 maio. 2025.

REDE NOSSA SÃO PAULO. **Viver em São Paulo: Mobilidade Urbana**. São Paulo: Rede Nossa São Paulo, 2024. Disponível em: https://www.nossasaopaulo.org.br/wp-content/uploads/2019/01/Viver-em-Sao-Paulo_Mobilidade_completa.pdf. Acesso em: 25 maio 2025

REGINA ROCHA; MOBILIZE BRASIL. **Prefeito pedala e inaugura Bike Sampa**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/noticias/2140/bike-sampa.html>. Acesso em: 10 maio. 2025.

Relatórios – SEEG Brasil. [s.d.]. Disponível em: <https://seeg.eco.br/relatorios/>. Acesso em: 17 maio. 2025.

Retratos de São Paulo | Fundação Seade. [s.d.]. Disponível em: <http://produtos.seade.gov.br/produtos/retratosdesp/view/index.php?indId=1&temaId=1&locId=3550308>. Acesso em: 17 maio. 2025.

ROLNIK, Raquel. **Territórios em conflito: São Paulo – espaço, história e política.** São Paulo: Três Estrelas, 2017

SAJID, M.; MIDHUN, V.; ZAKKARIYA, K. A.; SURIRA, M. D.; VISHNU, K. P. Pedaling towards sustainability: a mixed-method study of the drivers and barriers to bike-sharing adoption. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 34, n. 6, p. 1580–1606, 8 nov. 2023. DOI: [10.1108/MEQ-12-2022-0343](https://doi.org/10.1108/MEQ-12-2022-0343)

SANMIGUEL-RODRÍGUEZ, A. Barriers and incentives for mobility in a bike-sharing system in a Spanish municipality. **MHSalud**, v. 20, n. 2, p. 1–13, 1 jul. 2023. <https://doi.org/10.15359/mhs.20-2.6>

MOBILIZE BRASIL. São Paulo: Mobilidade em Dados 2021. 2021. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/estatisticas/66/sao-paulo-mobilidade-em-dados-2021.html>. Acesso em: 17 maio. 2025.

SHAABAN, K. Why don't people ride bicycles in high-income developing countries, and can bike-sharing be the solution? The case of qatar. **Sustainability (Switzerland)**, v. 12, n. 4, 1 fev. 2020. DOI: [10.3390/su12041693](https://doi.org/10.3390/su12041693)

SHAHEEN, S.; GUZMAN, S.; ZHANG, H. Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia. **Transportation Research Record**, n. 2143, p. 159–167, 12 jan. 2010. DOI: [10.3141/2143-20](https://doi.org/10.3141/2143-20)

SHI, J. G.; SI, H.; WU, G.; SU, Y.; LAN, J. Critical Factors to Achieve Dockless Bike-Sharing Sustainability in China: A Stakeholder-Oriented Network Perspective. **Sustainability** **2018, Vol. 10, Page 2090**, v. 10, n. 6, p. 2090, 20 jun. 2018. <https://doi.org/10.3390/su10062090>

SI, S.; CHEN, H.; LIU, W.; YAN, Y. Disruptive innovation, business model and sharing economy: the bike-sharing cases in China. **Management Decision**, v. 59, n. 11, p. 2674–2692, 29 out. 2021. DOI: [10.1108/MD-06-2019-0818](https://doi.org/10.1108/MD-06-2019-0818)

EMILIANO, Estefanie; NORMANDO, Valeria; LOPES, Nayan Leonardo; FILHO, Luiz Euclides; DIAS, Apio Ricardo. AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO E CONHECIMENTO TEÓRICO DOS PROFISSIONAIS FISIOTERAPEUTAS SOBRE A APLICAÇÃO DA ESCALA ICU MOBILITY SCALE. **Revista CPAQV - Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**, v. 16, n. 2, 2024. DOI: [10.36692/V16N2-47](https://doi.org/10.36692/V16N2-47). Disponível em: <https://revista.cpaqv.org/index.php/CPAQV/article/view/1834>. Acesso em: 25 maio. 2025.

SIQUEIRA, M. F.; LOUREIRO, C. F. G.; NETO, F. M. de O. Modeling choice determinants for bicycle-bus integration in developing countries: Case study in Fortaleza, Brazil. **Journal of Transport Geography**, v. 118, 1 jun. 2024. DOI: [10.1016/j.jtrangeo.2024.103919](https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2024.103919)

SITATI, Cynthia N.; OLUDHE, Christopher; OYAKE, Leah; MBANDI, Aderiana M. A street-level assessment of greenhouse gas emissions associated with traffic congestion in the

city of Nairobi, Kenya. **Clean Air Journal**, v. 32, n. 1, 2022.
DOI: [10.17159/caj/2022/32/1.12546](https://doi.org/10.17159/caj/2022/32/1.12546).

SOLAYMANI, S. CO2 emissions patterns in 7 top carbon emitter economies: The case of transport sector. **Energy**, v. 168, p. 989–1001, 1 fev. 2019.
<https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.11.145>

STANDING, C.; JIE, F.; LE, T.; STANDING, S.; BIERMANN, S. Analysis of the Use and Perception of Shared Mobility: A Case Study in Western Australia. **Sustainability** 2021, Vol. 13, Page 8766, v. 13, n. 16, p. 8766, 5 ago. 2021. <https://doi.org/10.3390/su13168766>

SU, J.; LUO, S.; JI, K.; TIAN, B. Perceived value, service quality and behavioral intentions towards bike-sharing services: Using an extended technology acceptance model. **Research in Transportation Business & Management**, v. 57, p. 101236, 1 dez. 2024.
<https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2024.101236>

SUN, Z.; WANG, Y.; ZHOU, H.; JIAO, J.; OVERSTREET, R. E. Travel behaviours, user characteristics, and social-economic impacts of shared transportation: a comprehensive review. **International Journal of Logistics Research and Applications**, v. 24, n. 1, p. 51–78, 2021. DOI: [10.1080/13675567.2019.1663162](https://doi.org/10.1080/13675567.2019.1663162)

TEIXEIRA, J. F.; DIOGO, V.; BERNÁT, A.; LUKASIEWICZ, A.; VAICIUKYNAITE, E.; SANNA, V. S. Barriers to bike and e-scooter sharing usage: An analysis of non-users from five European capital cities. **Case Studies on Transport Policy**, v. 13, 1 set. 2023.
<https://doi.org/10.1016/j.cstp.2023.101045>

TEMBICI. **O sistema bike Sampa**. [s.d.]. Disponível em: <https://bikeitau.com.br/sao-paulo/?_gl=1*1h1ges*_ga*MTQwNDUyODgzNC4xNzMwNTc4MTUw*_ga_T9X4ZR9L3J*cZ3NDc4MzI1ODEkbzQkZzAkDE3NDc4MzI1ODEkajYwJGwwJGgwJGRHMTQya2NZQ3dranVZTIJhaFJGT01IU0M0WThQV8xT2ln>. Acesso em: 20 maio. 2025.

VOITCH, Guilherme. São Paulo tem média de 1,4 ocupante por carro. **O Globo**, 29 jan. 2010. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/politica/sao-paulo-tem-media-de-14-ocupante-por-carro-2695421>. Acesso em: 25 maio 2025.

WANG, R. ; DU, Y. ; WEI, Y.; WANG, R.; DU, Y.; WEI, Y. Does the Bike-Sharing Platform Share Its Own Private Information or Not in a Reverse Supply Chain? **Sustainability** 2024, Vol. 16, Page 9194, v. 16, n. 21, p. 9194, 23 out. 2024. <https://doi.org/10.3390/su16219194>

WEI, B.; ZHU, L. Exploring the Impact of Built Environment Factors on the Relationships between Bike Sharing and Public Transportation: A Case Study of New York. **ISPRS International Journal of Geo-Information**, v. 12, n. 7, 1 jul. 2023.
DOI: [10.3390/ijgi12070293](https://doi.org/10.3390/ijgi12070293)

WEI, J.; LIU, Z.; CHEN, Y.; WANG, Y. Correlation between the built environment and dockless bike-sharing trips connecting to urban metro stations. **Journal of Transport and Land Use**, v. 16, n. 1, p. 131–161, 12 maio 2023. <https://doi.org/10.5198/jtlu.2023.2262>

WU, S. A fuzzy association rules mining analysis of the influencing factors on the failure of obike in taiwan. **Mathematics**, v. 8, n. 11, p. 1–18, 1 nov. 2020.
<https://doi.org/10.3390/math8111908>

XUE, M.; ZHANG, B.; CHEN, S.; ZHAO, Y.; WANG, Z. How does extreme temperature affect shared travel? Evidence from bike-sharing order flow in China. **Journal of Transport Geography**, v. 118, p. 103928, 1 jun. 2024. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2024.103928>

YE, J.; BAI, J.; HAO, W. A Systematic Review of the Coopetition Relationship between Bike-Sharing and Public Transit. **Journal of Advanced Transportation**, v. 2024, 2024. DOI:[10.1155/2024/6681895](https://doi.org/10.1155/2024/6681895)

YIGITCANLAR, T.; KAMRUZZAMAN, M.; FOTH, M.; SABATINI-MARQUES, J.; DA COSTA, E.; IOPPOLO, G. Can cities become smart without being sustainable? A systematic review of the literature. **Sustainable Cities and Society**, v. 45, p. 348–365, 1 fev. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.11.033>

ZHANG, X.; WANG, J.; LONG, X.; LI, W. Understanding the intention to use bike-sharing system: A case study in Xi'an, China. **PLoS ONE**, v. 16, n. 12 December, 1 dez. 2021. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258790>

ZHOU, Y.; PARK, S.; WANG, Q.; ZHANG, J. Z.; BEHL, A. The survival of bike-sharing startups in China: an empirical analysis of the influencing factors. **Kybernetes**, v. 52, n. 2, p. 566–584, 17 fev. 2023. DOI:[10.1108/K-12-2021-1378](https://doi.org/10.1108/K-12-2021-1378)

APÊNDICE A – ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM ESPECIALISTA DA EMPRESA OPERADORA

Figura 11 - Modelo do formulário que será utilizado para a entrevista com o operador do sistema de bicicletas compartilhadas

Nome: _____						
Data: _____						
Instrução para os participantes: Por favor, indique o seu nível de concordância com cada afirmação abaixo, considerando os desafios enfrentados no uso do sistema de bicicletas compartilhadas.						
		1-Discordo totalmente	2-Discordo parcialmente	3-Nem concordo, nem discordo	4-Concordo parcialmente	5-Concordo totalmente
1	A taxa de uso é baixa					
2	É difícil prever a demanda					
3	O custo da operação é elevado					
4	A infraestrutura de ciclovias e faixas exclusivas é inadequada					
5	Existe resistência a mudança e adoção da bicicleta					
6	A localização e quantidade de estações de bicicletas não são suficientes					
7	A integração com o transporte público é ineficiente					
8	Se identificar outro desafios, qual:					
9	Comentário do entrevistador					

Fonte: Elaborado pelo autor.

**APÊNDICE B – ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM
ESPECIALISTA DO ÓRGÃO PÚBLICO**

Figura 12 - Modelo do formulário que será utilizado para a entrevista com o órgão público

Nome:						
Data:						
Instrução para os participantes: Por favor, indique o seu nível de concordância com cada afirmação abaixo, considerando os desafios enfrentados no uso do sistema de bicicletas compartilhadas.						
		1-Discordo totalmente	2-Discordo parcialmente	3-Nem concordo, nem discordo	4-Concordo parcialmente	5-Concordo totalmente
1	A falta de regulamentação dificulta a implantação do sistema					
2	O impacto ambiental na destinação das bicicletas é um obstáculo					
3	A infraestrutura de ciclovias e faixas exclusivas é inadequada.					
4	Existe resistência a mudança e adoção da bicicleta					
5	A localização e quantidade de estações de bicicletas não são suficientes					
6	A integração com o transporte público é ineficiente					
7	Se identificar outros desafios, qual:					

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DA PESQUISA SURVEY

Figura 13 - Modelo do formulário que será utilizado para a entrevista com usuários do SBC

Nome:
Idade:
Genero:
Principal uso:
Data da entrevista:
Quantas vezes usa o sistema por mês:

Instrução para os participantes: Por favor, indique o seu nível de concordância com cada afirmação abaixo, considerando os desafios enfrentados no uso do sistema de bicicletas compartilhadas.

		1-Discordo totalmente	2-Discordo parcialmente	3-Nem concordo, nem discordo	4-Concordo parcialmente	5-Concordo totalmente
1	O custo de locação da bicicleta é elevado					
2	O clima da cidade é desafiador					
3	O excesso de ciclistas na via é uma preocupação					
4	A infraestrutura de ciclovias e faixas exclusivas é inadequada.					
5	A manutenção das bicicletas compartilhadas não é satisfatória.					
6	A segurança durante o uso das bicicletas compartilhadas é uma preocupação.					
7	A disponibilidade de bicicletas compartilhadas é inconsistente.					
8	A localização e quantidade de estações de bicicletas não são suficientes					
9	A integração com o transporte público é ineficiente					

10 Se identificar outro desafios, qual:

11 Comentário do entrevistador

Fonte: Elaborado pelo autor.