



Sistemas de compartilhamento de bicicletas

e a experiência
de Aracaju

Arthur Almeida
Resende



Sistemas de compartilhamento de bicicletas

e a experiência
de Aracaju

Arthur Almeida
Resende



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO

ARTHUR ALMEIDA RESENDE

**SISTEMAS DE COMPARTILHAMENTO DE
BICICLETAS E A EXPERIÊNCIA DE ARACAJU**

Laranjeiras

2026

ARTHUR ALMEIDA RESENDE

**SISTEMAS DE COMPARTILHAMENTO DE
BICICLETAS E A EXPERIÊNCIA DE ARACAJU**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Departamento de Arquitetura e Urbanismo para obtenção
do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo pela
Universidade Federal de Sergipe.

Orientador: Prof. Dr. César Henriques Matos e Silva

Laranjeiras

2026

ARTHUR ALMEIDA RESENDE

**SISTEMAS DE COMPARTILHAMENTO DE
BICICLETAS E A EXPERIÊNCIA DE ARACAJU**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Arquitetura e Urbanismo para obtenção do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Sergipe.

Orientador: Prof. Dr. César Henriques Matos e Silva

Aprovado em 25 de fevereiro de 2026.

Prof. Dr. César Henriques Matos e Silva
Departamento de Arquitetura e Urbanismo
Universidade Federal de Sergipe
Orientador

Prof^a. Dr^a. Sarah Lúcia Alves França
Departamento de Arquitetura e Urbanismo
Universidade Federal de Sergipe
Examinadora Interna

Sayuri Silva Dantas de Oliveira
Arquiteta e Urbanista
Especialista em Engenharia de Tráfego
Examinadora Externa

Laranjeiras

2026

RESUMO

O crescimento da frota de veículos nas cidades brasileiras, impulsionado por políticas carrocentristas, tem gerado problemas como congestionamentos, poluição e a degradação da qualidade de vida urbana. Em Sergipe, esse cenário é evidenciado pelo aumento de 64% na frota de veículos entre 2015 e 2025, pressionando a infraestrutura da sua capital, Aracaju. Nesse contexto, a bicicleta se apresenta como uma alternativa de mobilidade sustentável, oferecendo soluções acessíveis e de baixo custo, além de benefícios à saúde e à redução da poluição. Os Sistemas de Compartilhamento de Bicicletas (SCBs) ganham destaque como alternativas viáveis para a mobilidade urbana. Este trabalho visa estudar as experiências dos SCBs em Aracaju, analisando seus modelos de gestão, financiamento e operação, e avaliando os impactos na mobilidade, com foco em aspectos como acessibilidade e integração modal. A análise é enriquecida pelas experiências de sistemas como Vélib (Paris), Bicicletar (Fortaleza) e OV-fiets (Países Baixos), que apresentam particularidades valiosas. A metodologia incluiu levantamento bibliográfico, análise de sistemas consolidados em outras cidades e pesquisa exploratória sobre os SCBs locais, com ênfase na identificação de desafios, limitações e potencialidades, tanto operacionais quanto nos efeitos sobre a mobilidade urbana de Aracaju. Os resultados apontam que, em Aracaju, o sistema Caju Bike enfrentou desafios de sustentabilidade financeira devido à dependência de patrocínios privados e à falta de integração com o transporte público, além de não atender adequadamente a áreas periféricas e deslocamentos longos. O Jet, por sua vez, tem se mostrado com forte presença no turismo e lazer na cidade, apesar de existir um potencial para se tornar uma alternativa de mobilidade mais ampla no futuro. As experiências de outras cidades, como Paris, Fortaleza e os Países Baixos, destacaram a importância de adaptar os sistemas às necessidades locais, com a cobertura de áreas periféricas, estruturas tarifárias inclusivas, intermodalidade e modelos financeiros sustentáveis, oferecendo lições importantes para o desenvolvimento de SCBs em Aracaju.

Palavras-chave: Mobilidade Urbana; Micromobilidade; Transporte público; Sistemas de compartilhamento de bicicletas; Aracaju.

ABSTRACT

The growth of vehicle fleets in Brazilian cities, driven by car-centric policies, has led to problems such as traffic congestion, pollution, and the degradation of urban quality of life. In Sergipe, this scenario is evidenced by a 64% increase in the vehicle fleet between 2015 and 2025, putting pressure on the infrastructure of its capital, Aracaju. In this context, the bicycle presents itself as a sustainable mobility alternative, offering affordable, low-cost solutions, as well as health benefits and reduced pollution. Bike Sharing Systems (BSS) stand out as viable alternatives for urban mobility. This study aims to examine the experiences of BSS in Aracaju, analyzing their management, financing, and operational models, and assessing their impacts on mobility, focusing on aspects such as accessibility and modal integration. The analysis is enriched by the experiences of systems such as Vélib (Paris), Bicicletar (Fortaleza), and OV-fiets (Netherlands), which present valuable particularities. The methodology included a bibliographical review, analysis of established systems in other cities, and exploratory research on local BSS, with an emphasis on identifying challenges, limitations, and potentialities, both operational and in terms of their effects on urban mobility in Aracaju. The results show that, in Aracaju, the Caju Bike system faced financial sustainability challenges due to its dependence on private sponsorships and lack of integration with public transportation, as well as not adequately serving peripheral areas and long-distance trips. On the other hand, Jet has shown strong presence in tourism and leisure in the city, despite its potential to become a broader mobility alternative in the future. The experiences of other cities, such as Paris, Fortaleza, and the Netherlands, highlighted the importance of adapting systems to local needs, with coverage of peripheral areas, inclusive tariff structures, intermodality, and sustainable financial models, offering important lessons for the development of BSS in Aracaju.

Keywords: Urban Mobility; Micromobility; Public Transport; Bike Sharing Systems; Aracaju.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Provo e as bicicletas brancas.....	23
Figura 02: Bicicleta do sistema de 2º geração Bycyklen, Copenhagen.....	25
Figura 03: Estação do sistema de 3º geração Vélo à la Carte, Rennes.	26
Figura 04: Bicicletas elétricas do sistema de 4º geração Lime, Denver.....	27
Figura 05: Sistemas de Compartilhamento de Bicicleta ativos no mundo em 17 de Agosto de 2025.....	29
Figura 06: Estação do sistema Citi Bike, Nova Iorque, um modelo com estações.	35
Figura 07: Bicicleta Lime estacionada em calçada de Londres.	37
Figura 08: Bicicletas largadas em calçada de Sydney.	38
Figura 09: Esquema da infraestrutura necessária para um SCB.....	40
Figura 10: Estação modular utilizada pela empresa brasileira Tembici.	40
Figura 11: Partes operacionais de um sistema de compartilhamento de bicicletas.	41
Figura 12: Instalação de uma estação modular BIXI.....	43
Figura 13: Rebalanceamento da frota do sistema Melbourne Bike Share.	49
Figura 14: Estações do sistema Vélib' Métropole em 2025.....	63
Figura 15: Bicicleta do sistema Vélib'.	67
Figura 16: Ponto de engate Vélib, desenhado por Patrick Jouin.	68
Figura 17: Verso de um terminal Vélib'.	68
Figura 18: Estação Vélib' da Era JCDecaux.	69
Figura 19: Nova infraestrutura física das estações Vélib' Métropole.....	70
Figura 20: Novas bicicletas mecânicas e elétricas Vélib' Métropole.	71
Figura 21: Instalação de uma estação Vélib' Métropole.....	71
Figura 22: Barca Ateliê Cyclocity da JCDecaux.	72
Figura 23: Interior da barca de manutenção Cyclocity.	73
Figura 24: Veículo de rebalanceamento do Vélib' Métropole.....	74
Figura 25: Síntese dos estudos de demanda das estações Vélib' em Paris.	75
Figura 26: Rede de transporte de massa da Grande Paris em 2025.	76
Figura 27: Distância das estações Vélib' Métropole às de transporte público.	77
Figura 28: Proporção das diferentes modalidades de assinaturas do Vélib' ao longo de 2025.....	80
Figura 29: Distribuição temporal das viagens realizadas no Vélib' Métropole.	82
Figura 30: Bicicleta Vélib' vandalizada.	85
Figura 31: Poster da campanha educativa contra vandalização do sistema Vélib'.	86
Figura 32: Bicicletas do sistema Vélib' roubadas anualmente.....	87
Figura 33: Bicicletas do sistema Vélib' destruídas e recuperadas anualmente.	87
Figura 34: Espaço de estacionamento dedicado para serviços paralelos de micromobilidade.....	89
Figura 35: Crescimento da rede ciclovária parisiense.	91
Figura 36: Estações do sistema Bicicletar em 2026.	95
Figura 37: Nova estação Bicicletar introduzida em 2024.....	98

Figura 39: Estação bidirecional Bicicletar, contando com bicicletas Unimed e da Prefeitura.....	99
Figura 38: Número de vagas em cada estação Bicicletar.	99
Figura 40: Leitor do Cartão Unificado de uma estação do sistema Bicicletar.....	100
Figura 41: Distribuição das estações Bicicletar em relação à densidade e renda de Fortaleza.	100
Figura 42: Rede de transporte de massa de Fortaleza e sua relação com o Bicicletar em 2026.	103
Figura 43: Distância das estações de transporte público às do Bicicletar diferenciadas por modal.	104
Figura 44: Distribuição mensal das viagens realizadas no Bicicletar em 2024.	107
Figura 45: Distribuição semanal das viagens realizadas no Bicicletar em 2024.....	108
Figura 46: Distribuição temporal das viagens realizadas no Bicicletar em 2024.	108
Figura 47: Infraestrutura ciclovária de Fortaleza em 2026 e as estações Bicicletar.	112
Figura 48: Parcela modal da bicicleta em algumas das maiores municipalidades dos Países Baixos.	114
Figura 49: Estações OV-fiets nos Países Baixos em 20 de agosto de 2025.....	118
Figura 50: Trem Intercidades da NS na Estação Central de Rotterdam.	120
Figura 51: Modelo de bicicleta introduzido no OV-fiets em 2008.	120
Figura 52: Bicicleta elétrica do sistema OV-fiet.....	121
Figura 53: Estacionamento OV-fiets na Estação Central de Utrecht.	122
Figura 54: Estação de autoatendimento OV-fiets.	122
Figura 55: Lockers para o estacionamento de bicicletas OV-fiets.....	123
Figura 56: Novos e padronizados pavilhões de estacionamento OV-fiets.....	123
Figura 57: Distribuição mensal dos alugueis realizados do OV-fiets em 2018.	126
Figura 58: Distribuição semanal dos alugueis realizados do OV-fiets em 2018.	127
Figura 59: Distribuição semanal dos alugueis das Estações de Apeldoorn e de Rotterdam em 2018.....	127
Figura 60: Distribuição temporal dos alugueis do sistema OV-fiets em 2018.	128
Figura 61: Distribuição temporal dos alugueis do sistema OV-fiets na Estação de Apeldoorn em 2018....	129
Figura 62: Distribuição temporal dos alugueis na Estação Central de Rotterdam em 2018.	129
Figura 63: Tamanho da frota do sistema OV-fiets ao longo dos anos.	132
Figura 64: Evolução do número de viagens do sistema OV-fiets ao longo dos anos.....	135
Figura 65: Instalação da Estação Oceanário do Caju Bike.....	141
Figura 66: Estações Caju Bike em seu estado final.	145
Figura 67: Captura de tela do site do Caju Bike em 2016.....	145
Figura 68: Layout do aplicativo Caju Bike.	145
Figura 69: Processo de seleção de uma estação no aplicativo Caju Bike.	145
Figura 70: Modelo de bicicleta do sistema Caju Bike.	146
Figura 71: Estação Oceanário, na Orla de Atalaia, locada em uma calçada.....	147
Figura 72: Verso de tótem de uma estação Caju Bike.	148
Figura 73: Conteúdo informativo existente em um tótem de estação Caju Bike.....	148
Figura 74: Fases de expansão das estações Caju Bike.....	149

Figura 75: Estação Riachuelo do Caju Bike, instalada em substituição à vagas de estacionamento..... 151

Figura 76: Estações Caju Bike e dados de densidade populacional e renda média em 2010. 152

Figura 77: Ciclistas por hora na interseção das Av. Augusto Franco e Gonçalo Rollemberg Leite..... 156

Figura 78: Faixas etária e de renda familiar dos ciclistas de Aracaju. 157

Figura 79: Motivo de viagem dos ciclistas de Aracaju. 158

Figura 80: Principais origens das viagens por bicicleta em Aracaju. 159

Figura 81: Principais destinos das viagens por bicicleta em Aracaju. 160

Figura 82: Estação móvel do Caju Bike no Passeio Ciclístico de Primavera de 2014..... 161

Figura 83: Estação móvel do Caju Bike no Passeio Ciclístico Aniversário Legal de 2015. 161

Figura 84: Estação Mediterrâneo após vandalismo ocorrido em 2016..... 162

Figura 85: Captura de tela do site do Caju Bike após a retirada do patrocínio da NET. 163

Figura 86: Notificação de desativamento recebida pelos usuários do aplicativo Caju Bike. 163

Figura 87: Estação Caju Bike após o encerramento do serviço e da retirada de bicicletas. 164

Figura 88: Malha ciclovária de Aracaju em 2016 e localização das estações do sistema Caju Bike. 167

Figura 89: Evolução temporal das viagens acumuladas e da média diária de uso do Caju Bike. 168

Figura 90: Patinetes entregues na inauguração do sistema em Aracaju. 172

Figura 91: Entrega das bicicletas elétricas do sistema Jet em Aracaju..... 173

Figura 92: Área de atendimento do sistema Jet em Aracaju em janeiro de 2026. 175

Figura 93: Patinetes elétricos utilizados no sistema Jet. 176

Figura 94: Bicicletas elétricas utilizadas no sistema Jet. 176

Figura 95: Captura de tela do aplicativo Jet demonstrando diferentes zonas de geofencing. 177

Figura 96: Evolução da área do atendimento do sistema Jet em Aracaju. 178

Figura 97: Atendimento Jet sobreposto a dados de densidade e renda de Aracaju em 2022. 181

Figura 98: Distribuição das viagens realizadas no sistema Jet ao longo da semana. 185

Figura 99: Distribuição das viagens realizadas no sistema Jet ao longo do dia. 187

Figura 100: Distribuição espacial das viagens do sistema Jet por tipo de veículo. 187

Figura 101: Origens das viagens do sistema Jet em Aracaju por área funcional ou de influência..... 189

Figura 102: Destinos das viagens do sistema Jet em Aracaju por área funcional ou de influência 190

Figura 103: Curso de condução promovido pela Jet no Mirante da 13 de Julho. 194

Figura 104: Área de atendimento Jet sobreposta à malha ciclovária de Aracaju em 2026. 198

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Evolução temporal das viagens acumuladas e indicadores operacionais do Caju Bike. 167

Tabela 02: Área e população atendidas pelo sistema Jet ao longo de 2025. 180

Tabela 03: Simulações do preço de viagem pagos utilizando tarifas por minuto..... 183

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Estrutura tarifária das assinaturas do Vélib' Métropole..... 79

Quadro 02: Precificação dos passes de curta duração do Vélib' Métropole..... 79

Quadro 03: Estrutura tarifária do sistema Bicicletar..... 106

Quadro 04: Estrutura tarifária do sistema OV-fiets. 125

Quadro 05: Estações do sistema Caju Bike, seus locais e data de inauguração..... 150

Quadro 06: Estrutura tarifária do sistema Caju Bike..... 154

Quadro 07: Contagens de ciclistas por ponto de observação. 159

Quadro 08: Principais origens e destinos das viagens realizadas no sistema Jet em Aracaju. 188

Quadro 09: Principais viagens ponto a ponto realizadas no sistema Jet em Aracaju. 188

SUMÁRIO

Introdução 14

1. Compartilhando Bicicletas 19

1.1 História dos SCBs 23

1.2. Tipos de sistema 29

1.2.1 Modelos de provisão 32

1.2.2 Modelos de Sistemas de Bicicletas Compartilhadas 34

1.3. Estrutura e aspectos operacionais 39

1.3.1. Infraestrutura física e tecnológica 39

1.3.2. Área de cobertura e estações 42

1.3.3. Bicicletas e a capacidade do sistema 44

1.3.4. Perfis de usuários e estrutura tarifária 45

1.3.5. Intermodalidade do sistema 47

1.3.6. Rebalanceamento e logística de manutenção 49

1.3.7. Operação e recursos financeiros 51

1.4 Impactos, determinantes e barreiras para o uso dos SCBs 54

1.5. SCBs no Brasil 58

2. Experiências de SCBs 60

2.1. Vélib’ Métropole 61

2.1.1. Implementação e evolução do sistema 62

2.1.2. Características operacionais e de serviço 67

2.1.3. Modelo de financiamento e estrutura tarifária 78

2.1.4. Padrões de Uso 81

2.1.5. Desafios, Problemas e Soluções 84

2.1.6. Resultados e discussões 90

2.2. Bicicletar 93

2.2.1. Implementação e evolução do sistema 93

2.2.2. Características operacionais e de serviço 98

2.2.3. Modelo de financiamento e estrutura tarifária 105

2.2.4. Padrões de Uso 107

2.2.5. Desafios, Problemas e Soluções 110

2.2.6. Resultados e discussões 111

2.3. OV-FIETS 114

2.3.1. Implementação e evolução do sistema 116

2.3.2. Características operacionais e de serviço 120

2.3.3. Modelo de financiamento e estrutura tarifária 124

2.3.4. Padrões de Uso 126

2.3.5. Desafios, Problemas e Soluções 130

2.3.6. Resultados e discussões 134

3. Sistemas de Compartilhamento de Bicicletas em Aracaju 137

3.1. Caju Bike 139

3.1.1. Implementação e evolução do sistema 140

3.1.2. Características operacionais e de serviço 143

3.1.3. Modelo de financiamento e estrutura tarifária 154

3.1.4. Padrões de Uso 155

3.1.5. Desafios, Problemas e Soluções 158

3.1.6. Resultados e discussões 164

3.2. Jet 170

3.1.1. Implementação e evolução do sistema 171

3.1.2. Características operacionais e de serviço 175

3.1.3. Modelo de financiamento e estrutura tarifária 182

3.1.4. Padrões de Uso 184

3.1.5. Desafios, Problemas e Soluções 191

3.1.6. Resultados e discussões 196

4. Convergências, Diferenças e Lições dos SCBs 201

Considerações Finais 207

Referências Bibliográficas 211

Introdução

A paisagem urbana brasileira passou, na segunda metade do século XX, por uma transformação profunda, marcada pela estruturação do espaço urbano em função do uso do veículo automotor como principal meio de transporte da população, adotado como política pública (Rabello, 2019). Esse modelo carrocetrista gerou diversas externalidades negativas, como a poluição do ar, congestionamentos e ruídos, prejudicando a qualidade de vida nas cidades (Mulley, 2017). O ciclo de crescimento e congestionamento, presente nas grandes cidades, dificilmente será resolvido pela simples construção de mais rodovias. Para interromper esse ciclo, é necessário repensar as formas de acesso e mobilidade nas cidades (Mulley, 2017).

Nesse contexto, a bicicleta surge como uma alternativa de mobilidade sustentável. Ela oferece uma solução acessível, de fácil aquisição e manutenção, independentemente da classe social do usuário. Além disso, a bicicleta contribui para a melhoria da saúde de seus praticantes e exige baixo investimento em infraestrutura (Rabello, 2019). Esses fatores fazem dela uma ferramenta essencial para a mobilidade urbana, especialmente em cidades que enfrentam graves problemas de congestionamento e poluição.

A micromobilidade, conceito que se refere a soluções de transporte para viagens curtas, como os deslocamentos das chamadas “primeira e última milhas” (Shaheen et al., 2020), emerge como uma resposta inovadora a esses desafios urbanos. Ela oferece uma alternativa flexível, sustentável e de baixo custo, tornando-se cada vez mais popular, especialmente com o avanço das tecnologias móveis que facilitam o aluguel de veículos (Abduljabbar; Liyanage; Dia, 2021). Sistemas de micromobilidade têm o potencial de reduzir a dependência de veículos privados, ao mesmo tempo em que promovem modos de transporte ativos, com benefícios diretos à saúde das populações urbanas (DeMaio, 2009). Nos últimos anos, o uso de sistemas compartilhados de bicicletas tem se expandido globalmente, especialmente em cidades que buscam alternativas para viagens de menos de 5 km, uma faixa que representa uma parte significativa dos deslocamentos em diversos países (Abduljabbar; Liyanage; Dia, 2021).

Em Aracaju, capital de Sergipe, o crescente aumento da frota veicular tem gerado pressão sobre a infraestrutura urbana. Entre 2015 e 2025, o estado registrou um aumento de 64% no número de veículos, passando de 626 mil para 1,02 milhão (DENATRAN, 2015; SENATRAN, 2025). Esse aumento coloca um fardo crescente sobre a mobilidade da cidade, que concentra quase metade da população do estado (IBGE, 2024). A situação é ainda mais crítica pela ausência de um Plano de Mobilidade Urbana (PMU), contrariando a Política Nacional de Mobilidade Urbana, que tornou o PMU obrigatório para municípios com mais de 20 mil habitantes ou que integram regiões metropolitanas (Brasil, 2012).

Esse cenário tem levado à deterioração da mobilidade urbana e à queda na qualidade de vida da população, evidenciada pelo aumento de congestionamentos, a degradação dos serviços de transporte público e o aumento da emissão de poluentes. Por outro lado, a infraestrutura cicloviária de Aracaju, embora ainda apresente deficiências, tem registrado crescimento contínuo. A taxa People Near Bikeways (PNB) da cidade, por exemplo, passou de 20% em 2020 para 33% em 2025 (ITDP, 2026), refletindo um maior acesso da população às ciclovias e, possivelmente, um crescimento no interesse pelo uso da bicicleta.

Nesse contexto, os Sistemas de Compartilhamento de Bicicletas (SCBs) ganham relevância como alternativas viáveis para diversificar os meios de transporte, reduzir a dependência dos carros e promover o uso da bicicleta. Em Aracaju, isso se traduziu na implementação de duas iniciativas de bicicletas compartilhadas: o Caju Bike, que encerrou suas atividades em 2018, e, mais recentemente, o sistema operado pela empresa Jet. Ambas as iniciativas apresentaram modelos distintos de gestão, financiamento e operação. Diante disso, surgem questões centrais que este trabalho procura investigar: como se deram essas tentativas de implantação dos SCBs em Aracaju? Elas se mostraram soluções pertinentes para a mobilidade urbana local? E como essas experiências se comparam com outras implementadas em outros centros urbanos?

Apesar da crescente adoção dos SCBs em diversas cidades brasileiras, ainda há uma lacuna na literatura científica sobre o contexto específico de Aracaju. Essa lacuna evidencia a necessidade de documentar e avaliar criticamente as iniciativas implementadas, considerando suas características operacionais, limitações, potencialidades e efetividade na promoção de soluções sustentáveis de mobilidade urbana.

Ao analisar essas experiências locais, utilizando como base modelos consolidados de outras cidades, o presente trabalho visa oferecer uma análise que subsidia o debate público e o planejamento de políticas públicas voltadas à mobilidade ativa em Aracaju. Além disso, a pesquisa contribui para o registro e aprofundamento do conhecimento histórico-científico sobre a mobilidade na cidade, ao mesmo tempo em que se insere em um debate mais amplo sobre a replicabilidade e adaptação dos modelos de SCBs a diferentes contextos urbanos. Assim, pretende-se fortalecer a micromobilidade como uma estratégia eficaz frente aos desafios contemporâneos da mobilidade urbana.

Este trabalho tem, portanto, como **objetivo geral, estudar as experiências de sistemas de compartilhamento de bicicletas implementadas na cidade de Aracaju enquanto soluções e alternativas de mobilidade urbana, à luz de experiências de sistemas mais consolidados**. Para atingir este objetivo, foi necessário: I) compre-

ender os fundamentos da micromobilidade e dos Sistemas de Compartilhamento de Bicicletas (SCBs); II) estudar a implantação dos sistemas de compartilhamento de bicicletas em diferentes cidades com experiências mais consolidadas, formando um embasamento crítico sobre o processo e resultados esperados; III) investigar os SCBs implementados em Aracaju, identificando seus modelos de gestão, financiamento e operação; e IV) analisar os resultados e impactos dessas iniciativas sobre a mobilidade urbana, considerando fatores como acessibilidade, integração modal e cobertura territorial, além de identificar seus principais desafios, limitações e potencialidades.

Para a cumprir com os objetivos propostos, os procedimentos metodológicos realizados foram compostos por:

- a.** Levantamento bibliográfico, com a análise de livros, artigos científicos, dissertações, teses e relatórios técnicos sobre os temas da micromobilidade e dos SCBs;
- b.** Levantamento de experiências dos sistemas Vélip' (Paris), OV-fiets (Países Baixos), e Bicicletar (Fortaleza), selecionados com base em seus diferentes modelos operacionais e particularidades, grande diversidade geográfica e disponibilidade de dados. As informações foram obtidas por meio de fontes secundárias, como artigos científicos, relatórios técnicos, estudos de caso e portais oficiais, e fontes primárias, como na coleta e tratamento de dados brutos dos sistemas em seus portais institucionais;
- c.** Pesquisa exploratória para reconstrução do histórico dos dois SCBs implementados em Aracaju. As fontes incluem registros públicos, reportagens jornalísticas, sites institucionais e documentos oficiais;
- d.** Organização e análise dos dados obtidos, com ênfase na identificação de particularidades, padrões, impactos e aspectos críticos dos SCBs em Aracaju, articulados com os dados das demais cidades analisadas;

Este trabalho de conclusão de curso está organizado em quatro capítulos. O primeiro capítulo, intitulado “Compartilhando Bicicletas”, apresenta o embasamento técnico e operacional dos Sistemas de Compartilhamento de Bicicletas (SCBs). Nele, são abordados aspectos como as diferentes gerações de sistemas, as diversas tipologias e modelos de provisão, a infraestrutura física e tecnológica necessária para a implementação de um SCB, bem como os elementos operacionais e os impactos esperados de sua implementação.

O segundo capítulo, “Experiências de SCBs”, examina a experiência de implantação de três sistemas distintos: o Vélip' Métropole, em Paris; o Bicicletar, em

Fortaleza; e o OV-fiets, nos Países Baixos. Cada sistema é analisado de forma holística, considerando os contextos culturais, políticos e técnicos de cada local, a linha do tempo de sua implementação, suas características operacionais, os modelos de financiamento e tarifários adotados, o uso do sistema pelos usuários e os resultados observados em cada cidade.

O terceiro capítulo, “Sistemas de Compartilhamento de Bicicletas em Aracaju”, segue a mesma abordagem do capítulo anterior, mas focando especificamente nos sistemas Caju Bike e JET, implementados na cidade de Aracaju. São explorados os mesmos aspectos analisados nos sistemas anteriores, aplicados ao contexto local, permitindo compreender as decisões operacionais e institucionais que marcaram a implementação dessas iniciativas na cidade.

O quarto capítulo, “Convergências, diferenças e lições dos SCBs”, apresenta uma análise conjunta entre os sistemas estudados ao longo do trabalho. A partir da discussão comparativa das experiências internacionais e nacionais analisadas, o capítulo busca identificar padrões, diferenças estruturais e fatores que contribuíram para o sucesso ou as limitações observadas em cada caso. Essa análise permite discutir criticamente os modelos de implementação, os arranjos institucionais e as estratégias operacionais adotadas, além de destacar lições relevantes para a implementação e gestão de sistemas de compartilhamento de bicicletas, especialmente no contexto de cidades brasileiras de médio porte.

01

Compartilhando Bicicletas

A micromobilidade tem se consolidado como uma das tendências mais significativas no campo da mobilidade urbana nas últimas décadas. De acordo com Galatoulas et al. (2020, *apud* Oeschger, Carroll e Caulfield, 2020), o número de programas de bicicletas compartilhadas no mundo saltou de 17, em 2005, para mais de 2.900 em 2019, acompanhado pela crescente incorporação de bicicletas elétricas e pedelecs. Esse fenômeno integra um movimento mais amplo, que, segundo Oeschger, Carroll e Caulfield (2020), envolve a difusão de veículos leves, tanto de uso privado quanto compartilhado, amplamente aceitos pela população urbana.

O conceito de micromobilidade, conforme definido pela International Transport Forum (ITF, 2020), refere-se ao uso de veículos com massa inferior a 350 quilos e velocidade máxima de até 45 km/h, abrangendo desde bicicletas convencionais até patinetes e bicicletas elétricas. Essa definição, além de delimitar critérios técnicos, reforça a ideia de que tais veículos oferecem uma alternativa de transporte de baixo risco energético em comparação aos automóveis. O potencial desse segmento para reduzir a dependência do transporte motorizado individual e promover mudanças modais significativas é amplamente reconhecido (Oeschger; Carroll; Caulfield, 2020).

Entre as vantagens da micromobilidade, destaca-se sua capacidade de complementar o transporte público ao oferecer flexibilidade e acessibilidade porta a porta, atributos que equilibram a maior velocidade e alcance espacial dos sistemas coletivos (Oeschger; Carroll; Caulfield, 2020). Nesse sentido, ainda que este trabalho se restrinja ao estudo da bicicleta e, mais especificamente, dos sistemas de compartilhamento, é importante situá-los dentro do panorama mais amplo da micromobilidade.

A bicicleta, em particular, apresenta múltiplos benefícios. Para Gehl (2013), o incentivo ao caminhar e pedalar deve ser entendido não como medida paliativa voltada a populações vulneráveis, mas como um investimento estrutural na qualidade de vida urbana e na construção de sistemas de transporte mais sustentáveis. Complementando essa perspectiva, Schroeder (2014) destaca que o ato de pedalar não apenas fortalece os laços sociais e o contato dos cidadãos com o espaço urbano, mas também dinamiza o comércio local e distribui de forma mais equitativa os serviços da cidade.

A dimensão inclusiva da bicicleta também é ressaltada por Paula Filho e Souza (2016, *apud* Rabello, 2019), que apontam seu baixo custo como fator de democratização do espaço público, uma vez que sua utilização independe, em grande medida, da renda individual. Essa condição favorece a formação de um ambiente urbano mais acessível e equitativo. Na mesma linha, Jacobs (2011) enfatiza que os encontros cotidianos promovidos pela mobilidade ativa, ainda que aparentemente fortuitos, são fundamentais para a vitalidade da vida pública.

Ainda que a bicicleta não seja capaz de resolver isoladamente os desafios da mobilidade urbana, Rabello (2019) destaca sua relevância como meio complementar, sobretudo nos primeiros e últimos quilômetros do deslocamento, ao ampliar o alcance dos sistemas de transporte de maior capacidade. Nesse processo, a integração entre ciclovias, ciclofaixas, bicicletários e sistemas de bicicletas compartilhadas desempenha papel estratégico na consolidação da mobilidade ativa e na articulação com os transportes públicos.

O avanço das pressões sobre os sistemas de transporte urbano tem estimulado a busca por soluções inovadoras. Kamargianni et al. (2016) argumentam que a crescente adoção de serviços de mobilidade compartilhada, combinados ao transporte coletivo, representa uma alternativa concreta à dependência do automóvel particular. Entre essas iniciativas, os sistemas de compartilhamento de bicicletas (SCBs) ocupam posição de destaque, configurando-se, segundo o ITDP (2018b), como peça central em políticas voltadas à mobilidade sustentável e à recuperação do espaço público para os cidadãos.

Para além de eliminar barreiras associadas à posse de bicicletas, como custos de aquisição, manutenção, armazenamento ou risco de roubo, os SCBs possibilitam a rápida expansão do número de ciclistas nas ruas (ITDP, 2018b). Nessa perspectiva, os sistemas devem ser compreendidos como parte integrante das redes de transporte público. Schroeder (2014) observa que, diferentemente de outras opções coletivas rigidamente condicionadas por rotas e horários, o compartilhamento de bicicletas oferece ao usuário a liberdade de definir trajetos, velocidade e até paradas ao longo do caminho. Essa flexibilidade, aliada ao caráter de viagens ponto a ponto, amplia as possibilidades de deslocamento e favorece a integração com outros modais (Martin; Shaheen, 2014).

É importante diferenciar os SCBs de serviços tradicionais de aluguel de bicicletas. Enquanto o primeiro se estrutura como política pública de transporte, incentivando viagens curtas e articulando-se a outros modais, o segundo geralmente se orienta por modelos comerciais voltados ao lazer e à locação prolongada (Schroeder, 2014; Ricci, 2015; Midgley, 2009). Dessa forma, os dois sistemas não competem, mas podem coexistir e até se complementar (Schroeder, 2014).

Os benefícios associados aos SCBs são amplos e variados. Segundo o ITDP (2014), as principais motivações para sua implantação incluem a promoção do uso da bicicleta, a redução do congestionamento, a melhoria da qualidade do ar e a ampliação das opções de transporte não motorizado. Além disso, o compartilhamento apresenta vantagens práticas como o baixo custo e a rapidez de implementação, permitindo que resultados sejam percebidos em curto prazo. Schroeder (2014) reforça esse argumento ao destacar que a utilização intensiva das bicicletas comparti-

lhadas, maximiza os recursos disponíveis, ao transferir ao sistema responsabilidades de aquisição, manutenção e armazenamento que, no caso da posse individual, representam barreiras significativas.

Estudos também indicam contribuições relevantes para as políticas ambientais e de saúde pública. De acordo com Otero, Nieuwenhuijsen e Rojas-Rueda (2018), os SCBs têm sido implementados em diversas cidades como estratégias para mitigar as mudanças climáticas, reduzir a poluição atmosférica e estimular a prática de atividade física. Nesse mesmo sentido, Ricci (2015) lista entre seus principais objetivos a diminuição de viagens individuais de automóvel, a melhoria da qualidade do ar, o aumento da segurança viária e a promoção da acessibilidade, além de reforçar a imagem e a vitalidade urbana.

Outro aspecto relevante é a contribuição dos SCBs para a integração modal. Schroeder (2014) e o ITDP (2018a) observam que, ao solucionarem o chamado “problema da última milha”, esses sistemas tornam o transporte público mais atrativo e eficiente, ampliando seu alcance espacial e reduzindo a sobrecarga em redes já saturadas. Essa complementaridade permite que a bicicleta atue como aliada estratégica de BRTs, trens e metrô, ao mesmo tempo em que contribui para a migração modal.

Os efeitos positivos também se estendem à esfera social e cultural. O ITDP (2014) argumenta que os SCBs ajudam a consolidar a imagem de cidades modernas e dinâmicas, fortalecendo a cultura da bicicleta. Além disso, Schroeder (2014) sugere que o aumento da presença de ciclistas nas vias favorece a percepção de segurança, criando um ciclo virtuoso em que mais usuários estimulam maior visibilidade e, conseqüentemente, melhores condições para o ciclismo. Essa dinâmica pode atingir a chamada “massa crítica”, conceito que, embora originado na física, tem sido utilizado em movimentos sociais para designar o ponto de virada que desencadeia transformações coletivas (Oliver; Marwell; Teixeira, 1985).

Por fim, é importante destacar os impactos econômicos. Segundo o ITDP (2014), a implantação de sistemas de bicicletas compartilhadas estimula investimentos locais ao demandar equipamentos, softwares e serviços de operação, dinamizando setores produtivos e gerando oportunidades. Ao mesmo tempo, iniciativas como o sistema Vélib’ de Paris, premiado pela British Guild of Travel Writers em 2007, demonstram que os SCBs também podem fortalecer a imagem internacional das cidades, tornando-as mais atrativas para turistas e investidores (ITDP, 2014).

Em síntese, a literatura demonstra que os SCBs representam não apenas uma solução de mobilidade eficiente e sustentável, mas também um instrumento de transformação urbana, com impactos positivos que se estendem às dimensões ambiental,

social, cultural, econômica e de saúde pública.

1.1 História dos SCBs

O conceito de sistemas públicos de bicicletas não é recente: de acordo com Schroeder (2014), suas primeiras formulações datam da década de 1960. Ao longo dos últimos cinquenta anos, esses sistemas passaram por diferentes gerações, cada uma marcada por soluções específicas para problemas recorrentes, como furto, vandalismo e sustentabilidade econômica.

Chen et al. (2018) e Schroeder (2024) definem a evolução operacional e tecnológica dos SCBs como ocorrendo em quatro gerações distintas. O primeiro sistema de bicicletas compartilhadas, que marcou o surgimento da primeira geração, surgiu em Amsterdã, em 1965, com o chamado Wittefietsenplan ou “Plano das Bicicletas Brancas”, idealizado pelo ex-conselheiro municipal de Amsterdã Luud Schimmelpennink. O projeto previa a distribuição de 20 mil bicicletas pintadas de branco, que poderiam ser utilizadas gratuitamente em qualquer parte da cidade como alternativa ao automóvel (ITDP, 2014).



Figura 01: Provo e as bicicletas brancas.

Fonte: Van Dun, 2017¹.

¹ Disponível em: <https://www.parool.nl/kunst-media/stamt-nepnieuws-de-deeleconomie-en-tretervloggen-af-van-provo~b3af2653/?referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>. Acesso em 05 dez. 2025.

Embora a proposta oficial tenha sido rejeitada pela assembleia municipal, grupos de apoio ao Conselheiro, particularmente o Provo, colocaram cinquenta bicicletas em circulação (Figura 01), que acabaram sendo apreendidas pela polícia sob a justificativa de que, por não estarem trancadas, estimulavam o roubo (ITDP, 2014, 2018a). Segundo DeMaio (2009), a ausência de mecanismos de controle levou rapidamente ao fracasso do programa, já que muitas bicicletas foram furtadas, jogadas em canais ou apropriadas para uso privado.

Ainda que efêmero, o Wittefietsenplan é considerado o marco inicial dos sistemas de compartilhamento de bicicletas. Nas décadas seguintes, outras cidades europeias tentaram experiências semelhantes, como La Rochelle, na França, em 1976, com o programa Vélos Jaunes (Schroeder, 2014). Esses sistemas de primeira geração tinham como característica a gratuidade, a inexistência de locais fixos para retirada e devolução e a ausência de sistemas de travamento, utilizando bicicletas comuns pintadas em cores chamativas para fácil identificação (Shaheen et al., 2011). A impossibilidade de responsabilizar os usuários em caso de roubo ou dano inviabilizou economicamente a continuidade desses modelos.

No início da década de 1990, surgiram na Dinamarca os primeiros sistemas de segunda geração, em cidades como Farsø, Grenå e Naksø, caracterizados pela introdução de mecanismos básicos de controle, como estações fixas e liberação de bicicletas mediante depósito de moedas (DeMaio, 2009; ITDP, 2018a). Embora ainda não houvesse identificação individual dos usuários ou monitoramento eletrônico, as bicicletas eram mais robustas e circulavam em áreas delimitadas, contando com algum apoio das autoridades locais para fiscalização.

Iniciativas semelhantes surgiram em Cambridge, na Inglaterra, em 1993, onde já se exigia apresentação de documento de identidade e depósito em dinheiro, o que reduziu furtos e vandalismo, mas limitou a utilidade do sistema, já que a bicicleta precisava ser devolvida no mesmo local de retirada (ITDP, 2014). O grande salto, entretanto, ocorreu em 1995 com a implantação do Bicyklen em Copenhague (Figura 02), que disponibilizou cerca de 5 mil bicicletas projetadas para uso intenso, destravadas por meio de depósito em moeda (DeMaio, 2009). O êxito do modelo estimulou sua replicação em diversas cidades europeias, como Trondheim, Viena, Helsinque e Aveiro (ITDP, 2018a). Apesar dos avanços, o anonimato dos usuários ainda favorecia práticas de roubo e mau uso, o que impedia a plena consolidação desses sistemas.

O avanço tecnológico no final da década de 1990 possibilitou o surgimento da terceira geração dos sistemas de bicicletas compartilhadas, marcada pela incorporação de tecnologias da informação que buscavam solucionar os problemas enfrentados anteriormente. Segundo o ITDP (2018a), esses sistemas passaram a

utilizar bicicletas específicas, mecanismos de travamento, identificação de usuários e limites de tempo para o uso gratuito, o que reduziu os furtos e ampliou a disponibilidade de bicicletas. Nessa mesma direção, o ITDP (2014) observa que a terceira geração buscava aperfeiçoar a segurança, o controle e a cobrança, com suporte de tecnologias capazes de registrar e monitorar os usuários como parte de um plano operacional completo.



Figura 02: Bicicleta do sistema de 2ª geração Bicyklen, Copenhague.
Fonte: DeMaio, 2008².

O pioneirismo da terceira geração é atribuído ao programa Bikeabout, lançado em 1996 pela Universidade de Portsmouth, no Reino Unido. Nesse sistema, os estudantes utilizavam um cartão magnético para liberar as bicicletas, que estavam disponíveis em duas estações do campus separadas por três quilômetros (DeMaio, 2009; ITDP, 2018a). Schroeder (2014) destaca que o Bikeabout representou um marco, pois permitia relacionar a identidade do usuário a uma bicicleta específica, introduzindo o conceito de responsabilização individual, considerado um dos grandes diferenciais desta fase. A adoção de cartões magnéticos, dispositivos eletrônicos de travamento, sistemas de telecomunicação e, posteriormente, acesso via telefone celular e computadores de bordo consolidaram esse modelo como o primeiro sistema “inteligente” de bicicletas compartilhadas (DeMaio, 2009).

A responsabilização do usuário trouxe maior confiabilidade e sustentabilidade ao modelo. Schroeder (2014) enfatiza que esse avanço transformou os sistemas de bicicletas de nicho em uma alternativa viável para grandes centros urbanos densamente povoados. Midgley (2009) reforça que os principais problemas das gerações anteriores, marcadas por longos períodos de uso, furtos e vandalismo, foram mitigados com o uso de tecnologias inteligentes e cartões de crédito. Nesse contexto, os

² Disponível em: <https://bike-sharing.blogspot.com/2008/10/before-copenhagen-early-2nd-generation.html>. Acesso em 12 fev. 2026.

usuários passaram a registrar documentos ou fornecer dados de cartão de crédito, o que permitia o bloqueio de contas ou cobrança de taxas em caso de não devolução das bicicletas (ITDP, 2014; Midgley, 2009).

Após Portsmouth, diversas novas iniciativas surgiram. Em 1998, a empresa de publicidade Clear Channel implementou o Vélo à la Carte (Figura 03), em Rennes (França), considerado o primeiro sistema de terceira geração em espaço público, com 200 bicicletas distribuídas em 25 estações (ITDP, 2018a). No ano seguinte, em 1999, foi a vez da Ásia, com o sistema Smart Bike (posteriormente chamado de TownBike) em Cingapura, em operação até 2007, e o Taito BikeSharing em Tóquio, implementado em caráter experimental entre 2002 e 2003. Outros exemplos incluem Sandnes, na Noruega, e Viena, na Áustria (ITDP, 2018a).

Figura 03: Estação do sistema de 3ª geração Vélo à la Carte, Rennes.
Fonte: Man Vyi, 2007³.



Nos anos 2000, houve uma aceleração do crescimento. Em 2005, a empresa JCDecaux lançou em Lyon, França, o sistema Velo'v, com 1.500 bicicletas, resultado da transferência de tecnologia utilizada no Citibike de Viena (ITDP, 2018a; DeMaio, 2009). Esse modelo introduziu o financiamento por meio de publicidade e consolidou a integração entre sistemas de transporte e exploração de mídia urbana. Dois anos mais tarde, em 2007, Paris e Barcelona inauguraram sistemas em grande escala, que cobriam praticamente toda a área urbana. O Vélib' de Paris, lançado em julho daquele ano, iniciou com 10.648 bicicletas distribuídas em 650 estações, tornando-se um dos maiores e mais bem-sucedidos sistemas do mundo (ITDP, 2014; ITDP, 2018a). Para DeMaio (2009), o impacto do Vélib' foi histórico, despertando interesse internacional

³ Disponível em: <https://bike-sharing.blogspot.com/2008/10/before-copenhagen-early-2nd-generation.html>. Acesso em 12 fev. 2026.

e redefinindo os rumos do compartilhamento de bicicletas.

Na esteira desse sucesso, países de diferentes continentes lançaram sistemas semelhantes. Já em 2008, Hangzhou, na China, iniciou o que se tornaria o maior sistema do mundo à época, e na América Latina, surgiram o Samba, no Rio de Janeiro, e o B'Easy, em Santiago do Chile (ITDP, 2018a). Esses exemplos demonstram que os avanços da terceira geração, apoiados no uso de tecnologia, na limitação do tempo de viagem e em modelos financeiros baseados em publicidade e patrocínio, foram fundamentais para garantir a expansão e a sustentabilidade que as gerações anteriores não haviam alcançado.

Um caso particular foi o sistema Call-a-Bike, lançado em 2000 na Alemanha pelas cidades de Munique e Stuttgart. Diferente dos demais, tratava-se de um sistema de terceira geração sem estações fixas (*dockless*), no qual as bicicletas possuíam travas próprias. Inicialmente, a liberação ocorria por SMS ou ligação telefônica, evoluindo posteriormente para o uso de aplicativos em smartphones (ITDP, 2018a; Ma et al., 2020). Esse modelo antecipou o conceito que seria consolidado anos mais tarde como a quarta geração de SCBs.

A quarta geração dos sistemas de bicicletas compartilhadas, embora contestada, consolidou-se a partir de 2015, impulsionada principalmente pelo desenvolvimento de sistemas sem estação operados por startups privadas. Segundo o ITDP (2018b), empresas chinesas como Ofo e Mobike introduziram esse modelo inovador, que combinava pagamento via aplicativo e tecnologia de rastreamento por GPS, permitindo que os usuários retirassem e devolvessem bicicletas em praticamente qualquer local da malha urbana. Essa ideia rapidamente se espalhou para outras cidades do mundo, como Cingapura, com a Obike; Estados Unidos, com a LimeBike, atualmente Lima (Figura 04); e Hong Kong, com a Gobee Bike (Ma et al., 2020).



Figura 04: Bicicletas elétricas do sistema de 4ª geração Lime, Denver.
Fonte: Kirk, 2022⁴.

⁴ Disponível em: <https://www.9news.com/article/life/style/colorado-guide/lime-ebikes/73-fcd171c4-8c38-4628-a67e-79be19abf709>. Acesso em 12 fev. 2026.

Chen, Van Lierop e Ettema (2020) destacam que, em 2016, múltiplos programas privados baseados em aplicativos disputavam espaço nas principais cidades chinesas, o que levou parte da literatura a reconhecer esses sistemas como uma “quarta geração”, distinta das anteriores. Nessa fase, as bicicletas passaram a ser equipadas com GPS integrado, permitindo não apenas a localização em tempo real, mas também o travamento e desbloqueio diretamente via aplicativo (ITDP, 2018b).

Lazarus et al. (2020) ressaltam que a quarta geração avançou no conceito de sistemas responsivos à demanda, com redistribuição espacial e temporal de bicicletas e aplicação de preços dinâmicos, estimulando a rotatividade e o balanceamento da oferta. Além disso, esses sistemas incorporaram novas frotas de veículos, incluindo bicicletas elétricas, patinetes e ciclomotores, ampliando a diversidade de opções de micromobilidade. Para McMahon (2019), a introdução das bicicletas com pedal-assistido mostrou-se particularmente popular, estimulando modelos híbridos que combinavam pontos fixos de recarga com a flexibilidade do modelo *dockless*.

McKenzie (2018; 2019) observa que a popularização desses sistemas ocorreu rapidamente, com bicicletas habilitadas por GPS surgindo em centros urbanos de Seattle a Miami. O funcionamento era simples: o usuário localizava a bicicleta por meio do aplicativo, desbloqueava-a escaneando um QR code e, ao final do percurso, estacionava em qualquer área pública, encerrando a viagem no próprio aplicativo. Contudo, esse crescimento acelerado também trouxe desafios. McMahon (2019) e Lazarus et al. (2020) apontam que questões relacionadas à gestão do espaço público, segurança e regulação passaram a ocupar lugar central nas discussões sobre a viabilidade desses modelos.

Um aspecto inovador da quarta geração é a produção massiva de dados de uso, obtidos a partir do GPS e do histórico de viagens dos usuários. Segundo o ITDP (2018b), esses dados têm potencial para orientar investimentos em infraestrutura cicloviária e subsidiar um planejamento urbano mais integrado. O’Brien, Cheshire e Batty (2014) acrescentam que a disponibilização de dados abertos favoreceu o crescimento da literatura acadêmica sobre SCBs, possibilitando comparações mais aprofundadas entre sistemas.

Assim, a quarta geração não apenas representou um salto tecnológico, mas também ampliou a integração dos SCBs às políticas urbanas, ao mesmo tempo em que trouxe novos desafios relacionados à regulamentação, sustentabilidade e ordenamento do espaço público.

A análise histórica evidencia que os sistemas de compartilhamento de bicicletas passaram por transformações profundas ao longo de mais de cinco décadas, impulsionadas tanto por inovações tecnológicas quanto por mudanças nas políticas

de mobilidade urbana. Esse percurso, que vai das iniciativas experimentais de primeira geração às plataformas altamente digitalizadas da quarta geração, demonstra que o compartilhamento de bicicletas se consolidou como um componente estratégico das agendas contemporâneas de transporte sustentável.

Conforme dados compilados por Meddin et al. (2025), essa evolução resultou em uma expansão global sem precedentes: atualmente existem cerca de 2.085 sistemas ativos no mundo. Como representado no Mapa 1, a distribuição espacial desses sistemas não é homogênea. Observa-se uma forte concentração na Europa, onde políticas de incentivo à mobilidade ativa e infraestrutura cicloviária consolidada favoreceram a adoção massiva dos SCBs, e no leste asiático, especialmente na China, que sozinha abriga 544 sistemas, tornando-se o maior polo mundial de micromobilidade compartilhada. Em contraste, regiões como América Latina, África e partes do Oriente Médio apresentam cobertura mais fragmentada, ainda que em crescimento, indicando estágios distintos de maturidade institucional e capacidade de investimento.

Esse panorama mundial revela que os SCBs se tornaram um fenômeno não apenas tecnológico, mas também territorial e político, refletindo prioridades locais em sustentabilidade, inovação e reorganização do espaço urbano. Ao mesmo tempo, implica que a ampla difusão desses sistemas resultou em uma diversidade significativa de arranjos operacionais, modelos de financiamento e formas de implantação, diversidade que deriva diretamente do percurso histórico apresentado ao longo do capítulo. Nesse sentido, para compreender os SCBs, se mostra essencial estudar as configurações contemporâneas destes sistemas e os diferentes modos pelos quais são estruturados e operados.

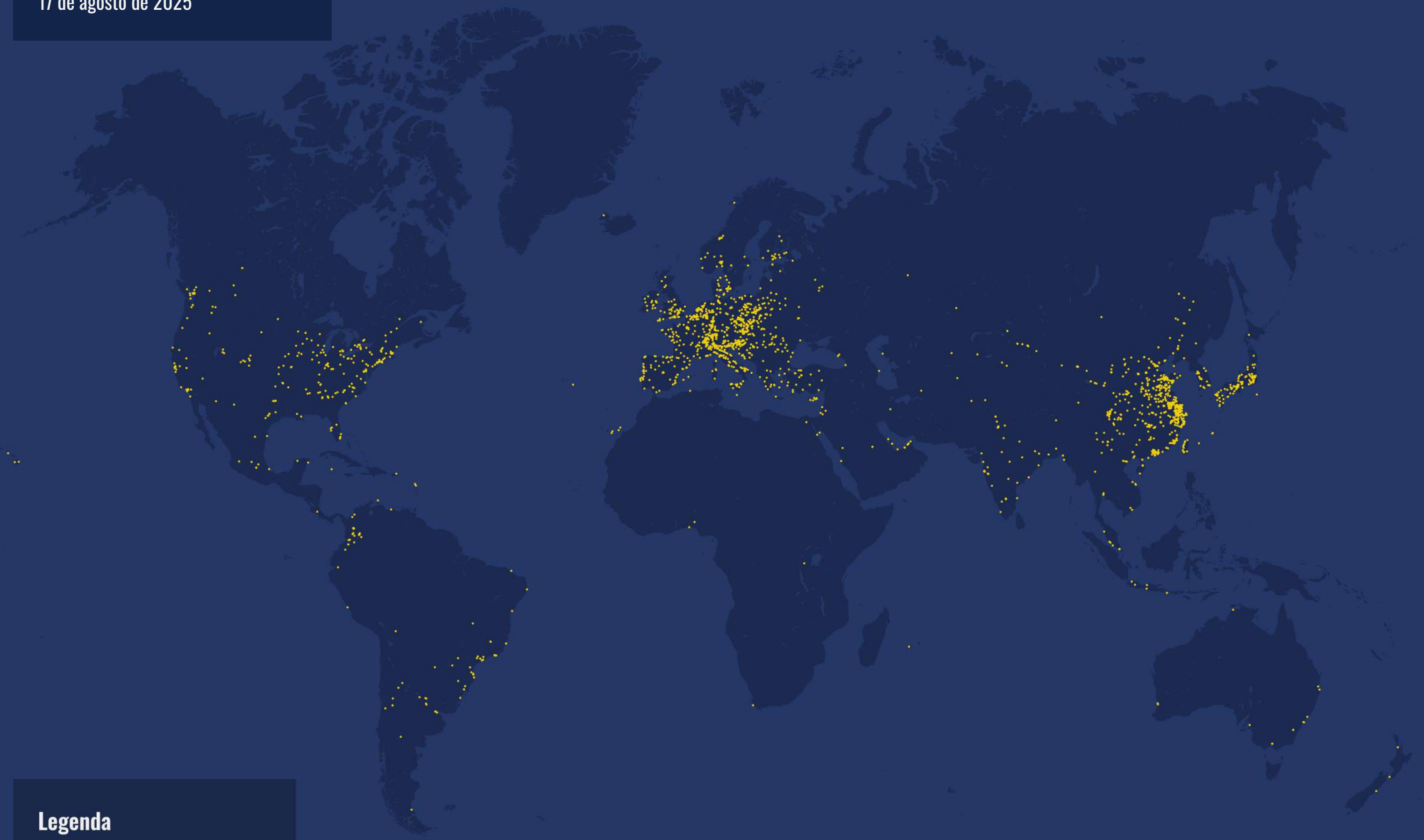
1.2. Tipos de sistema

O conceito de sistemas de bicicletas compartilhadas (SCBs) não segue um modelo único e universal. Cada cidade adapta a iniciativa às suas condições locais, considerando fatores como densidade urbana, topografia, clima, infraestrutura disponível e cultura de mobilidade. Dessa forma, embora as experiências de outras localidades sirvam como referência, a configuração final do sistema depende das especificidades de cada contexto (ITDP, 2014).

Figura 05: Sistemas de Compartilhamento de Bicicleta ativos no mundo em 17 de Agosto de 2025.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2025, com base em dados fornecidos por Meddin et al., 2025.

SCBs Ativos no Mundo

17 de agosto de 2025



Legenda

• SCBs em Funcionamento

1.2.1 Modelos de provisão

Os SCBs podem assumir diferentes arranjos institucionais, variando entre modeloOs Sistemas de Compartilhamento de Bicicletas (SCBs) podem adotar diferentes arranjos institucionais, variando entre modelos totalmente públicos, totalmente privados ou híbridos. A escolha do modelo ideal depende de fatores como a estrutura institucional existente, o ambiente regulatório e as prioridades locais (ITDP, 2018b).

De acordo com DeMaio (2009), existem seis modelos principais de provisão, que se situam em um espectro entre o interesse público e privado: entidades governamentais, agências de transporte, universidades, organizações não governamentais (ONGs), empresas de publicidade e provedores com fins lucrativos. Cada um desses modelos apresenta vantagens, limitações e implicações distintas para a operação do sistema, como detalhado por DeMaio (2009) e Schroeder (2014).

Quando o sistema é de propriedade e operação integral do governo, todos os aspectos relacionados ao planejamento, implementação e gestão ficam sob responsabilidade de uma única entidade pública, com exceção do fornecimento de hardware e software, que geralmente é terceirizado. A principal vantagem desse arranjo, segundo Schroeder (2014), é a concentração das responsabilidades, o que tende a alinhar objetivos e otimizar a alocação de recursos, resultando em um serviço mais eficiente para o usuário. Contudo, o modelo também depende da capacidade administrativa do governo, e a falta de eficiência pode levar a custos elevados e a uma operação pouco atrativa (Schroeder, 2014). Para DeMaio (2009), esse arranjo assegura maior controle sobre o programa, mas também transfere toda a responsabilidade fiscal e legal para o poder público, além de enfrentar possíveis limitações de experiência técnica.

Uma alternativa a esse modelo é a gestão realizada por uma agência de transporte pública ou paraestatal. Nesse caso, a jurisdição se beneficia da experiência da operadora de bicicletas compartilhadas, sem a necessidade de desenvolver tais competências internamente. De acordo com DeMaio (2009), exemplos como o da Deutsche Bahn, na Alemanha, que oferece o serviço Call a Bike, demonstram que esse modelo assegura a centralidade do interesse público, já que tanto a agência quanto a jurisdição priorizam a oferta de um serviço de transporte útil, em vez de buscar a maximização de receitas.

Em alguns contextos, as universidades implementam SCBs como uma extensão dos seus serviços internos de mobilidade. Esse modelo amplia a oferta de transporte dentro do campus universitário, sem depender da municipalidade. No entanto, DeMaio (2009) destaca que o alcance tende a ser limitado ao espaço universitário,

o que pode gerar restrições de compatibilidade caso o município adote um sistema distinto.

Outra possibilidade é a gestão realizada por uma organização não governamental (ONG) sem fins lucrativos, que pode ser criada especificamente para administrar os SCBs ou incorporá-los às suas atividades. Segundo DeMaio (2009), nesse modelo, a responsabilidade legal do município é transferida para a ONG, que geralmente combina financiamento público com receitas próprias, como assinaturas, taxas de uso e patrocínios. A principal limitação desse modelo está na dependência de recursos do setor público, o que pode comprometer a continuidade do serviço.

Por fim, os arranjos privados podem assumir diversas formas, entre eles:

- Parcerias público-privadas (PPPs): de acordo com Schroeder (2014), esse modelo é o mais comum em sistemas urbanos de grande escala. Nessa configuração, a participação privada aumenta a eficiência operacional, enquanto o poder público garante o suporte em termos de cessão de espaço urbano, subsídios à infraestrutura e apoio regulatório. O benefício principal é permitir que um serviço social de alta relevância seja operado com modesta lucratividade para a empresa privada (Schroeder, 2014; ITDP, 2018b).
- Empresas de publicidade: neste caso, companhias como JCDecaux, Clear Channel Outdoor e Cemusa oferecem SCBs em troca de direitos de exploração publicitária em mobiliários urbanos, como abrigos de ônibus e totens. Para os governos, esse modelo pode ser vantajoso por reduzir custos diretos, mas, segundo DeMaio (2009), apresenta riscos de desalinhamento entre o interesse público e o privado, já que a operadora pode priorizar a rentabilidade da publicidade em detrimento da qualidade do serviço.
- Modelos com fins lucrativos: em alguns casos, empresas privadas implementam SCBs sem apoio governamental direto, retendo integralmente as receitas obtidas. Embora esse modelo possibilite maior agilidade e inovação, enfrenta desafios relacionados ao uso do espaço público e à baixa rentabilidade do negócio, o que limita sua adoção (DeMaio, 2009; Schroeder, 2014). Schroeder (2014) observa que tais sistemas tendem a restringir-se a áreas de maior densidade e renda, o que pode aprofundar desigualdades territoriais no acesso ao serviço.
- Sistemas fechados: há também sistemas privados restritos a grupos específicos, como funcionários de uma empresa ou estudantes de universidades. Esses modelos, conforme Schroeder (2014), funcionam como soluções

localizadas e não se configuram como alternativa de mobilidade urbana ampla.

Além desses formatos, Schroeder (2014) destaca ainda o modelo Build-Operate-Transfer (BOT), no qual a empresa privada investe na infraestrutura, opera o sistema por um período definido e, ao final do contrato, transfere os ativos ao poder público. Embora atraente para governos com restrições orçamentárias, esse modelo tende a priorizar os interesses comerciais da operadora, frequentemente vinculados à publicidade, em detrimento da qualidade do serviço. Isso ocorre porque, ao saber que os ativos serão transferidos ou perderão valor ao término do contrato, a empresa privada não possui incentivos para investir em inovações ou melhorias duradouras.

O ITDP (2018b) reforça que, em todos os modelos privados, o município deve adotar salvaguardas regulatórias, estabelecendo contratos claros e mecanismos de monitoramento que assegurem a cobertura do sistema em áreas de baixa renda e densidade. Dessa forma, busca-se equilibrar o interesse social com a lógica de mercado, garantindo que os SCBs cumpram seu papel como política pública de mobilidade urbana

1.2.2 Modelos de Sistemas de Bicicletas Compartilhadas

Os SCBs podem ser organizados em diferentes modelos operacionais, a depender de sua estrutura tecnológica e de gestão. Em linhas gerais, distinguem-se três formatos principais: os sistemas com estação, os sistemas sem estação e sistemas híbridos, além de modalidades específicas que atendem a objetivos particulares.

Os sistemas com estação, ou *docked*, são aqueles em que a retirada e a devolução das bicicletas ocorrem exclusivamente em pontos físicos fixos (Figura 06), previamente instalados no espaço urbano. Cada estação possui vagas equipadas com mecanismos de travamento, que asseguram que a bicicleta só possa ser liberada ou recolocada mediante um processo de autenticação. Em geral, o usuário inicia a viagem ao liberar a bicicleta em uma estação, seja por meio de cartão, aplicativo, terminal eletrônico ou atendimento presencial, e finaliza o percurso ao devolvê-la em outra estação pertencente à mesma rede. Esse modelo pressupõe uma infraestrutura fixa distribuída estrategicamente pelo território, definindo a área de cobertura e condicionando os deslocamentos aos locais onde as estações estão instaladas.

Estes sistemas podem operar de forma manual ou automática. No primeiro modelo, há a presença de um atendente responsável por registrar as informações do usuário, liberar ou recolher a bicicleta e processar os pagamentos, registros que podem ser feitos em papel ou eletronicamente (ITDP, 2014). Já nos sistemas automá-

ticos, que são os mais comuns, todo o processo é realizado diretamente pelo usuário em terminais eletrônicos ou nas próprias vagas, mediante o uso de cartões-chave ou outros meios digitais. Em alguns casos, mesmo nos sistemas automáticos, opta-se por manter funcionários em estações de maior porte, com o objetivo de oferecer suporte ao cliente (ITDP, 2014).



Figura 06: Estação do sistema Citi Bike, Nova Iorque, um modelo com estações.
Fonte: Tdorante10, 2019.

Apesar de sua ampla utilização, uma das críticas a esse formato é a impossibilidade de oferecer viagens ponto a ponto, já que os deslocamentos dependem da localização das estações (Ma et al., 2020). Por outro lado, os sistemas com estação apresentam pontos positivos para o poder público, como a longevidade, assegurada por uma infraestrutura robusta, e a possibilidade de ordenar o espaço público, já que a instalação das estações é feita com planejamento urbano em parceria com as administrações municipais. Outro aspecto relevante é o potencial de geração de receitas, uma vez que as estações físicas podem abrigar publicidade (ITDP, 2018b).

Do ponto de vista do usuário, tais sistemas também oferecem vantagens. O fato de haver uma única operadora permite a adoção de planos mensais ou anuais, que beneficiam os usuários frequentes; além disso, como o acesso não depende exclusivamente de smartphones, estações físicas garantem mapas, instruções de uso e informações de segurança para aqueles sem acesso à internet móvel. Ademais, a presença de estações aumenta a confiabilidade, já que o usuário pode localizar uma

bicicleta disponível sem depender de aplicativos online (ITDP, 2018b). Sistemas que integram bicicletas elétricas ampliam ainda mais esse leque de vantagens, proporcionando conforto em viagens mais longas e atraindo novos públicos, interessados em experimentar esse tipo de modal (ITDP, 2018b).

Em contrapartida, os sistemas com estação apresentam fragilidades. Para as cidades, destacam-se os altos investimentos iniciais relacionados à implantação da infraestrutura e os elevados custos operacionais, em especial a redistribuição das bicicletas, que pode representar mais da metade do orçamento de manutenção do sistema. Nos modelos que incorporam bicicletas elétricas, os custos adicionais envolvem o carregamento das baterias, seja por meio de cabeamento nas estações ou pela remoção das bicicletas para recarga externa (ITDP, 2018b).

Sob a ótica dos usuários, os limites territoriais são um desafio, uma vez que esses sistemas se tornam viáveis apenas para aqueles que vivem ou trabalham dentro da área de cobertura. Além disso, há o problema recorrente da indisponibilidade de bicicletas ou vagas, já que as estações podem estar vazias quando um usuário precisa retirar uma bicicleta ou cheias quando deseja finalizar sua viagem. No caso das bicicletas elétricas, emergem ainda preocupações adicionais: usuários ocasionais podem recluir a responsabilidade por eventuais danos, sentir-se confusos quanto a cobranças extras ou enfrentar dúvidas sobre a possibilidade de concluir a viagem em situações de falta de bateria (ITDP, 2018b).

A outra grande tipologia de estação está caracterizado pelos sistemas sem estação, conhecidos como *dockless*, surgiram como uma alternativa para superar limitações dos sistemas com estação, principalmente em termos de conveniência, acessibilidade e restrição de espaço urbano (Chen; Van Lierop; Ettema, 2020). Diferentemente dos sistemas tradicionais, as bicicletas *dockless* podem ser localizadas, destravadas e pagas inteiramente por meio de aplicativos de smartphone, integrando pagamentos digitais e GPS incorporado (Chen; Van Lierop; Ettema, 2020; ITDP, 2018b). Alguns sistemas mais antigos na Europa, como Call a bike e Nextbike, não se comunicavam com aplicativos móveis e dependiam de apoio governamental, não atingindo o mesmo nível de sucesso dos sistemas modernos (ITDP, 2018b).

A principal vantagem desse modelo é a flexibilidade de estacionamento, permitindo que os usuários encerrem suas viagens em qualquer lugar, sem depender de estações físicas. Essa flexibilidade oferece benefícios claros tanto para usuários quanto para cidades. Para os municípios, os sistemas *dockless* apresentam baixo investimento inicial, maior escalabilidade e a possibilidade de redistribuição feita pelos próprios usuários, que podem ser incentivados a devolver bicicletas em locais desejados. Além disso, o GPS embutido permite a coleta de dados de viagem robustos, úteis para otimizar operações e subsidiar o planejamento urbano (ITDP,

2018b). Para os usuários, o sistema oferece conveniência, permitindo encontrar e reservar bicicletas via aplicativo, além de flexibilidade para encerrar a viagem em qualquer ponto da área do sistema ou em paraciclos. Quando bicicletas elétricas são incorporadas, há maior conforto e a tecnologia atrativa pode estimular usuários regulares a experimentar outro tipo de bicicleta (ITDP, 2018b).

Diferentemente dos sistemas com estação, que frequentemente operam sob modelos de parceria público-privada, os sistemas *dockless* são majoritariamente geridos por empresas privadas, orientadas pela lógica de mercado. Em muitas cidades, é comum que diversos operadores atuem simultaneamente no mesmo território, oferecendo serviços concorrentes e pouco coordenados entre si. Essa multiplicidade de plataformas resulta em estruturas tarifárias fragmentadas e dependentes de pagamento digital, geralmente via cartão de crédito integrado aos respectivos aplicativos de cada empresa. Como consequência, esses sistemas podem apresentar baixa ou inexistente integração tarifária com o transporte público local, funcionando de forma paralela ao sistema de mobilidade urbana em vez de incorporar-se a ele.



Figura 07: Bicicleta Lime estacionada em calçada de Londres.

Fonte: Westminster City Council, 2024⁵.

Entre as limitações dos sistemas *dockless* para os municípios está a falta de regulamentação, que pode gerar impactos negativos no espaço público, como bloqueio de calçadas (Figuras 07 e 08) e concentração desigual de bicicletas, com pouca disponibilidade em regiões menos centrais. Sistemas com bicicletas elétricas exigem investimento adicional e maior custo operacional devido ao carregamento das baterias (ITDP, 2018b).

⁵ Disponível em: <https://www.dailymail.co.uk/news/article-14197413/Ebikes-dumped-pavements-Wild-West-dockless-cycles.html>. Acesso em 12 fev. 2026.

Figura 08: Bicicletas largadas em calçada de Sydney.
Fonte: Sullivan, 2024⁶.



Para os usuários, o modelo baseado em múltiplos operadores e pagamento por viagem pode gerar altos custos para quem utiliza o sistema com frequência, além de restringir o acesso a usuários com smartphones e cartões de crédito. A dependência da internet de alta velocidade e a possibilidade de indisponibilidade de bicicletas em determinados locais também podem limitar a experiência (ITDP, 2018b; Chen; Van Lierop; Ettema, 2020). A operação dessas plataformas depende frequentemente de capital de risco, o que coloca em dúvida sua viabilidade financeira de longo prazo, apesar das receitas provenientes de taxas de uso, depósitos, publicidade e dados de usuários (Rabello, 2019; Chen; Van Lierop; Ettema, 2020).

Uma tipologia também existente é a híbrida: os sistemas híbridos surgiram para integrar características de sistemas com e sem estação, permitindo que bicicletas sejam retiradas e devolvidas em estações físicas ou em zonas geográficas virtuais (geofences) delimitadas (Kou; Cai, 2021; ITDP, 2018b). Esse modelo combina a previsibilidade de localização dos sistemas com estação à flexibilidade dos sistemas *dockless*, oferecendo aos usuários diversas opções: retirar e devolver em estação, retirar em estação e devolver em zona virtual, retirar em zona virtual e devolver em estação, ou retirar e devolver dentro de áreas designadas (ITDP, 2018b).

Para as cidades, os sistemas híbridos apresentam baixo investimento inicial, uma vez que toda a tecnologia necessária para reservar e destravar a bicicleta está no próprio veículo, enquanto as estações requerem pouca infraestrutura adicional. Os municípios também se beneficiam da redistribuição feita pelos usuários, dados de viagem robustos provenientes do GPS embarcado e da possibilidade de gerar receita com publicidade em estações físicas. Para os usuários, a flexibilidade e conveniência se destacam, permitindo encerrar a viagem em qualquer ponto da

área do sistema ou em estação, além de contar com alternativas para usuários sem smartphone (ITDP, 2018b).

Por outro lado, sistemas híbridos apresentam desafios semelhantes aos *dockless*. Para as cidades, sem regulamentação adequada, o estacionamento inadequado pode impactar o espaço público e a disponibilidade de bicicletas pode ser inconsistente, concentrando-se em áreas centrais e deixando periferias com baixa cobertura. Para os usuários, pode haver confusão sobre onde encerrar a viagem e custos adicionais quando a devolução ocorre fora de áreas permitidas (ITDP, 2018b).

Além dos modelos anteriores, há também sistemas que restringem o uso das bicicletas a estações específicas, geralmente vinculadas a equipamentos de transporte público, sem permitir a devolução em outros pontos da cidade. Nesses arranjos, o usuário retém a bicicleta por um período determinado e deve obrigatoriamente devolvê-la à mesma estação de origem.

Esse formato pode ser utilizado, por exemplo, em estações de transporte situadas em áreas suburbanas, que possuem um sistema de mobilidade com baixa capilaridade. Nelas as bicicletas são disponibilizadas no fim do dia para que os usuários realizem o último trecho do deslocamento até suas residências, retornando-as pela manhã para completar o primeiro trecho da viagem de volta ao trabalho. Modelos desse tipo incluem o OV-fiets, nos Países Baixos, e o Bicicleta Integrada, de Fortaleza.

Embora essa configuração limite o alcance e o volume de usuários, já que a utilização depende diretamente do tamanho da frota, ela pode ser estratégica quando o objetivo principal é estimular a intermodalidade, sobretudo a integração direta com o transporte público (ITDP, 2018a).

1.3. Estrutura e aspectos operacionais

1.3.1. Infraestrutura física e tecnológica

A infraestrutura de um SCB compreende elementos físicos e tecnológicos que interagem diretamente com o usuário (Figura 09) e a operação do sistema e impactam sua implementação (ITDP, 2014). Entre os componentes essenciais estão as próprias bicicletas, as estações de estacionamento, os softwares de operação, além da necessidade de pessoal e fornecedores especializados.

⁶ Disponível em: https://www.linkedin.com/posts/tim-sullivan-60955432_can-we-talk-about-e-bike-share-schemes-activity-7193315465018941440-278N/. Acesso em 12 fev. 2026.

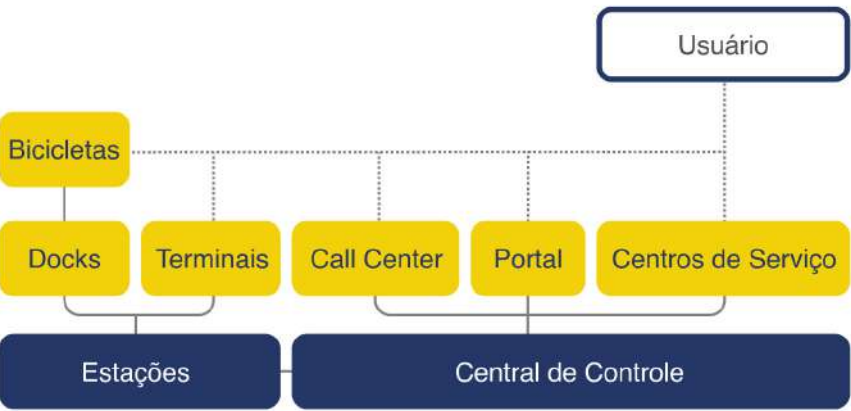


Figura 09: Esquema da infraestrutura necessária para um SCB.
Fonte: Adaptado de Schroeder, 2014.

As estações (Figura 10) são formadas pelas bicicletas, pontos de engate (também chamados de vagas de estacionamento ou docks), e terminais, também conhecidos como quiosques ou tótems. Elas oferecem aos usuários informações e a possibilidade de pagar pelo uso do sistema, e podem ser manuais ou automáticas, modulares e móveis ou fixas e permanentes, construídas diretamente na via (ITDP, 2014). Cada estação possui múltiplas vagas para retirada e devolução das bicicletas, sendo essas vagas o local onde elas ficam trancadas quando não estão em uso. Em alguns sistemas, a retirada pode ser feita diretamente nos pontos de engate, ao invés dos terminais. As estações representam um dos maiores investimentos iniciais do sistema devido ao seu custo elevado (ITDP, 2014).

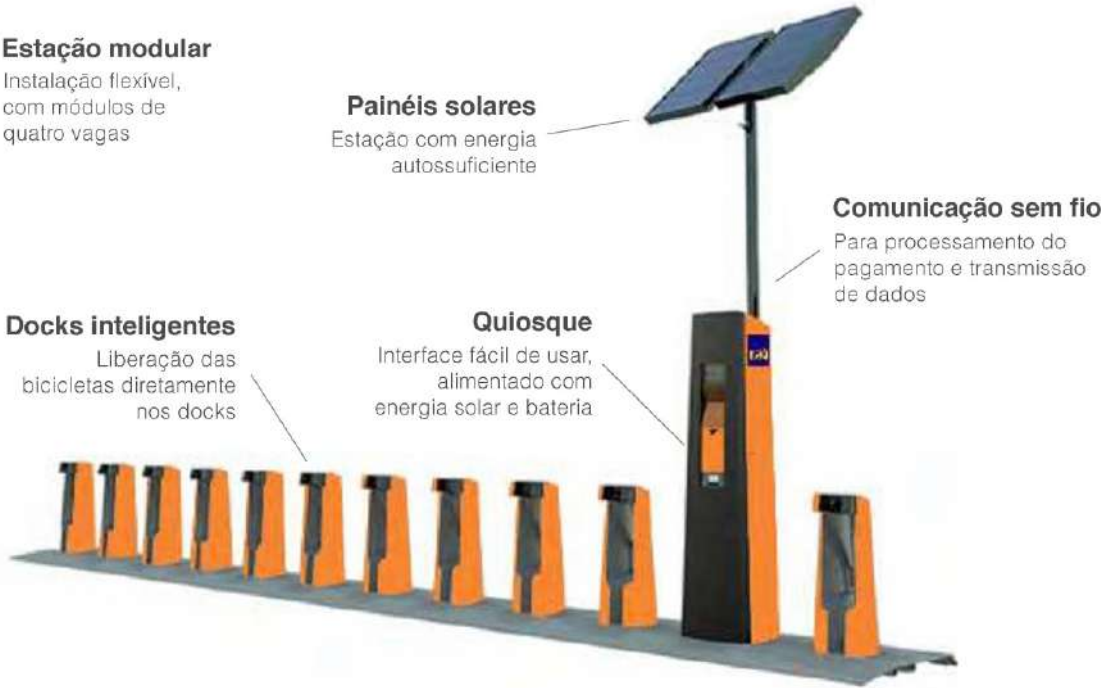


Figura 10: Estação modular utilizada pela empresa brasileira Tembici.
Fonte: Adaptado de Rabello, 2019.

Os terminais, presentes nas estações, podem ser eletrônicos, com interface de autoatendimento, ou sistemas informativos estáticos. Eles permitem que os usuários obtenham informações detalhadas sobre o sistema, visualizem mapas da cidade com a localização das estações, realizem pagamentos, interajam com o centro de controle e utilizem informações de mobilidade em tempo real. Alguns terminais possuem telas sensíveis ao toque, múltiplos menus e integração com cartões magnéticos ou RFID, possibilitando acesso rápido para usuários permanentes. Além disso, a carcaça externa pode exibir informações públicas, mensagens sociais ou publicidade, gerando receita adicional ao sistema (Schroeder, 2014; ITDP, 2014; ITDP, 2014).

A Tecnologia da Informação (TI) constitui o núcleo operacional do SCB, conectando estações, usuários e centro de controle. O software gerencia tanto o front-end, voltado ao contato com o público — incluindo registro de novos usuários, pagamentos, informações gerais do sistema e aplicativos móveis — quanto o back-end, utilizado pela operadora e órgão implementador para monitoramento de estações, rebalanceamento de bicicletas, manutenção, faturamento e gestão de dados de clientes. Sistemas *dockless*, por exemplo, utilizam QR codes ou leitores RFID para destravar bicicletas, enquanto sistemas com estação podem integrar cartões magnéticos ou chaves eletrônicas (ITDP, 2014; ITDP, 2018b).

O acesso a informações em tempo real proporciona vantagens tanto para operadores quanto para usuários, permitindo monitorar disponibilidade de bicicletas e vagas, planejar rotas e otimizar operações (Schroeder, 2014; O'Brien; Cheshire; Batty, 2014). Dados coletados via API de sistemas online, normalmente em formatos XML ou JSON, fornecem informações sobre localização, capacidade e ocupação das estações, sendo valiosos para pesquisas de transporte e planejamento urbano (O'Brien; Cheshire; Batty, 2014), algo realizado neste trabalho.

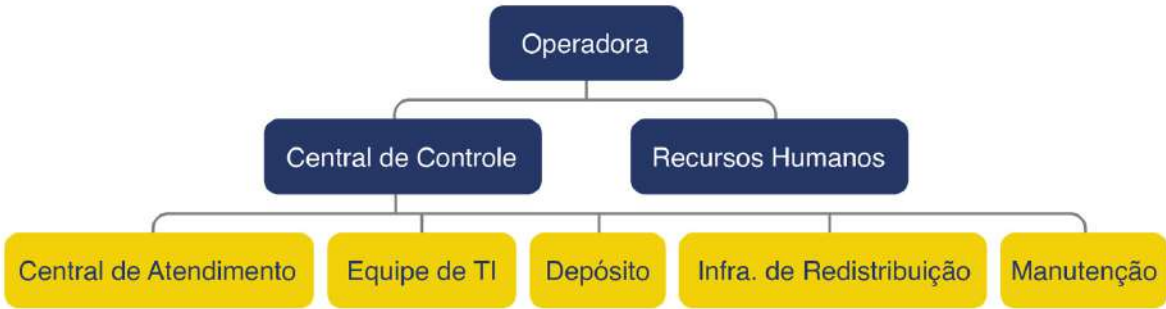


Figura 11: Partes operacionais de um sistema de compartilhamento de bicicletas.
Fonte: Adaptado de Schroeder, 2014.

O centro de controle (Figura 11) atua como a administração central do sistema, coordenando equipes de atendimento ao cliente, manutenção, redistribuição e TI. Os

depósitos armazenam bicicletas extras e equipamentos de manutenção, enquanto unidades móveis de manutenção atendem reparos in loco (ITDP, 2014; Schroeder, 2014). Em sistemas totalmente automatizados, a redistribuição de bicicletas é orientada pelo centro de controle, que utiliza dados em tempo real para enviar veículos ou reboques especializados para transferir bicicletas entre estações cheias e vazias, otimizando espaço, consumo de combustível e manobrabilidade (Schroeder, 2014).

Em conjunto, a infraestrutura física e tecnológica forma a base operacional de um SCB, garantindo que os usuários tenham acesso eficiente às bicicletas, informações precisas e suporte contínuo, enquanto permite à operadora gerenciar de forma eficaz a manutenção, redistribuição e análise de dados do sistema.

1.3.2. Área de cobertura e estações

A área de cobertura de um SCB é definida como a extensão contínua, em quilômetros quadrados, na qual se encontram localizadas as estações do sistema, que, segundo recomendações do ITDP (2014), deve abranger uma área mínima de 10 km² em cada sistema para sua viabilidade. A definição da área de cobertura e o posicionamento adequado das estações são fatores críticos para garantir um sistema de sucesso, com alto nível de utilização, pois influenciam diretamente a conveniência percebida pelo usuário. Áreas densas, de uso misto e com alta geração de viagens apresentam maior demanda potencial, funcionando tanto como ponto de origem quanto de destino para os deslocamentos dos usuários (ITDP, 2014; ITDP, 2018b). No entanto, o sistema deve também se estender a áreas menos densas, onde a conectividade com o transporte público é mais limitada, garantindo cobertura equitativa e incentivando o uso do sistema em diferentes contextos urbanos (ITDP, 2018b).

A população da área de cobertura é obtida multiplicando-se a área pelo número de moradores por quilômetro quadrado, permitindo um planejamento mais preciso da quantidade de bicicletas e estações necessárias (ITDP, 2014). Em sistemas *dockless* ou híbridos, a área de cobertura tende a coincidir com os limites jurisdicionais da cidade e influencia menos a usabilidade em relação aos sistemas baseados em estação, embora seja essencial garantir disponibilidade suficiente de bicicletas para atender à demanda (ITDP, 2018b).

Para sistemas com estação, a escolha de locais apropriados é essencial para assegurar alta rotatividade das bicicletas e boa experiência para os usuários. A densidade adequada de estações dentro da área de cobertura garante que, independentemente da localização do usuário, uma estação esteja acessível a uma distância conveniente, tanto da origem quanto do destino da viagem. Estudos indicam que o espaçamento ideal entre estações varia entre 300 e 500 metros a pé, o

que corresponde a 10 a 16 estações por km², como adotado em cidades como Paris, Londres, Nova York e Cidade do México (ITDP, 2014; Schroeder, 2014). A localização das estações deve considerar origens e destinos, como centros comerciais, hubs de transporte, pontos de interesse, instituições educacionais e governamentais, áreas residenciais densas e parques, integrando-se à infraestrutura cicloviária e de transporte público para garantir segurança, visibilidade e conveniência (Schroeder, 2014; ITDP, 2014; 2018b).



Figura 12: Instalação de uma estação modular BIXI.

Fonte: Nerestant, 2023⁷.

As estações podem ser permanentes ou modulares. As permanentes exigem escavações para conexão elétrica e são mais indicadas para sistemas com bicicletas elétricas, enquanto as modulares, como no sistema BIXI de Montreal (Figura 12), podem ser aparafusadas sobre asfalto ou concreto, alimentadas por energia solar e facilmente realocadas ou dimensionadas conforme a demanda (ITDP, 2014; Schroeder, 2014). As áreas de estacionamento, por sua vez, oferecem solução para estações de grande porte, sendo normalmente localizadas em espaços subutilizados, como sob viadutos ou em subúrbios, embora exijam maior segurança física (ITDP, 2018b).

Sistemas *dockless* e híbridos, por sua vez, permitem maior flexibilidade espacial, já que os usuários podem estacionar as bicicletas em áreas físicas ou geofenced designadas. Empresas como Lime e Mobike utilizam geofencing para delimitar áreas

⁷ Disponível em: <https://www.cbc.ca/news/canada/montreal/bixi-cycling-all-year-season-1.6807858>. Acesso em 12 fev. 2026.

de operação, garantindo melhor gerenciamento do sistema. Apesar de essa abordagem permitir atualização dinâmica das áreas de operação via aplicativos, ainda pode gerar desigualdade espacial no acesso às bicicletas, principalmente fora das áreas delimitadas (Zhang; Mi, 2018; Chen; Van Lierop; Ettema, 2020; Ma et al., 2020).

Em todos os casos, a disponibilidade de bicicletas e a densidade de estações são fatores determinantes para o sucesso do sistema. Uma cobertura regular e confiável, aliada ao envolvimento da comunidade na escolha de locais e à integração com o tecido urbano, assegura que o sistema seja amplamente utilizado e contribua para uma mobilidade sustentável e acessível para todos os usuários (ITDP, 2014; 2018b).

1.3.3. Bicicletas e a capacidade do sistema

O número de bicicletas de um sistema de compartilhamento é definido como a quantidade de unidades ativas e em circulação, sejam travadas em suas estações ou em uso pelos usuários. Não se considera neste parâmetro o total de bicicletas existentes no sistema, que inclui unidades em manutenção ou de contingência, pois esse valor é menos relevante para medir o desempenho do sistema (ITDP, 2014). Segundo o ITDP (2014; 2018b), a proporção ideal de bicicletas deve variar de 10 a 30 unidades para cada grupo de 1.000 habitantes dentro da área de cobertura. Esse parâmetro garante que haja bicicletas suficientes para atender à demanda sem comprometer a utilização média diária por unidade, que não deve ser inferior a quatro viagens por bicicleta (ITDP, 2014; 2018b). Em sistemas sem estação, o coeficiente bicicletas/habitante também pode ser útil para estabelecer limites ao número total de bicicletas em operação (ITDP, 2018b).

Os sistemas modernos utilizam bicicletas padronizadas, com peças exclusivas e de difícil revenda, garantindo maior durabilidade e segurança. O design busca diferenciar a frota de bicicletas comuns por meio de cores, moldes, elementos gráficos e quadro adaptado, permitindo ajuste do selim sem remoção, conforto para diferentes alturas e facilidade de uso por ciclistas com roupas diversas (ITDP, 2014; 2018b; Schroeder, 2014). Outros critérios incluem manutenção reduzida (pneus sem câmara, lubrificação mínima), segurança (travas e componentes especiais), visibilidade noturna (LEDs, refletores, campainhas) e proteção contra respingos e detritos (paralamas) (ITDP, 2014; 2018b). Ferramentas exclusivas, rodas de tamanhos diferentes ou GPS integrado podem reduzir furtos e permitir rastreamento. Dados de uso das bicicletas possibilitam identificar estações mais e menos utilizadas e orientar medidas de rebalanceamento, implantação de infraestrutura ciclovária e planejamento urbano (ITDP, 2018a).

Bicicletas elétricas (e-bikes) complementam o sistema, oferecendo maior

conforto e ampliando o alcance de usuários em trajetos longos ou topografia acidentada. Apesar de sistemas *dockless* não requererem estações fixas, a introdução de e-bikes demanda planejamento para recarga das baterias, aumentando o custo operacional caso a empresa precise retirar, carregar e redistribuir as unidades (Rabello, 2019; Lazarus et al., 2020).

Quanto à infraestrutura de estacionamento, os pontos de engate ou docks definem o número de vagas disponíveis para as bicicletas. A proporção recomendada pelo ITDP (2014) é de 2 a 2,5 vagas por bicicleta em sistemas médios e grandes, garantindo que haja espaço suficiente para devolução durante horários de pico e reduzindo a necessidade de rebalanceamento (ITDP, 2014; 2018b). Sistemas *dockless* ou híbridos não têm limite de vagas, mas exigem que as áreas de estacionamento sejam claramente delimitadas e sinalizadas para garantir organização, segurança e integração com os aplicativos de geolocalização (ITDP, 2018b; Kou; Cai, 2021).

As estações podem variar em capacidade, de 10 vagas em áreas de baixa densidade até mais de 100 vagas em regiões centrais e de grande fluxo, como observado nos sistemas Vélip' de Paris e Hangzhou (ITDP, 2014). Modelos de docks incluem unidades singulares (bollard-style) e em barra (beam-style), que podem travar uma ou múltiplas bicicletas, sendo integrados a sistemas RFID para identificação de usuários e bicicletas (Schroeder, 2014).

Os custos das bicicletas e dos pontos de engate variam conforme o modelo e a tecnologia empregada. Bicicletas simples podem custar \$100, enquanto unidades com GPS, RFID, motor elétrico ou componentes especializados podem alcançar \$2.000. Estações com pontos de engate representam o maior investimento inicial em sistemas com estações, com custos estimados entre \$40.000 e \$50.000 por estação, enquanto sistemas *dockless* exigem infraestrutura significativamente menor (ITDP, 2018b).

Em suma, a combinação adequada de número de bicicletas, tipo de bicicleta, proporção de vagas e distribuição espacial é essencial para a confiabilidade, segurança e eficiência de um sistema de compartilhamento, seja ele *docked*, *dockless* ou híbrido.

1.3.4. Perfis de usuários e estrutura tarifária

A estrutura tradicional de pagamento em sistemas de bicicletas compartilhadas, consolidada pelos sistemas de Lyon e Paris na primeira década dos anos 2000, consiste em uma taxa de assinatura paga à vista, garantindo viagens ilimitadas dentro de uma determinada duração (normalmente 30 minutos). Viagens mais longas acarretam uma taxa adicional por incremento de tempo. Esse modelo estimula o

uso, especialmente em viagens curtas, mas não costuma sustentar integralmente o sistema (ITDP, 2018b).

Em sistemas baseados em estação, a tarifação geralmente oferece passes temporais (semana, mês ou ano) com franquia de tempo gratuita (entre 30 minutos e 1 hora) e número ilimitado de viagens. Ao exceder a franquia, é cobrada uma tarifa adicional. Para turistas ou usuários esporádicos, há passes diários ou cobrança por viagem, sendo o custo proporcionalmente menor em passes de maior duração (ITDP, 2018a). Sistemas sem estação normalmente não oferecem franquia de tempo gratuita, cobrando por viagem ou duração. Descontos podem ser concedidos a usuários regulares ou aqueles que ajudam a equilibrar a oferta de bicicletas em áreas com menor disponibilidade (ITDP, 2018a). Usuários eventuais pagam mais por viagem ou por dia, gerando maior receita por viagem, embora não constituam o maior grupo de usuários em termos absolutos (ITDP, 2018b).

Usuários eventuais podem adquirir passes diários, multi-diários ou semanais no momento do uso, geralmente em quiosques da estação, com acesso imediato ao sistema. A maioria dos turistas se enquadra nessa categoria (ITDP, 2018b). Usuários recorrentes registram-se em planos mensais ou anuais, frequentemente recebendo uma chave ou cartão de membro, garantindo acesso contínuo ao sistema. Esse processo de registro também cumpre a função de verificação de dados pessoais e pagamento (ITDP, 2018b).

A taxa de assinatura garante acesso ilimitado durante um período específico (dia, semana, mês ou ano). Usuários casuais geram aproximadamente dois terços da receita, enquanto assinantes anuais realizam a maioria das viagens (ITDP, 2018b). A taxa de uso é cobrada durante o tempo em que a bicicleta está em utilização, geralmente incluindo um tempo fixo gratuito (30 ou 45 minutos) e aumentando progressivamente para estimular viagens curtas e maior rotatividade (ITDP, 2018b). Em sistemas híbridos, a taxa de uso também considera excedentes de tempo e estacionamento fora do perímetro virtual ou estação preferencial (ITDP, 2018b).

Alguns exemplos:

- Bicing (Barcelona): apenas para moradores locais, exige assinatura anual, combina bicicletas convencionais e elétricas, com preços diferenciados por tipo de bicicleta (ITDP, 2018b).
- Healthy Ride (Pittsburgh): tarifas baseadas no transporte público, com opção de viagens avulsas e planos mensais, sem assinatura anual (ITDP, 2018b).
- Call-a-bike (Alemanha): modelo de cobrança por viagem, €1 por 30 minutos, com opção de assinatura mensal (ITDP, 2018b).

Sistemas *dockless* geralmente têm preços baixos por viagem, beneficiando usuários esporádicos, enquanto sistemas com estação também começam a adotar tarifas baixas para estimular uso frequente (ITDP, 2018b). A combinação assinatura anual e taxa de uso oferece receita estável e incentiva a devolução dentro do tempo limite (ITDP, 2018b).

A opção de pagamento diário é rara, mas usada em sistemas como OV-Fiets (Países Baixos), com tarifa por 24 horas, estimulando o retorno à estação original e sendo adequada para deslocamentos casa-trabalho. Estruturas como essa tendem a gerar menor utilização diária por bicicleta (ITDP, 2018b).

Poucos sistemas oferecem alternativas de pagamento para população desbancarizada ou sem cartão de crédito, visando garantir estabilidade financeira e alta utilização nas áreas centrais, mas limitando o acesso de grupos de baixa renda (ITDP, 2018b). A área de serviço frequentemente não alcança comunidades de baixa renda com menor densidade, dificultando o transporte ponto a ponto (ITDP, 2018b). Quando há estações, a necessidade de passes ou cartões de crédito, depósitos de segurança altos e responsabilidade sobre danos ou furtos restringem o uso por populações mais vulneráveis (ITDP, 2018b).

Sistemas sem estação podem exigir smartphone e cartão de crédito, mas algumas operadoras oferecem bicicletas destravadas via RFID ou integração com plataformas de pagamento do transporte público, criando tarifas reduzidas e maior acessibilidade (ITDP, 2018b).

1.3.5. Intermodalidade do sistema

A bicicleta, seja individual ou compartilhada, é uma forte aliada do transporte público, ampliando o alcance de redes de BRTs, trens e metrô ao permitir viagens que combinam dois ou mais modos de transporte. Sistemas de bicicletas compartilhadas voltados para alimentar o transporte público oferecem a vantagem de permitir que os usuários se desloquem pela cidade sem se preocupar com o estacionamento de sua bicicleta particular por longos períodos (ITDP, 2018a).

A integração física de um SCB com o transporte público existente é fundamental. Isso pode ser alcançado posicionando estações próximas às paradas, entradas e saídas de outros modos de transporte, promovendo transferências suaves e eficientes para os usuários (Schroeder, 2014).

A adoção da bicicleta para acessar o transporte coletivo depende da confiabilidade do sistema, especialmente para deslocamentos pendulares casa-trabalho ou casa-estudo. É essencial que existam bicicletas e vagas tanto na origem quanto

no destino (ITDP, 2018a). Sistemas compartilhados de micro-veículos têm ganhado popularidade globalmente, tornando-se eficientes e amigáveis ao usuário, oferecendo alternativa competitiva para conexões de acesso e saída do transporte público (Oeschger; Carroll; Caulfield, 2020).

Existem diversas formas de promover a intermodalidade. O Sistema de Bicicletas Públicas de Hangzhou (China) foi planejado de forma integrada às demais redes de transporte, com liberação das bicicletas pelo cartão de transporte da cidade. O sistema oferece uma hora gratuita e tarifas crescentes para horas adicionais, além de um desconto de 10% no transporte público quando a bicicleta é usada para acessar terminais de BRT ou ônibus (ITDP, 2018a). Em Guangzhou, o projeto de bicicletas públicas foi integrado ao BRT, compartilhando orçamento e infraestrutura, incluindo operadores e linhas estratégicas, promovendo intermodalidade em grande escala (Schroeder, 2014).

Na Alemanha, o Call a Bike é operado pela Deutsche Bahn em parceria com prefeituras e agências de transporte, oferecendo tarifas por hora, dia e passes anuais, com descontos para passageiros com cartão BahnCard (ITDP, 2018a). Nos Países Baixos, o OV-fiets integra-se ao transporte público desde 2003, permitindo o uso do cartão OV-chipkaart para retirar bicicletas em todas as cidades do país, com descontos para clientes que utilizam trens e bicicletas compartilhadas (ITDP, 2018a).

A integração de modos de transporte e a oferta de mobilidade porta-a-porta são prioridades para autoridades e planejadores. Conceitos como Mobility as a Service (MaaS) permitem adquirir serviços de mobilidade como pacotes, unificando pagamento e plataforma para diversos operadores (Kamargianni et al., 2016). Sistemas de quarta geração de bicicletas compartilhadas estão se integrando a MaaS, incluindo transporte público, carsharing e plataformas de ridesourcing como Lyft e Uber (Lazarus et al., 2020). A aquisição da JUMP pela Uber e da Motivate pela Lyft demonstra o interesse das empresas em se tornarem plataformas multimodais (Lazarus et al., 2020).

Estudos em cidades norte-americanas indicam que bicicletas compartilhadas funcionam como facilitadoras do primeiro e último trecho em áreas com redes de transporte menos densas, oferecendo acesso ao sistema público de transporte. Em áreas densas, oferecem conexões diretas, rápidas e econômicas que substituem curtas viagens de transporte público, podendo complementar ou substituir parcialmente o transporte público, dependendo da densidade urbana (Martin; Shaheen, 2014).

Instrumentos adicionais, como tarifas integradas, descontos para grupos específicos e incentivos para usuários que integram modos, podem promover a micromobilidade, a integração com o transporte público e a inclusão social (Oesch-

ger; Carroll; Caulfield, 2020).

Diversas cidades, como Los Angeles, Cidade do México e Montreal, integraram os pagamentos dos sistemas de bicicletas compartilhadas aos cartões de transporte existentes via RFID (ITDP, 2018b). Operadoras de transporte por aplicativo também têm se integrado a sistemas sem estação, como Didi Chuxing na China e Ola/Zoomcar na Índia, e em São Francisco, onde a Uber oferece aluguel de bicicletas elétricas JUMP pelo aplicativo (ITDP, 2018b). Permitir que usuários acessem estes serviços juntamente às bicicletas compartilhadas em um único aplicativo reduz barreiras e facilita a escolha do modo de transporte, oferecendo alternativas mais eficientes ao uso de veículos particulares (ITDP, 2018b).

1.3.6. Rebalanceamento e logística de manutenção

O rebalanceamento consiste no reequilíbrio da oferta de bicicletas, redistribuindo-as de estações cheias para estações quase vazias (Figura 13). Uma redistribuição eficiente é essencial para a viabilidade do sistema, sendo um dos maiores desafios operacionais. Sistemas de informação bem estruturados tornam o rebalanceamento mais previsível, permitindo uma pré-distribuição: movimentar bicicletas para onde serão necessárias e retirá-las de estações com alta devolução (ITDP, 2014).



Figura 13: Rebalanceamento da frota do sistema Melbourne Bike Share.

Fonte: Wong, 2012⁸, por meio de seu repositório no Flickr.

Com o grande número de usuários, as bicicletas tendem a se concentrar em algumas áreas, enquanto outras ficam com baixa disponibilidade. O rebalanceamento envolve a movimentação da frota pelo operador para manter uma distribuição equilibrada (Fishman; Washington; Haworth, 2013). Trata-se de uma atividade dispendiosa e que pode impactar a credibilidade ambiental do sistema, já que frequentemente são utilizados veículos movidos a combustíveis fósseis (Fishman; Washington; Haworth, 2013).

⁸ Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/legoblock/6838207882>. Acesso em 12 fev. 2026.

A redistribuição proativa garante que sempre haja bicicletas disponíveis e vagas para devolução (Schroeder, 2014). O redistribuidor — pessoa ou veículo responsável pelo transporte das bicicletas — utiliza dados sobre o número de bicicletas em cada estação e padrões históricos de uso para prever necessidades futuras (Schroeder, 2014). Antes da integração de sistemas de TI, os operadores tinham pouca influência sobre onde as bicicletas ficavam e não podiam antecipar as demandas de redistribuição. Com dados em tempo real, centros de controle podem gerenciar a redistribuição de maneira eficiente (Schroeder, 2014).

A necessidade de rebalanceamento surge devido a fluxos assimétricos de usuários, como o deslocamento de zonas residenciais para comerciais no horário de pico. Isso gera estações cheias e vazias, reduzindo a confiabilidade e aumentando os custos operacionais (Fishman; Washington; Haworth, 2014). Para incentivar a devolução em estações subutilizadas, Paris ofereceu crédito de 15 minutos para bicicletas retornadas em determinadas estações, especialmente em áreas de subida (Midgley, 2009).

Sistemas com padrões de deslocamento dominantes, como em Londres, apresentam fluxos assimétricos significativos, tornando a redistribuição eficaz crucial para o sucesso do sistema (O'Brien; Cheshire; Batty, 2014). Em alguns sistemas europeus, o rebalanceamento representa até 30% dos custos operacionais (OBIS, 2011), sendo a maior despesa operacional da maioria dos sistemas de bicicletas públicas (Schroeder, 2014).

A redistribuição pode ocorrer principalmente à noite, quando há menos tráfego, ou de forma contínua em sistemas maiores (ITDP, 2014; Schroeder, 2014). Estruturas tarifárias, como no Vélib', também incentivam os usuários a devolver bicicletas em estações menos ocupadas, oferecendo tempo extra de uso gratuito (Schroeder, 2014). Estudos com dados históricos de Londres indicam que a combinação de redistribuição pelo operador e incentivos aos usuários é necessária para manter níveis adequados de serviço, considerando fluxos diários e eventos externos, como clima e greves (Pfrommer et al., 2014; O'Brien; Cheshire; Batty, 2014).

Operadores podem monitorar tendências de uso para ajustar estratégias e frequência de redistribuição, avaliando períodos em que estações permanecem cheias ou vazias e prevendo mudanças rápidas causadas pelos próprios usuários (O'Brien; Cheshire; Batty, 2014; Pfrommer et al., 2014).

A manutenção das bicicletas é essencial à confiabilidade e à imagem do sistema. Centros de reparo devem ser estrategicamente localizados, com logística eficiente para levar e trazer bicicletas. Unidades móveis podem ser incorporadas à redistribuição para aumentar a eficácia (ITDP, 2014). O Vélib', em Paris, utilizou uma

barca no rio Sena para reparos e redistribuição, solucionando o desafio geográfico de ladeiras e atuando como oficina flutuante (Schroeder, 2014; ITDP, 2014).

A identificação de bicicletas que precisam de manutenção pode ser feita de maneiras simples ou tecnológicas. Em Sevilha, os usuários giram o selim para indicar problemas, ou podem notificar via terminais de estação. Uma vez reportada a falha, a bicicleta é colocada fora de operação e a central é notificada (ITDP, 2014).

1.3.7. Operação e recursos financeiros

A operação de sistemas públicos de bicicletas raramente se mostra altamente lucrativa, devido à função de utilidade pública desses sistemas e à desvantagem que qualquer modalidade de transporte enfrenta frente à indústria automotiva, historicamente subsidiada (Schroeder, 2014). Embora novos sistemas *dockless* demonstrem potencial de lucratividade, a sustentabilidade econômica de longo prazo ainda é uma questão em avaliação (ITDP, 2018c). De fato, um SCB não é considerada um empreendimento financeiro rentável ou uma fonte significativa de geração de empregos (Schroeder, 2014).

O custo de implementação de sistemas de bicicletas compartilhadas varia conforme a tecnologia, o tamanho do sistema e a fonte de financiamento. Na Cidade do México, o sistema Ecobici foi integralmente financiado com recursos públicos municipais, iniciando em 2010 com 84 estações e 1.200 bicicletas, e expandindo-se até 2015 para 444 estações e mais de 6 mil bicicletas, com custo médio de implantação de aproximadamente €3.400 por bicicleta (ITDP, 2018a). No Brasil, ainda são escassas as linhas de financiamento público para implementação de SCBs, embora iniciativas como o Fundo Clima do BNDES e o programa Avançar Cidades do Ministério das Cidades comecem a oferecer recursos para a mobilidade por bicicletas (ITDP, 2018a). Nos Estados Unidos, o Citi Bike em Nova Iorque foi implantado com investimento privado, incluindo USD 41 milhões do Citibank, USD 6,5 milhões da Mastercard e um empréstimo de USD 42 milhões do Goldman Sachs, contemplando aquisição de bicicletas e estações, além da operação por cinco anos (ITDP, 2018a). Em Barcelona, o Bicing foi implementado com recursos públicos, operado por empresa contratada, e a receita operacional retornava aos cofres públicos, sendo que a operadora recebia pagamentos de acordo com o cumprimento dos níveis de serviço. Além das tarifas de usuários e subsídios diretos, o Bicing também é financiado por receitas de parquímetros, demonstrando como a cobrança sobre veículos motorizados pode subsidiar um sistema de transporte sustentável (ITDP, 2018a).

Empresas operadoras desempenham papel importante, especialmente em sistemas com estações, que frequentemente utilizam contratos de publicidade em

espaços urbanos. Empresas como JCDecaux ou Clear Channel operam SCBs em troca de direitos exclusivos de exploração publicitária, modelo que reduz o risco financeiro para a cidade, embora possa ser menos eficiente do ponto de vista de custos (ITDP, 2014). Paris exemplifica este modelo, com a JCDecaux operando inicialmente o Vélib' em troca dos direitos publicitários, apesar de alegar rentabilidade negativa do sistema (ITDP, 2014).

Os custos operacionais de SCBs refletem o tamanho e a sofisticação do sistema, incluindo contratação de pessoal, peças de reposição, combustível para veículos de serviço, redistribuição de bicicletas, marketing, manutenção de sites e estações, eletricidade e conectividade, cartões de usuários, seguros e custos administrativos (ITDP, 2014; 2018b). A redistribuição representa, de longe, o custo operacional mais elevado, podendo chegar a 30–50% do total, especialmente em sistemas com grande fluxo ou padrão assimétrico de deslocamentos (ITDP, 2018b). A manutenção constitui outro componente relevante, abrangendo reparos preventivos e corretivos, lubrificação, limpeza, conserto de pneus, correntes e freios, além de manutenção das estações e terminais, incluindo eletrônica, adesivos e remoção de pichações (ITDP, 2018b). Centros de manutenção devem estar estrategicamente distribuídos pela cidade, e unidades móveis podem ser integradas aos esforços de redistribuição para reparos rápidos, como ocorreu em Paris, quando uma barca no rio Sena realizava consertos enquanto redistribuía bicicletas do ponto mais baixo para o mais alto da cidade (ITDP, 2018b).

A tecnologia tem um papel central na operação e na contenção de custos. Sistemas de TI adequados permitem a pré-distribuição, ou seja, a movimentação antecipada de bicicletas para estações de maior demanda, reduzindo a necessidade de redistribuição emergencial. GPS, aprendizado de máquina e análise de dados históricos permitem prever demanda, identificar padrões diários e semanais, considerar eventos externos, como clima e greves, e ajustar a operação de redistribuição (ITDP, 2018b). Incentivos financeiros, como viagens gratuitas ou créditos, podem motivar usuários a devolver bicicletas em estações subutilizadas, diminuindo o esforço logístico do operador (ITDP, 2018b).

Os custos operacionais variam significativamente entre sistemas e cidades, sendo frequentemente expressos anualmente por bicicleta. Estimativas de 2011 indicaram média de \$1.760 por bicicleta/ano, enquanto estudos mais recentes apontam entre \$900 e \$3.500 anuais (ITDP, 2018b). Sistemas sem estação apresentam custos de implementação menores, permitindo maior cobertura urbana e acesso a áreas menos valorizadas, com bicicletas custando entre \$200 e \$1.500, em comparação aos \$5.500 de sistemas com estação (ITDP, 2018b).

O furto e vandalismo representam desafios adicionais. No Vélib', desde o

lançamento em 2007 até 2009, 7.800 bicicletas foram furtadas e 11.600 vandalizadas, com valor de reposição de cerca de €400 por bicicleta (Schroeder, 2014). Alguns sistemas estimam taxa anual de furto de 10%, incorporando o custo de reposição no modelo financeiro, e utilizam depósitos ou retenções temporárias no cartão de crédito do usuário para incentivar a devolução correta (ITDP, 2018b).

As fontes de receita de SCBs podem ser divididas em tarifas de usuários, publicidade, patrocínio, financiamento público e investimento privado. As tarifas proporcionam receita estável, embora raramente cubram todos os custos operacionais, com exceção de alguns casos, como a Capital Bikeshare, que cobre 97% dos custos com tarifas, e a Divvy, que cobre 80% (ITDP, 2018b). Tarifas também podem ser usadas para regular o uso do sistema, cobrando mais de usuários que excedem a franquia de uso ou oferecendo tarifas reduzidas para aumentar a base regular de usuários (ITDP, 2018a).

O patrocínio constitui uma fonte relevante de financiamento, permitindo que empresas ou instituições associem sua marca ao sistema, seja por direitos de nome ou presença visual em estações e bicicletas. Exemplos incluem Barclays Cycle Hire em Londres, Santander Cycles, Citibike, Bike Rio e Divvy (ITDP, 2014; 2018b). Embora patrocinadores possam custear ativos, a propriedade destes permanece com a operadora. Em alguns casos, o patrocínio limita a exploração publicitária, mas continua sendo estratégica para o financiamento do sistema (ITDP, 2014; Schroeder, 2014).

A publicidade, por sua vez, pode ocorrer em espaços públicos gerais ou vinculada diretamente ao sistema, como bicicletas, estações e quiosques, gerando receitas significativas, como os €60 milhões anuais do Vélib' (ITDP, 2018b). Contratos separados de operação e exploração publicitária, adotados em Paris em 2018, aumentam a transparência financeira (ITDP, 2018a).

O financiamento público é usado para cobrir o investimento inicial e, em alguns casos, custos operacionais, reconhecendo o SCB como parte da rede de transporte urbano e sua função de utilidade pública. Receitas específicas, como tarifas de estacionamento ou de congestionamento, podem ser direcionadas para o financiamento do sistema, como ocorreu em Barcelona com o Bicing (ITDP, 2018b).

Finalmente, o investimento privado também é relevante, com universidades, empreendedores imobiliários e empresas podendo custear estações próximas a seus empreendimentos, seja para fins de branding, conveniência ou valorização imobiliária (ITDP, 2014; Schroeder, 2014). Exemplos incluem o Bixi em Toronto, Bluebikes em Boston e os investimentos bilionários de Alibaba, Tencent, Sequoia Capital e Accel Partners em sistemas *dockless* na China (ITDP, 2018b). Embora o

investimento privado possibilite operação sem financiamento público, a sustentabilidade de longo prazo desses modelos ainda requer avaliação, e os municípios devem planejar contingências caso operadoras privadas deixem de operar (ITDP, 2018b).

1.4 Impactos, determinantes e barreiras para o uso dos SCBs

A presença de um número maior de ciclistas nas ruas tem sido associada a um aumento da segurança do ciclismo, observando-se, na maioria das cidades, uma redução nos acidentes, mesmo diante do crescimento do uso da bicicleta (ITDP, 2014). Os SCBs desempenham um papel relevante nesse contexto, ao consolidar a bicicleta nas políticas de transporte urbano, estimular a implantação de redes cicloviárias e incentivar a adoção da bicicleta por novos grupos populacionais (ITDP, 2018a). Resende e Araújo (2025) destacam que grande parte das cidades reconhecidas por elevados níveis de ciclabilidade adotou, como estratégia recorrente, a implementação de SCBs. Nesse contexto, os autores apontam que esses sistemas têm sido utilizados como instrumento de política pública para promover o uso da bicicleta, constituindo um dos mecanismos mobilizados por essas cidades para alcançar patamares mais elevados de ciclabilidade.

Embora os SCBs baseados em estações apresentem limitações em termos de lucratividade, seus benefícios sociais e urbanos são expressivos, destacando-se como instrumentos de promoção do transporte sustentável e do bem-estar público (Schroeder, 2014). Além disso, a implementação de SCBs tem sido associada ao aumento do uso do transporte público, devido à melhoria das conexões da primeira e última milha, e à redução do uso de veículos particulares (DeMaio, 2009). Revisões recentes indicam que soluções de micromobilidade contribuem para reduzir congestionamentos, mitigar desigualdades de acesso a serviços e oportunidades, e diminuir emissões, demonstrando impacto positivo mesmo em períodos curtos após sua implementação (Abduljabbar; Liyanage; Dia, 2021).

Sistemas de bicicleta compartilhada tradicionais baseados em estações foram amplamente estudados, evidenciando impactos positivos no aumento do uso da bicicleta, na redução do uso de automóveis particulares e no estímulo à integração com o transporte público (Lazarus et al., 2020; Martin; Shaheen, 2014). Esses efeitos, no entanto, dependem de fatores complementares, como suporte político e público à mobilidade sustentável, políticas pró-ciclismo e desenvolvimento de infraestrutura cicloviária adequada, que sustentam o SCB durante e após a implementação (Ricci, 2015). Além disso, a visibilidade e a densidade da rede de estações são determinan-

tes para que os SCBs promovam efetivamente o uso da bicicleta e consolidem uma cultura ciclística, refletindo em altos índices de utilização e geração de receita (Ricci, 2015). Pesquisas de usuários indicam que a conveniência é o principal fator motivador para a adesão ao SCB, evidenciando que a redução do tempo de deslocamento, maior oferta de transporte e menor custo de mobilidade são aspectos centrais (Ricci, 2015; Fishman; Washington; Haworth, 2013; Fishman, 2015).

A legislação sobre o uso obrigatório de capacetes, como em Brisbane e Melbourne, tem sido identificada como barreira significativa ao uso de SCBs, reduzindo a espontaneidade das viagens e a atratividade do sistema, embora a disponibilização de capacetes junto às bicicletas possa aumentar a utilização deles (Fishman; Washington; Haworth, 2012; Ricci, 2015). Barreiras semelhantes incluem o desconforto no trânsito, especialmente para visitantes e usuários menos familiarizados com a rede viária, refletindo na percepção de risco e na frequência de uso (ITDP, 2018b).

O avanço dos sistemas de quarta geração, com dados massivos sobre uso e localização das bicicletas, possibilita análises detalhadas sobre fluxos, padrões de demanda e planejamento do SCB (Ricci, 2015; O'Brien; Cheshire; Batty, 2014). Evidências indicam que fatores como densidade populacional, proximidade de universidades, comércios e estações de transporte público influenciam significativamente a utilização das bicicletas (Ricci, 2015). Estudos também mostram que os SCBs aumentam a frequência de uso da bicicleta pessoal e compartilhada, promovendo mudanças no comportamento ciclístico e incentivando a integração com o transporte público (Ricci, 2015; Lazarus et al., 2020).

As condições ambientais e de infraestrutura exercem impacto relevante na demanda. Chuvas, vento, temperaturas extremas, inclinações acentuadas e ausência de ciclovias segregadas reduzem a frequência de uso, enquanto a presença de infraestrutura cicloviária segura e conectada a estações de SCBs aumenta a adesão, incluindo em trajetos diários e atividades de lazer (Eren; Uz, 2020; ITDP, 2018b).

Apesar dos benefícios, os SCBs enfrentam críticas quanto à equidade. Estudos indicam que a cobertura inicial dos sistemas tende a privilegiar áreas centrais e de maior renda, excluindo comunidades de baixa renda e minorias raciais, restringindo o acesso a uma parcela significativa da população urbana (ITDP, 2018b; Grasso; Barnes; Chavis, 2020). Barreiras socioeconômicas incluem a exigência de cartões de crédito, altos depósitos de segurança, tarifas pouco claras e responsabilidade sobre danos ou furtos das bicicletas (ITDP, 2018b; Shaheen; Cohen, 2019). Evidências de Londres e Baltimore demonstram que, quando sistemas se expandem para áreas menos favorecidas e implementam políticas tarifárias inclusivas, ocorre aumento da utilização por moradores de baixa renda, embora mulheres e minorias continuem

sub-representadas (Ogilvie; Goodman, 2012; Goodman; Cheshire, 2014; Ricci, 2015; Grasso; Barnes; Chavis, 2020).

Modelos de SCB distintos apresentam padrões de uso diferenciados. Sistemas baseados em estações (*docked*) tendem a ser utilizados predominantemente para deslocamentos ao trabalho, enquanto modelos *dockless* refletem atividades de lazer e turismo (McKenzie, 2018; 2019). Estudos sobre equidade mostram que modelos híbridos e *dockless* podem melhorar a igualdade espacial de distribuição das bicicletas, embora nem sempre promovam equidade efetiva, pois esta depende da priorização de comunidades desfavorecidas e da adoção de políticas e estratégias específicas, como estações localizadas em áreas de baixa renda, tarifas reduzidas e divulgação de informações sobre acessibilidade (Jin; Sui, 2024).

A promoção de equidade em SCBs também envolve a adaptação de bicicletas e infraestrutura para necessidades especiais, como transporte de crianças ou cargas, e a melhoria da segurança, por meio de ciclovias segregadas, medidas de acalmamento de tráfego e manutenção das vias (Grasso; Barnes; Chavis, 2020). Exemplos de sucesso incluem o sistema de Hamilton, no Canadá, que prioriza cobertura em áreas de alta pobreza, métodos de pagamento alternativos e tarifas acessíveis, demonstrando que políticas inclusivas podem ampliar a base de usuários e melhorar a representatividade demográfica do sistema (ITDP, 2018b).

Os SCBs tendem a substituir predominantemente viagens a pé e de transporte público, enquanto a substituição de viagens de carro é limitada. Em Londres e Estocolmo, apenas 5% dos usuários declararam substituir viagens de carro pela bicicleta, enquanto na Espanha esse número é de 4,7%. Em contrapartida, 55% dos usuários do transporte público já utilizaram serviços de SCB e 36,2% substituíram deslocamentos a pé por viagens de bicicleta. Em Washington D.C., 44% dos usuários afirmaram realizar, em média, uma viagem semanal que não fariam sem o sistema (ITDP, 2018a).

Estudos internacionais indicam que a substituição modal majoritária ocorre de caminhadas e transporte público, sendo mais frequente em áreas centrais de alta densidade populacional (Fishman; Washington; Haworth, 2013; Martin; Shaheen, 2014; Ricci, 2015). Em regiões periféricas com menor densidade, o SCB pode atuar como conexão de primeira ou última milha para transporte público. Ainda assim, a percepção de que o uso de bicicletas compartilhadas reduz significativamente o uso de carros é limitada: a substituição de viagens motorizadas varia de 2% em Londres a 21% em Brisbane (Fishman; Washington; Haworth, 2014).

A operação dos SCBs, especialmente a redistribuição das bicicletas, depende de veículos motorizados, o que pode gerar impactos ambientais indiretos, como

emissões de CO e aumento do uso de carros associados à manutenção (Fishman; Washington; Haworth, 2014; Ricci, 2015).

Estudos sugerem que os benefícios ambientais dos BSS, como redução de emissões e congestionamento, são frequentemente superestimados, pois pressupõem que todas as viagens de bicicleta substituem deslocamentos motorizados (Ricci, 2015). A utilização de veículos de redistribuição de baixa emissão poderia mitigar esses efeitos negativos.

Os benefícios à saúde derivados da atividade física proporcionada pelo uso de bicicletas compartilhadas superam os riscos de acidentes de trânsito e exposição à poluição, especialmente quando ocorre substituição de viagens de carro (Otero; Nieuwenhuijsen; Rojas-Rueda, 2018). O aumento da atividade física contribui para a prevenção de doenças cardiovasculares, diabetes, certos tipos de câncer e mortalidade (Otero; Nieuwenhuijsen; Rojas-Rueda, 2018). E-bikes oferecem benefícios menores em comparação às bicicletas convencionais.

O uso de bicicletas compartilhadas pode gerar benefícios econômicos diretos, como redução de custos e tempo de deslocamento para os usuários, e indiretos, estimulando atividade comercial próxima às estações (Ricci, 2015). No entanto, a magnitude desses impactos tende a ser modesta e ainda carece de evidências robustas.

A redistribuição da frota constitui um desafio operacional relevante. Estratégias como incentivos e precificação dinâmica baseadas em dados em tempo real podem tornar os SCBs mais autossuficientes e reduzir a necessidade de intervenção externa (Ricci, 2015).

Em conclusão, os sistemas de bicicletas compartilhadas (SCBs) desempenham um papel importante na promoção da mobilidade sustentável e na melhoria da qualidade de vida urbana. Apesar de suas limitações, como a questão da equidade no acesso e a dependência de sistemas complementares, os SCBs têm demonstrado benefícios substanciais, como o aumento da segurança no trânsito, a redução do uso de veículos particulares e a integração com o transporte público. A análise das barreiras e dos impactos socioeconômicos evidencia a necessidade de políticas públicas que promovam maior inclusão, especialmente em áreas periféricas e de baixa renda. Ao mesmo tempo, é fundamental que a infraestrutura urbana e as soluções de redistribuição da frota sejam adaptadas para otimizar o uso desses sistemas, tornando-os mais eficientes e acessíveis. Embora os benefícios ambientais e de saúde sejam amplamente reconhecidos, uma avaliação crítica das externalidades, como a operação motorizada para redistribuição, é necessária para garantir que o impacto ambiental total seja minimizado. A adoção de políticas de preços

justos, a expansão para áreas menos favorecidas e a implementação de tecnologias de monitoramento em tempo real são passos essenciais para maximizar o potencial dos SCBs como instrumentos de mobilidade sustentável e bem-estar urbano.

1.5. SCBs no Brasil

Os sistemas de compartilhamento de bicicletas chegaram ao Brasil em 2008 com a implantação do Pedala Rio, reestruturado em 2011 como Bike Rio, devido a problemas como furtos, baixa usabilidade e falta de manutenção (Rabello, 2019). Entre 2012 e 2014, outras cidades seguiram o exemplo, como São Paulo (Bike Sampa), Porto Alegre (BikePoA), Salvador (Bike Salvador), Belo Horizonte (Bike BH), Brasília (Bike Brasília) e Pernambuco (Bike PE), abrangendo Recife, Olinda e Jaboatão dos Guararapes (Rabello, 2019).

Nos primeiros anos de operação, os SCBs no Brasil cresceram no número de estações e viagens, com o Bike Rio liderando o ranking nacional, com média de 6,88 viagens por bicicleta/dia. Contudo, a falta de manutenção e o aumento de furtos comprometeram a confiabilidade do sistema (Rabello, 2019). Em maio de 2017, a TemBici adquiriu a operadora do Bike Rio e passou a gerir também os sistemas de São Paulo, Porto Alegre, Salvador e Pernambuco, visando reformular a tecnologia e a operação das estações (Rabello, 2019; ITDP, 2018b). A modernização tecnológica foi um passo importante, com a adoção de equipamentos da PBSC Urban Solutions, visando aumentar a confiança dos usuários e melhorar a usabilidade do sistema. A modularidade das estações permitiu maior flexibilidade na implantação, sem necessidade de obras civis, podendo ser instaladas até em pisos irregulares (Rabello, 2019).

O principal desafio foi reconquistar a confiança dos usuários, especialmente durante a transição, quando houve redução temporária das estações e bicicletas em operação (Rabello, 2019). A reestruturação operacional focou em garantir a qualidade das bicicletas e estações, com manutenção preventiva intensificada. O rebalanceamento das bicicletas entre as estações continua sendo um desafio, exigindo logística eficiente, especialmente em locais intermodais como a Central do Brasil (Rio de Janeiro) e o Largo da Batata (São Paulo), onde a demanda supera a capacidade das estações (Rabello, 2019). O planejamento das estações também considerou a integração modal, a infraestrutura cicloviária e a proximidade de polos geradores de viagens, com a densidade das estações definida em um máximo de 400 a 500 metros (Rabello, 2019).

A integração dos SCBs com os órgãos municipais ainda enfrenta desafios,

como a priorização do automóvel e os processos burocráticos complexos, dificultando a expansão e operação eficiente dos sistemas, como no caso do Bike Rio (Rabello, 2019). Embora os SCBs dependam de patrocínios privados, linhas de financiamento público voltadas à infraestrutura cicloviária já existem, sendo a atuação pública essencial para a gestão e regulamentação dos sistemas (ITDP, 2018a).

Os principais desafios incluem o rebalanceamento logístico, resistência e lentidão do poder público, oposição social à ocupação de espaços antes destinados aos automóveis e a necessidade de incentivar o uso do modal ativo, promovido pela experimentação prática dos usuários (Rabello, 2019).

Em conclusão, os SCBs no Brasil evoluíram significativamente desde sua introdução, com melhorias tecnológicas e operacionais visando consolidá-los como uma opção de transporte urbano sustentável. Apesar dos desafios, como falta de manutenção e dificuldades de integração com órgãos públicos, a reestruturação e modernização dos sistemas trouxeram avanços importantes. No entanto, ainda existem obstáculos a serem superados, como a resistência social e a necessidade de maior apoio público na gestão e expansão dos SCBs. Para garantir sua sustentabilidade, é essencial aprimorar a infraestrutura cicloviária, a logística de redistribuição das bicicletas e promover a inclusão social nas políticas públicas de mobilidade.

02

Experiências de SCBs

Como parte crucial do estudo, são estudadas três experiências de sistemas de compartilhamento de bicicletas implantados em diferentes escalas territoriais, contextos urbanos e arranjos político-institucionais, bem como sob distintos modelos de negócio e de gestão. A seleção dos casos busca contemplar a diversidade de formatos operacionais e de inserção urbana, permitindo uma leitura crítica mais ampla do fenômeno dos SCBs.

Os casos são abordados como estudos integrados, analisados de forma holística — considerando simultaneamente aspectos de planejamento, implementação, operação, financiamento e uso — e não apenas recortes isolados de suas características. Essa abordagem permite compreender as interdependências entre desenho institucional, modelo de serviço e desempenho do sistema.

A consolidação desse repertório analítico oferece base para uma leitura crítica dos processos de concepção, implantação e operação dos SCBs implementados em Aracaju, que constituem o objeto final de análise deste trabalho.

2.1. Vélib' Métropole

O sistema Vélib' Métropole, inicialmente apenas Vélib', está implantado na metrópole de Paris, uma das maiores e mais densas aglomerações urbanas da Europa, com forte tradição em políticas de mobilidade ativa e integração intermodal. Lançado originalmente em 2007, o Vélib' tornou-se rapidamente uma das experiências de compartilhamento de bicicletas mais conhecidas e estudadas em nível internacional, sendo frequentemente utilizado como referência em pesquisas e políticas públicas de mobilidade urbana.

Caracteriza-se por sua grande escala operacional, elevada capilaridade territorial e forte inserção no sistema de transportes urbanos, com estações distribuídas não apenas na cidade de Paris, mas também em diversas municipalidades da região metropolitana. Essa abrangência intermunicipal, posteriormente consolidada na marca Vélib' Métropole, reforça seu papel como infraestrutura de mobilidade cotidiana, e não apenas como serviço complementar ou turístico.

Pelo porte do sistema, pelo modelo de concessão e pela evolução de suas fases operacionais, o Vélib' constitui um caso relevante para compreender desafios e soluções associados à implantação, expansão e reestruturação de SCBs em contextos metropolitanos complexos.

2.1.1. Implementação e evolução do sistema

Desde o início dos anos 2000, a política de mobilidade de Paris passou por uma reorientação profunda em direção ao desenvolvimento sustentável. Com a chegada de Bertrand Delanoë à prefeitura (2001-2014), a municipalidade adotou uma agenda ambiciosa voltada à melhoria da mobilidade urbana, articulando-a explicitamente a princípios de sustentabilidade e de redistribuição do espaço viário entre diferentes modos de transporte (Fremiot, 2019). Em consonância com o Plan de Déplacements Urbains de la Région Île-de-France (PDU), a cidade passou a perseguir um “novo equilíbrio” do espaço público em favor dos transportes coletivos e dos modais ativos (APUR, 2006).

Nesse contexto, a prefeitura de Paris decidiu intensificar a promoção da bicicleta por meio da criação de um serviço de bicicletas em regime de livre serviço, ou seja, um SCB, de forma a ampliar o público usuário desse modo. Em sessão realizada em janeiro de 2006, o Conselho de Paris aprovou uma chamada pública para a concessão dos direitos de implantar uma frota de bicicletas compartilhadas e de explorar o mobiliário urbano publicitário (APUR, 2006). O modelo concebido baseava-se em estações distribuídas pelo território parisiense, permitindo ao usuário retirar a bicicleta em um ponto de ancoragem e devolvê-la em outro, com processos rápidos de identificação, retirada e restituição (APUR, 2006). Esse arranjo técnico e institucional constituiu o fundamento para o lançamento de um SCB, sendo este o primeiro sistema a ser feito nesta escala (Fremiot, 2019).

A partir dessas diretrizes, foi lançado em julho de 2007 o sistema francês Vélib', nomeado a partir do acrônimo de vélo (bicicleta) e liberté (liberdade). O serviço foi implantado pela Prefeitura de Paris e delegado à empresa JCDecaux, por meio de sua subsidiária Cyclocity, no âmbito de uma licitação com duração de dez anos (APUR, 2021; Randriamanamihaga et al., 2014). No dia de seu lançamento, a cidade já contava com cerca de 11 mil bicicletas distribuídas em 750 estações fixas, uma escala considerada inédita à época (Fremiot, 2019; Randriamanamihaga et al., 2014).

O modelo econômico do sistema também foi um elemento central do discurso político. Na cerimônia inaugural, o ex-prefeito Delanoë enfatizou que o Vélib' fora concebido “de tal forma que não custaria nada aos parisienses, e ainda traria ao menos 3 milhões de euros por ano” em receitas (Nouvel Obs, 2007, *apud* Tironi, 2014b, p. 7, tradução própria). A contrapartida financeira por meio da exploração de publicidade urbana, associada à delegação do serviço a um grande grupo privado, desencadeou críticas de segmentos ecologistas e ativistas urbanos.

Segundo Tironi (2014b), os opositores não contestavam o objetivo de incentivar a bicicleta ou a implantação de um SCB, mas os meios empregados: argumentaram que a nova infraestrutura não beneficiaria prioritariamente o interesse público, e sim o poder econômico ligado ao mercado publicitário. Para esses críticos, o projeto era apresentado como instrumento de “cidade sustentável”, mas, na prática, ampliaria o papel do setor privado no espaço público, capitalizando um bem comum por meio de investimentos privados e lógicas de competitividade (Tironi, 2014b).

Apesar dessas controvérsias (vistas em maior detalhe mais à frente), a adesão inicial foi expressiva. No próprio dia da inauguração do programa, o sistema já registrava cerca de 13 mil assinantes, resultado que foi interpretado como evidência de que o sistema atendia a uma necessidade urbana concreta (Tironi, 2014b).

Rapidamente o Vélib' consolidou-se como um novo modo relevante para deslocamento, ao lado do transporte coletivo e do automóvel, tanto para moradores quanto visitantes da cidade. Freytag e Bauder (2018) apontam que um número crescente de residentes e turistas passou a utilizar o sistema, indicando sua boa aceitação entre os parisienses e sua popularização entre os visitantes. Segundo esses autores, o Vélib' contribuiu de maneira substantiva para ampliar e transformar o sistema de transportes urbanos, ao criar mais espaço para ciclistas na cidade e incentivar o processo de expansão da infraestrutura ciclovária existente (Freytag; Bauder, 2018).

No entanto, mesmo com o impulso dado ao uso da bicicleta após a introdução do BSS, a participação modal do ciclismo permaneceu baixa quando comparada a outras cidades europeias. Côme e Oukhellou (2014) destacam que, apesar do crescimento, o uso da bicicleta em Paris ainda representava uma fração relativamente modesta do conjunto de deslocamentos urbanos, evidenciando que a mudança de paradigma na mobilidade é um processo gradual e condicionado por múltiplos fatores estruturais.

Conforme o APUR (2014; 2025), o serviço proposto pelo Vélib' desempenhou papel importante no estímulo à prática do ciclismo em diferentes escalas nos anos seguintes. Originalmente limitado a Paris, o sistema foi progressivamente expandido para além das fronteiras administrativas da capital. Em 2009, passou a atender 30 comunas periféricas, com implantação de estações em municípios limítrofes, em até 1,5 km além da fronteira parisiense (Fremiot, 2019; APUR, 2014). Essa expansão territorial consolidou o Vélib' como equipamento de mobilidade de alcance metropolitano, e não apenas municipal.

Figura 14: Estações do sistema Vélib' Métropole em 2025.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2026, a partir de dados de Vélib' Métropole, 2025b.

Estações Vélib' Métropole

Metrópole da Grande Paris, França - 2025

Legenda

- Estações Vélib'
- Limites Urbanos

0 2,5 5 km

Ao término do primeiro contrato, em 2017, a operação da rede foi objeto de um novo processo licitatório. O consórcio Smovengo, articulado em torno da startup Smoove, venceu a disputa e assumiu a responsabilidade pelo sistema por 15 anos, numa concessão estimada em 700 milhões de euros, superando a proposta da JCDecaux, operadora entre 2007 e 2017 (Jamet, 2019). A partir de 1º de janeiro de 2018, o sistema passou a se chamar Vélib' Métropole, ampliando a área atendida e incorporando bicicletas elétricas à frota, objetivando permitir deslocamentos com menor esforço físico e alcançar um público mais amplo (APUR, 2021; APUR, 2025).

A transição, contudo, foi marcada por sérias dificuldades operacionais. A renovação da frota e a substituição integral da infraestrutura – incluindo a implantação de novas estações adaptadas ao uso de bicicletas elétricas – não ocorreu no ritmo necessário para garantir a continuidade do serviço entre a primeira e a segunda geração do Vélib' (Jamet, 2019). As dificuldades no relançamento do sistema em janeiro de 2018 rapidamente geraram forte insatisfação entre os usuários (Jamet, 2019).

No ápice da crise, muitos assinantes abandonaram o serviço, levando a um colapso no número de assinaturas: em junho de 2018, o Vélib' Métropole contava com cerca de 130 mil assinantes, ante os 290 mil do período do Vélib' (Jamet, 2019). Ainda assim, a partir de 2019 observou-se uma recuperação progressiva. Em março daquele ano, o serviço já havia retornado a um nível considerado aceitável de funcionamento, e a Prefeitura de Paris chegou a declarar oficialmente o fim da crise (Jamet, 2019).

A crise sanitária da Covid-19, iniciada em 2020, não interrompeu a trajetória de consolidação do Vélib' Métropole. Pelo contrário, o serviço manteve e até intensificou sua demanda. De acordo com o APUR (2021), em setembro de 2020, mesmo com a manutenção do teletrabalho total ou parcial em muitas empresas, os usuários realizaram 5,5 milhões de viagens com o sistema. Ao final de 2020, o Vélib' contava com quase 1.400 estações distribuídas entre Paris e 55 comunas da metrópole (APUR, 2021), evidenciando tanto uma nova consolidação territorial quanto a relevância do serviço em um contexto de busca por alternativas de deslocamento consideradas mais seguras em termos sanitários.

O processo de implantação e ajuste do novo sistema ainda apresenta disfunções e atrasos em determinadas áreas, contudo, o serviço permanece amplamente aprovado e utilizado pelos habitantes da metrópole (APUR, 2025). Atualmente, conforme dados de setembro de 2025 fornecidos pelo APUR (2025), o Vélib' Métropole contabiliza 495.971 assinantes anuais, com cerca de 150.853 viagens diárias, realizadas majoritariamente em bicicletas elétricas alugadas em 1507 estações (Figura 14).

No contexto metropolitano mais amplo, a bicicleta compartilhada ocupa posição central na prática ciclovária cotidiana. De acordo com o Collectif Mobilité (2023), 20% dos ciclistas da Île-de-France utilizam bicicletas compartilhadas, com mais de 352 mil pessoas utilizando o Vélib' Métropole em setembro de 2025 (AGEMOB, 2025).

Em conjunto, esses elementos indicam que, apesar das controvérsias iniciais, das dificuldades contratuais e da crise operacional na transição para o Vélib' Métropole, o sistema consolidou-se como componente estruturante da mobilidade urbana parisiense e metropolitana, articulando políticas de sustentabilidade, reconfiguração do espaço público e ampliação do acesso à bicicleta.

2.1.2. Características operacionais e de serviço

As características operacionais do Vélib', em suas diferentes gerações, resultam da combinação entre escolhas de design, diretrizes urbanísticas, modelos tecnológicos e arranjos institucionais que moldaram tanto a infraestrutura do sistema quanto sua lógica de funcionamento cotidiano. Ao longo dos anos, essas características foram continuamente adaptadas às exigências de manutenção, redistribuição, expansão territorial e integração com outros modos de transporte, configurando um serviço em permanente evolução.

O desenho das bicicletas e das estações do Vélib' buscou desde o início articular robustez, usabilidade e integração estética ao espaço urbano parisiense. As bicicletas utilizadas na primeira geração do sistema (Figura 15) eram produzidas na Hungria pela empresa francesa Mercier e passavam por manutenção realizada pela JCDecaux (Boullier; Crépel, 2014). O custo unitário variava entre 300 e 650 euros, e tratava-se de modelos de três marchas e aproximadamente 22,5 kg, equipados com iluminação LED permanente acionada por dínamo na roda dianteira, cesta frontal e sistema de travamento (Boullier; Crépel, 2014).



Figura 15: Bicicleta do sistema Vélib'.
Fonte: Rcsmi, 2007⁹, por meio de seu repositório no Wikimedia Commons.

⁹ Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Velibvelo1.jpg>. Acesso em 05 fev. 2026.

O desenho das estações foi realizado pelo celebrado designer francês Patrick Jouin, sob orientação dos Architectes des Bâtiments de France. O princípio orientador foi o da “leveza” do dispositivo, resultando em terminais e docks (Figura 16) com dimensões reduzidas, sem publicidade incorporada, de modo a minimizar o impacto visual no espaço público de caráter histórico e favorecer a elegância do mobiliário (APUR, 2014). A escolha das cores cinza e verde do sistema contribuiu adicionalmente para a integração estética ao tecido urbano parisiense, reforçando a ideia de um equipamento público discreto e harmonizado com o entorno. Isto é algo pouco adotado em outros sistemas, onde procura-se que o equipamento tenha alta visibilidade, com cores chamativas e brilhantes.



Figura 16: Ponto de engate Vélib, desenhado por Patrick Jouin.
Fonte: Centre Pompidou, 2025¹⁰.



Figura 17: Verso de um terminal Vélib'.
Fonte: Mariordo, 2012¹¹, por meio de seu repositório no Wikimedia Commons.

Cada tótem (Figura 17) possui um sistema de informação multilíngue composto por um computador, um leitor de cartão de crédito, dois leitores de cartão inteligente e uma impressora (JOUIN, [s.d.]), além de contarem com um mapa do entorno. Os pontos de engate, por sua vez, são fornecidos com um leitor de cartão inteligente e tecnologia RFID. Destaca-se que as estações não são peças modulares, ou seja, os terminais e cada um das vagas são instalados e concretados individualmente no chão.

¹⁰ Disponível em: <https://www.centrepompidou.fr/fr/ressources/oeuvre/cj7XXXG>. Acesso em 05 fev. 2026.

¹¹ Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Paris_06_2012_Velib_2883.JPG. Acesso em 05 fev. 2026.

Cada estação do antigo sistema Vélib' possuía entre 8 e 70 pontos de engate, operando de forma automática e integrada ao terminal disponível 24 horas por dia, compondo uma rede que, à época, acumulava cerca de 40 mil vagas distribuídos pelo território (Randriamanamihaga et al., 2014; Côme; Oukhellou, 2014). Os pontos, eletronicamente controlados, permitiam o travamento e destravamento rápido dos veículos, consolidando a lógica de uso intensivo e rotatividade elevada característica dos SCBs de terceira geração.



Figura 18: Estação Vélib' da Era JCDecaux.
Fonte: Centre Pompidou, 2010¹².

A implantação das estações também foi conduzida segundo princípios urbanísticos específicos, orientados pela preocupação com a integração visual ao ambiente construído (Figura 18). Conforme o APUR (2014), buscou-se torná-las suficientemente visíveis, sem, contudo, interferir de maneira excessiva nas grandes perspectivas urbanas, como as avenidas Champs-Élysées e Avenue de l'Opéra, ou em vias que possuíam monumentos ao fundo. Assim, as estações foram majoritaria-

¹² Disponível em: <https://mediation.centrepompidou.fr/education/ressources/ENS-jouin/ENS-jouin.html>. Acesso em 05 fev. 2026.

mente posicionadas em ruas adjacentes, no leito carroçável ou em calçadas amplas, medindo entre 15 e 30 metros de comprimento e aproximadamente 1,8 metro de largura.

A partir de 2017, a implantação do Vélib' Métropole exigiu a renovação completa das bicicletas e das estações, que passaram a utilizar novos modelos e novas paletas de cores (Figura 19). As novas bicicletas são equipadas com um pequeno dispositivo (V-Box) localizado no guidão com uma tela que exibe informações essenciais durante o aluguel: velocidade, distância percorrida, tempo de viagem e nível da bateria para bicicletas elétricas (Vélib' Métropole, 2025).

Figura 19: Nova infraestrutura física das estações Vélib' Métropole.
Fonte: IPM France, 2017.



Foram adotados diferentes tons para distinguir as bicicletas mecânicas, identificadas por um verde claro mais saturado, das elétricas, caracterizadas por um azul-esverdeado (Figura 20). A nova geração dos demais equipamentos receberam tonalidades de cinza, de modo a se integrarem discretamente à paisagem urbana.

Esse processo de substituição do sistema gerou intervenções prolongadas (Figura 21) e exigiu a instalação de uma nova rede elétrica, pois o equipamento atualizado passou a operar em 220 V para possibilitar o carregamento das e-bikes (Jamet, 2019). Em março de 2025, já estavam em funcionamento 1.502 estações na Grande Paris, oferecendo cerca de 46.500 pontos de engate para uma frota de 19.700 bicicletas, das quais 40% eram elétricas (APUR, 2025).



Figura 20: Novas bicicletas mecânicas e elétricas Vélib' Métropole.
Fonte: Chabe01, 2019¹³, por meio de seu repositório no Wikimedia Commons.

Figura 21: Instalação de uma estação Vélib' Métropole.

Fonte: Chabe01, 2018¹⁴, por meio de seu repositório no Wikimedia Commons.



Essa rede corresponde, em média, a uma densidade de uma vaga para cada 127 habitantes metropolitanos com 14 anos ou mais, e uma a cada 58 habitantes dentro da cidade de Paris, uma taxa muito alta (APUR, 2025). Mais recentemente, o AGEMOB (2026) registrou a existência de 1.515 estações em dezembro de 2025, revelando a continuidade da expansão da malha física.

Quanto à manutenção do sistema, houveram ajustes significativos ao longo dos anos, refletindo tanto o desgaste decorrente do uso intensivo quanto às dificuldades operacionais detectadas nos primeiros anos do Vélib'. Em 2010, três anos após o lançamento, a JCDecaux implementou uma ampla reestruturação dos processos de manutenção, introduzindo veículos motorizados para as equipes responsáveis pelos reparos, que até então eram realizados por agentes que se deslocavam exclusivamente por bicicleta elétrica (Tironi, 2014a). Cada equipe, composta por três agentes, passou a dispor de um veículo para transporte de peças de reposição, ferramentas e bicicletas que não podiam ser reparadas in loco, facilitando o encaminhamento

¹³ Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Station_V%C3%A9lib%27_Square_St_Ambroise_Paris_2.jpg. Acesso em 05 fev. 2026.

¹⁴ Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Station_V%C3%A9lib%27_Chantier_boulevard_Lannes_Paris_4.jpg. Acesso em 05 fev. 2026.

desses veículos aos centros de manutenção.

Com isso, os agentes deixaram de carregar equipamentos pesados nas mochilas e passaram a enfrentar com maior facilidade condições climáticas adversas, como chuva e frio. Ainda assim, a adoção de veículos motorizados gerou controvérsias: grupos ambientalistas criticaram o aumento do uso de automóveis pela equipe de manutenção, alegando contradição com o caráter “verde” do sistema (Tironi, 2014a).

Importa destacar que a reestruturação da manutenção respondeu a um desafio expressivo: os primeiros anos do Vélib’ registraram mais de 16 mil bicicletas danificadas ou vandalizadas, tornando o reparo um ponto altamente sensível (Tironi, 2014a). A ampliação da capacidade de manutenção tornou-se ainda mais crucial diante do requisito contratual que estabelecia prazo máximo de 48 horas para o conserto de danos (Cahier des clauses techniques particulières, 2007, *apud* Tironi, 2014a), meta considerada difícil de cumprir enquanto os agentes dependiam apenas de deslocamentos em bicicleta.

Durante o período de operação do sistema Vélib’ sob gestão da JCDecaux, foi implementada uma solução logística específica para manutenção da frota: um ateliê móvel instalado em uma embarcação que operava ao longo do Rio Sena (Figura 22). Essa estrutura fluvial funcionava como oficina técnica itinerante, permitindo a realização de reparos e a reabilitação de bicicletas diretamente no curso do rio. A estratégia reduzia a necessidade de transportar unidades danificadas por longas distâncias em veículos terrestres, contribuindo para a diminuição de deslocamentos motorizados associados à operação do sistema e, conseqüentemente, para a mitigação de impactos no tráfego urbano (ITDP, 2014).



Figura 22: Barca Ateliê Cyclocity da JCDecaux.
Fonte: Greer, 2008¹⁵, por meio de seu repositório no Flickr.

¹⁵ Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/dcgreer/3030964482/in/photolist-5BQu9j-wq2msx-w8p9GS-4WntSV-w8vGGk-rc5h7T-21bXHff-kym6Mv-kVxwQF-ehKqQx-YHWo9P-6BiUvE-22ru1nN-CXX9hw-bE3sjt-bE3CST-o2DFSF-8gSnuJ-CJiz6L-7Qi2Fq-4rKhHf-2muayb-2mpRbt-2nJNFsF-Htapxo-bn8qr5-2nzZx8S-2nzY7rb-5RGvz5-vfJJGi-uYkmoM-uYksjp-uiUAZH-wpMNe7-w8RwKW-7ht6Xt-atqvDr-agU1Hf-6qUeLx-6qYqNG-6gZbUF-6qUbo6-MgbtBo/>. Acesso em 05 fev. 2026

O interior da barca-oficina era equipado com ferramentas, componentes e peças de reposição, possibilitando intervenções completas de manutenção (Figura 23). Após os reparos, as bicicletas eram reinseridas na rede e redistribuídas entre as estações, otimizando o tempo de retorno ao serviço e a eficiência operacional do sistema.

Figura 23: Interior da barca de manutenção Cyclocity.
Fonte: DeBeer, 2008.



Práticas espontâneas dos usuários também influenciaram a manutenção: após dois anos de operação, tornou-se habitual sinalizar defeitos virando o selim das bicicletas para trás, gesto que comunica visualmente a necessidade de reparo para a equipe (Tironi, 2014a).

Além da manutenção física dos veículos, a operação do Vélib’ envolve um desafio logístico central: o rebalanceamento da frota. Como ressaltam Nair et al. (2012), a flexibilidade dos sistemas de bicicletas compartilhadas cria uma necessidade constante de redistribuição, pois os fluxos entre estações raramente são simétricos. Assim, algumas estações tendem a ficar vazias ou lotadas dependendo da direção predominante dos deslocamentos, o que exige antecipação da demanda futura e reposicionamento contínuo dos veículos e vagas.

Certas áreas de Paris são especialmente sensíveis ao desequilíbrio espacial devido ao relevo. De acordo com o APUR (2015), as estações localizadas próximas à Butte Montmartre e à colina de Belleville são frequentemente encontradas vazias, consequência da altitude mais elevada, que dificulta o trajeto ascendente para muitos ciclistas.

Como estratégia operacional e de incentivo, o Vélib’ introduziu as estações classificadas como Vélib’+, localizadas em zonas de baixa acessibilidade cicloviária, seja pela altitude, seja pela distância em relação ao centro. Quando existe a devolução nessas estações, o tempo gratuito de uso é ampliado em 45 minutos, além dos 30 minutos habituais. Isto proporciona aos usuários condições adequadas para chegar a essas áreas e estimula, ao mesmo tempo, o reequilíbrio da rede por meio

do comportamento dos próprios ciclistas (Nair et al., 2012), algo que, caso contrário, é realizado por diversos veículos ao longo do dia (Figura 24).

Figura 24: Veículo de rebalanceamento do Vélib' Métropole.

Fonte: Chabe01, 2021¹⁶, por meio de seu repositório no Wikimedia Commons.



A distribuição territorial das estações foi orientada, desde o início, por metodologias fundamentadas em análise espacial e em uma avaliação minuciosa da demanda potencial. A seleção preliminar dos pontos foi realizada pelo Atelier Parisien d'Urbanisme (APUR), que ressaltou a necessidade de estimar com precisão a demanda prevista para garantir a eficácia do serviço desde o seu lançamento. Essa estimativa considerou fatores como densidade populacional e de empregos, oferta de comércio e serviços, presença de equipamentos urbanos e a localização da infraestrutura de transporte existente (APUR, 2006). Essa abordagem mantinha coerência com as diretrizes do Plano de Mobilidade Urbana local (PDU) e com os planos de deslocamento em elaboração para Paris e as comunas vizinhas.

A metodologia utilizada tomou como referência as diferentes formas de atratividade do território parisiense a fim de dimensionar o tamanho das estações e determinar seus posicionamentos (APUR, 2006), foram abordados densidade populacional, de empregos, comércio e equipamentos urbanos, etc. (Figura 25). Os resultados do estudo foram integrados aos documentos disponibilizados aos concorrentes da licitação, reforçando o caráter técnico e planejado do processo (APUR, 2006).

Como detalha o APUR (2014), o mapeamento da rede foi realizado com apoio de Sistemas de Informação Geográfica, que permitiram projetar uma malha com espaçamento médio de aproximadamente 300 metros, garantindo cobertura integral de todos os bairros de Paris (APUR, 2014). A localização das estações privilegiou inicialmente a proximidade com estações de metrô e RER (sistema de trens regionais expressos), tanto por razões de centralidade quanto por favorecer a intermodalidade.

¹⁶ Disponível em: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:V%C3%A9hicule_V%C3%A9lib%27_M%C3%A9tropole_Rue_Rivoli_-_Paris_IV_\(FR75\)_-_2021-01-03_-_2.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:V%C3%A9hicule_V%C3%A9lib%27_M%C3%A9tropole_Rue_Rivoli_-_Paris_IV_(FR75)_-_2021-01-03_-_2.jpg). Acesso em 05 fev. 2026.

Destaca-se que o dimensionamento também contemplou áreas menos servidas pela rede de transporte (APUR, 2014).

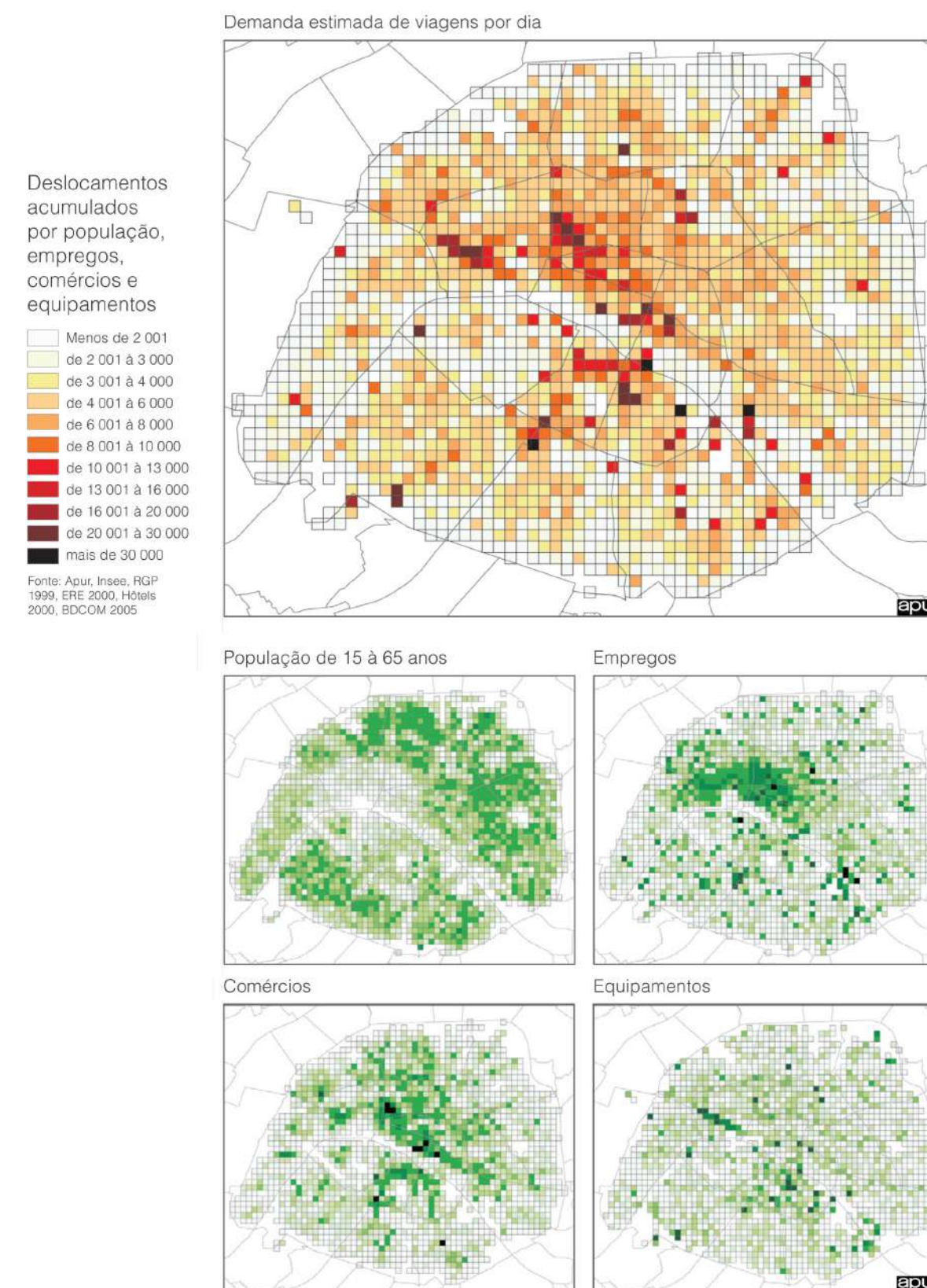


Figura 25: Síntese dos estudos de demanda das estações Vélib' em Paris.

Fonte: Adaptado de APUR, 2014.

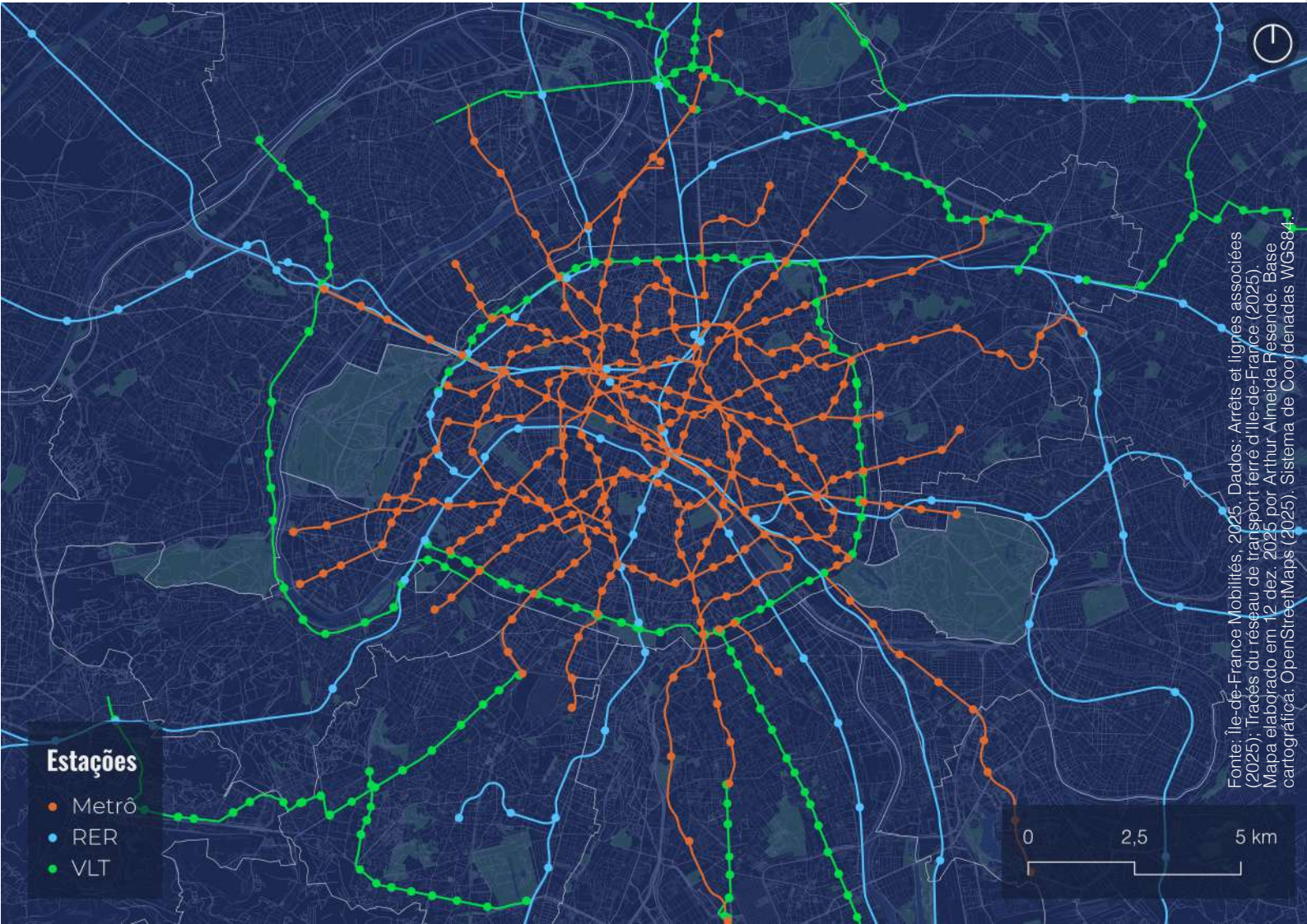


Figura 26: Rede de transporte de massa da Grande Paris em 2025.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2026, a partir de dados de Île-de-France Mobilités, 2025a e 2025b.

A intermodalidade constitui uma dimensão central das características operacionais do sistema Vélib'. Inserido em uma metrópole com ampla oferta de transporte coletivo, o serviço foi estruturado para funcionar de forma complementar à rede pública existente. A cidade de Paris apresenta elevada densidade de linhas e estações de metrô, VLT e trens regionais (Figura 26), o que resulta em alta acessibilidade espacial e temporal para grandes fluxos de deslocamento, conforme apontam Nair et al. (2012). Esse contexto de forte capilaridade do transporte de massa cria condições favoráveis para a integração modal e amplia o potencial de uso da bicicleta compartilhada como elemento de conexão de primeira e última milha.

O sistema abre oportunidades concretas para viagens intermodais baseadas no transporte público, permitindo que usuários combinem metrô, VLT, RER (rede de trens regionais expressos) e bicicleta compartilhada na composição de trajetos mais rápidos, flexíveis e eficientes (Nair et al., 2012). A implantação de estações próximas a nós estruturantes da rede reforça essa função integradora e contribui para a reconfiguração das práticas de mobilidade cotidiana na escala metropolitana.

A partir do cruzamento de dados geospaciais de localização de estações de transporte público disponibilizados por Île-de-France Mobilités (2025a; 2025b) com

a base de estações do Vélib' obtida via API do sistema (Vélib' Métropole, 2025b), é possível realizar análises em ferramentas GIS sobre padrões de proximidade entre modais. Os resultados indicam que, no município de Paris, 50,1% das estações Vélib' estão situadas a menos de 300 metros de uma estação de transporte público, proporção que se eleva para 81,5% quando considerado um raio de até 500 metros (Figura 27). Esses valores evidenciam forte articulação espacial entre os sistemas e elevada facilidade de combinação modal.

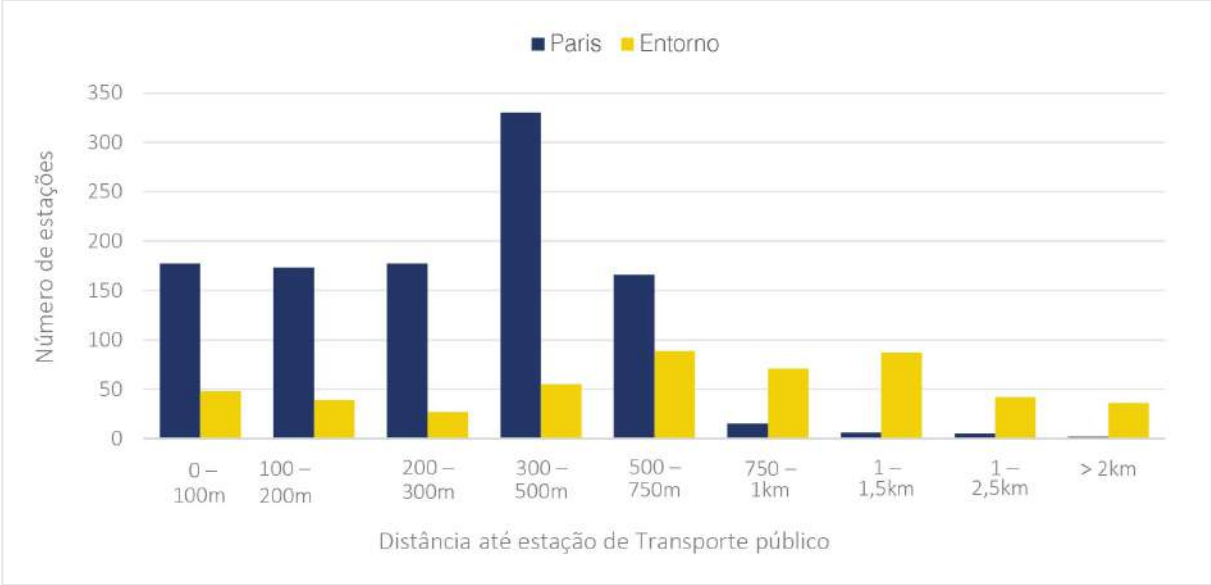


Figura 27: Distância das estações Vélib' Métropole às de transporte público.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

Nas municipalidades do entorno metropolitano, contudo, a distribuição mostra-se significativamente mais heterogênea. Apenas 34,2% das estações localizam-se a distâncias curtas dos pontos de transporte público, enquanto 66,5% situam-se a até 1 km. Observa-se ainda a existência de 36 estações Vélib' implantadas a mais de 2 km de qualquer estação de transporte coletivo de massa. Esse padrão indica menor grau de integração espacial fora do núcleo central e sugere maiores barreiras para a conexão intermodal nesses territórios periféricos, com possíveis impactos sobre os padrões de uso do sistema.

A rede do Vélib' apresenta elevada densidade espacial na cidade de Paris, com distância média de 205,3 metros entre estações, o que favorece a acessibilidade, a redundância de oferta e a flexibilidade de rotas para os usuários. No contexto metropolitano ampliado, contudo, essa média se eleva para 468,4 metros, indicando uma malha mais rarefeita fora do núcleo central. Essa diferença reforça o caráter mais intensivo e capilar do sistema na área municipal de Paris e evidencia contrastes territoriais na cobertura do serviço, com possíveis implicações sobre conveniência de acesso e padrões de uso.

2.1.3. Modelo de financiamento e estrutura tarifária

O Vélib’ foi implantado em 2007 como um serviço delegado à iniciativa privada no âmbito de uma Délégation de Service Public (DSP). A operação foi conferida à empresa Cyclocity, subsidiária da JCDecaux, tradicional grupo francês de publicidade urbana. Essa parceria público-privada, renovada entre 2007 e 2017, constituía a base institucional do financiamento do sistema (APUR, 2021).

Contudo, certos elementos do contrato mostraram-se problemáticos com o tempo. Boullier e Crépel (2014) apontam que, segundo os termos contratuais, os custos crescentes de furtos e vandalismo eram repassados à municipalidade, pressionando o orçamento público. Essa dinâmica foi confirmada por uma auditoria da Prefeitura de Paris, em fevereiro de 2016, que concluiu que o contrato se tornou desfavorável à cidade devido a aditivos solicitados pela JCDecaux, especialmente no que diz respeito à expansão do serviço para 30 comunas vizinhas e à subestimação sistemática dos atos de vandalismo (Jamet, 2019). Conforme Jamet (2019), quanto mais o sistema crescia, maior se tornava o custo para a Prefeitura de Paris, revelando limitações na modelagem financeira do primeiro contrato e contribuindo para o debate sobre a necessidade de reestruturação do serviço na transição para a segunda geração do Vélib’.

A estrutura tarifária do Vélib’, por sua vez, combina três elementos centrais: taxas de assinatura, tarifas por duração da viagem, e mecanismos de depósito e incentivos. Segundo Boullier e Crépel (2014), um dos aspectos críticos da primeira geração do sistema era o depósito de 150 euros bloqueado temporariamente no cartão do usuário para garantir a devolução da bicicleta, quantia que poderia permanecer retida por até dois dias. Associações de consumidores criticavam esse procedimento, argumentando que usuários de baixa renda, ao utilizarem o serviço diariamente, poderiam ultrapassar limites bancários devido à retenção cumulativa dos depósitos, afetando fortemente a população de mais baixa renda (Boullier e Crépel, 2014).

Do ponto de vista operacional, a lógica tarifária foi historicamente estruturada para estimular viagens curtas. Como destacam Randriamanamihaga et al. (2014), a política de preços introduziu 30 minutos gratuitos para viagens com bicicletas mecânicas, cobrando tarifas progressivamente mais altas conforme o tempo excedido. Esse mecanismo visa elevar a rotatividade das bicicletas e maximizar o número de viagens por dia, constituindo pilar fundamental do modelo econômico dos sistemas de compartilhamento ao redor do mundo.

Na atual configuração do Vélib’ Métropole, a estrutura tarifária apresenta maior

segmentação, oferecendo três modalidades principais de assinatura a longo prazo: V-Libre, com uma taxa de inscrição de 6, e sem cobrança para a assinatura; V-Plus, a 4,30 mensais ou 54,60 anuais; e V-Max, uma modalidade de uso intensivo a 9,30 mensais ou 111,60 anuais (Vélib’ Métropole, 2025). Cada uma possui um próprio esquema de precificação das viagens individuais, como pode ser visto no Quadro 1.

Modalidade		Preço		Inclui	
		Mensal	Anual	Bicicleta comum	Bicicleta elétrica
V-Libre		0€ + Taxa de inscrição de 6€		0-30 min a 1 + 1€ a cada 30 min	0-45 min a 3€ + 2€ a cada 30 min
V-Plus	Standard	4,30€	54,60€	Viagens de até 30 min ilimitadas + 1€ a cada 30 min	0-45 min a 2€ + 2€ a cada 30 min
	Jeune	3,22€	38,64€		
	Senior	2,15€	25,80€		
	Solidaire	2,15€	25,80€		
V-Max	Standard	9,30€	111,60€	Viagens de até 60 min ilimitadas + 1€ a cada 30 min	Primeiras 2 viagens diárias de até 45 min a 0,50€ cada + 1€ a cada 30 min 3º viagem diária de até 45 min em diante a 2€ cada
	Jeune	7€	84€		
	Senior	7€	84€		
	Solidaire	4,65€	55,80€		

Quadro 01: Estrutura tarifária das assinaturas do Vélib’ Métropole. Fonte: Vélib’ Métropole, 2025a.

As modalidades V-Plus e V-Max possuem versões Jeune, Senior e Solidaire, destinadas a jovens com menos de 27 anos, idosos acima de 60 anos e pessoas em situação socioeconômica vulnerável (Vélib’ Métropole, 2025a). Nesses casos, o valor da assinatura é reduzido, reforçando o caráter inclusivo da política tarifária.

Além das assinaturas anuais, o Vélib’ mantém ofertas temporárias voltadas a turistas, visitantes ou usuários ocasionais: os Ticket-V, os passes de 24 horas e passes de 3 dias, com valores variando entre 3 e 20 cada (Quadro 02).

Modalidade		Preço	Inclui	
			Bicicleta comum	Bicicleta elétrica
Ticket-V		3€	1 viagem de até 45 min + 1€ a cada 30 min	1 viagem de até 45 min + 2€ a cada 30 min
Passe de 24h	Clássico	5€	Viagens de até 30 min ilimitadas por 24h + 1€ a cada 30 min	0-45 min a 2€ + 2€ a cada 30 min
	Elétrico	10€	30 min ilimitadas por 24h + 1€ a cada 30 min	5 viagens de até 45 min + 2€ a cada 30 min; mais viagens por 2€ cada
Passe de 3 dias		20€	30 min ilimitadas por 72h + 1€ a cada 30 min	5 viagens de até 45 min + 2€ a cada 30 min; mais viagens por 2€ cada

Quadro 02: Precificação dos passes de curta duração do Vélib’ Métropole. Fonte: Vélib’ Métropole, 2025a.

O sistema também incorpora mecanismos de bônus, reforçando o alinhamento entre incentivos tarifários e necessidades operacionais. Devolver bicicletas mecânicas em estações de alta altitude gera 6 minutos bônus; devolvê-las em estações vazias gera 3 minutos bônus, favorecendo o reequilíbrio espontâneo da rede (Vélib' Métropole, 2025a).

A evolução das assinaturas ao longo dos anos revela um forte crescimento na demanda e um aprofundamento do uso cotidiano do sistema. Entre 2018 e 2024, o número de assinaturas mais que triplicou, passando de 146.460 para 461.770 assinaturas ativas, crescimento associado tanto à expansão do Vélib' Métropole quanto à intensificação do uso da bicicleta durante a pandemia de COVID-19 (APUR, 2025). Em 2020, ano marcado pelas medidas sanitárias e pela busca por alternativas ao transporte coletivo, 64% dos novos assinantes eram usuários de longa duração pela primeira vez, indicando ampliação do público e entrada significativa de novos ciclistas no sistema (APUR, 2025).

Além do crescimento numérico, há evidências de fidelização. Conforme o APUR (2025), dois terços dos assinantes ativos em outubro de 2024 já haviam renovado suas assinaturas pelo menos uma vez, sugerindo que o sistema se consolidou como parte da mobilidade cotidiana de parcela significativa da população.

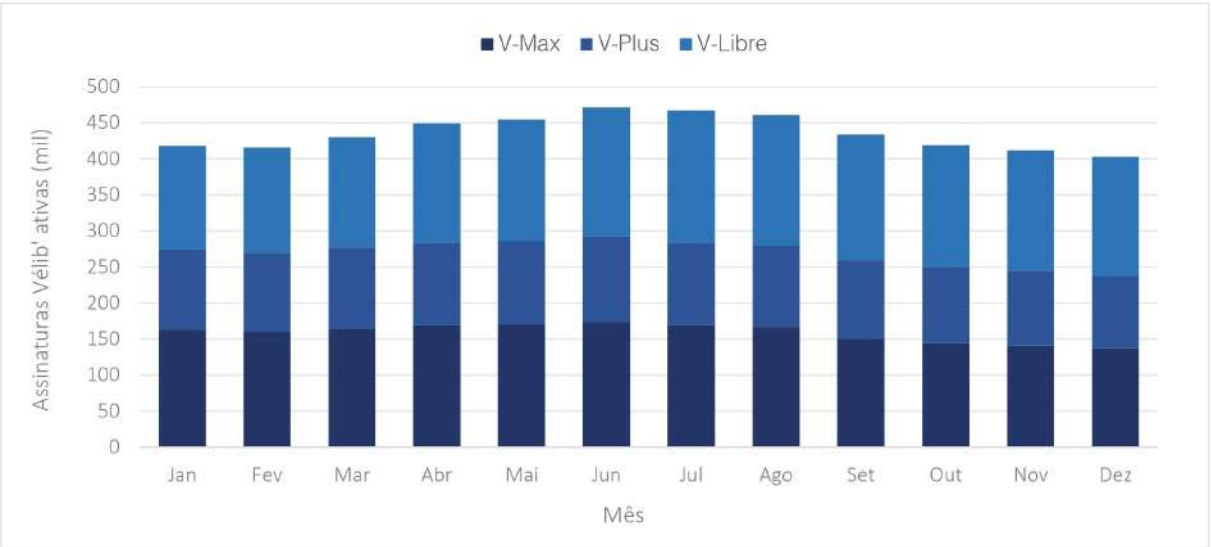


Figura 28: Proporção das diferentes modalidades de assinaturas do Vélib' ao longo de 2025.
Fonte: Vélib' Métropole, 2026.

Em setembro de 2025, o Vélib' Métropole registrou 495.971 assinantes (AGEMOB, 2025), resultado que confirma a trajetória ascendente observada nos anos anteriores. A distribuição interna das categorias de assinatura naquele mês indica uma segmentação relativamente equilibrada: 40% no V-Libre, 25% no V-Plus, e 35% V-Max, como pode ser visto na figura 28.

2.1.4. Padrões de Uso

Os padrões de uso do Vélib' revelam como o sistema se insere nas rotinas cotidianas, nas dinâmicas espaciais da metrópole e nas práticas de lazer e deslocamento utilitário. A literatura sobre o sistema explora tanto a dimensão temporal (horários, dias da semana, duração das viagens, influência do clima) quanto a dimensão espacial (localização das estações, relação com o transporte público, usos centrais e periféricos), permitindo compreender o papel do Vélib' na mobilidade urbana parisiense.

Parte importante das análises de diversos autores sobre padrões de uso do Vélib' utiliza dados de viagens fornecidos pelo operador. Nair et al. (2012), por exemplo, trabalham com um conjunto de dados de quatro meses, cobrindo o período de 1º de março a 9 de julho de 2009. A partir desses registros, os autores exploram a distribuição temporal das viagens, a proximidade entre estações e outros serviços urbanos, bem como assimetrias de fluxo e relações com o transporte público.

Os estudos sobre o Vélib' convergem em apontar que o sistema é desenhado e utilizado majoritariamente para viagens curtas. Randriamanamihaga et al. (2014) mostram que metade das viagens tem menos de 1,6 km e quatro em cada cinco são inferiores a 3 km, reforçando a inserção do sistema em deslocamentos de curta distância, típicos de áreas densas e de centralidade urbana. Como visto anteriormente, a política tarifária está diretamente articulada a esse padrão, subsidiando viagens de até 30 minutos

Tal configuração se reflete de forma nítida na distribuição da duração dos trajetos: 91% das viagens duram menos de 30 minutos, e 96% menos de 45 minutos, patamares que coincidem com os períodos gratuitos para assinaturas de curta e longa duração (Randriamanamihaga et al., 2014). Côme e Oukhellou (2014) acrescentam que metade das viagens do Vélib' dura cerca de 12 minutos, o que reforça a vocação do sistema para trajetos breves e de alta rotatividade.

As análises também distinguem de forma clara os usos em dias úteis e fins de semana, visto que os dados do Vélib' evidenciam forte sincronização com os horários de trabalho em determinados dias.

Como pode ser observado na Figura 29, o padrão horário de utilização do Vélib' em dias úteis apresenta clara correspondência com os ritmos típicos de deslocamentos pendulares. O volume de viagens atinge seu pico principal no período da manhã, entre 8h e 9h, seguido de um segundo pico no final da tarde, entre 17h e 19h, além de uma elevação intermediária de menor intensidade por volta do meio-dia. Esse comportamento é consistente com os achados de Côme e Oukhellou (2014),

que identificam distribuição temporal semelhante, associada à dinâmica casa–trabalho–casa e a deslocamentos utilitários de curta duração.

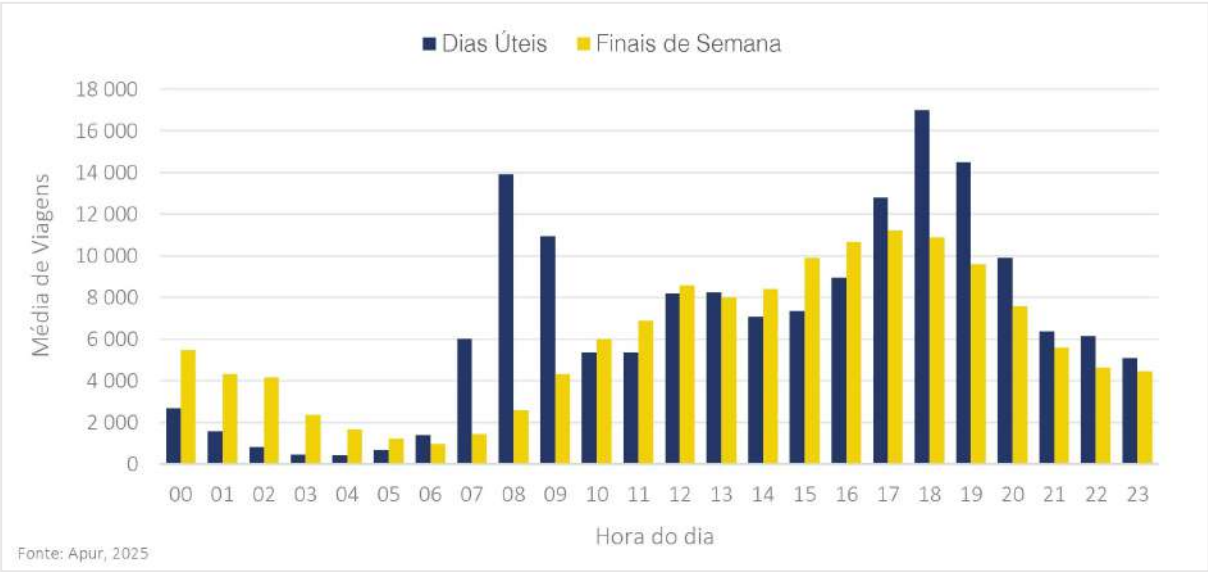


Figura 29: Distribuição temporal das viagens realizadas no Vélib' Métropole.
Fonte: APUR, 2025.

Nos finais de semana, por sua vez, a curva de demanda apresenta configuração distinta. O pico matinal praticamente não se manifesta, indicando menor ocorrência de viagens obrigatórias nesse período. Em contrapartida, observa-se crescimento progressivo da demanda ao longo do fim da manhã e início da tarde, com aumento mais acentuado no período vespertino e ápice entre 17h e 18h, seguido de redução gradual até a madrugada. Esse deslocamento temporal do pico sugere mudança no perfil funcional das viagens realizadas.

De acordo com Randriamanamihaga et al. (2014), é razoável supor que os deslocamentos de fim de semana estejam mais associados a atividades de lazer, recreação e uso social do espaço urbano, enquanto as viagens realizadas em dias úteis respondem predominantemente a fins utilitários, relacionados a trabalho, estudo e compromissos cotidianos. Dados mais recentes indicam ainda que, apesar dessa diferença de perfil, a demanda permanece elevada fora dos dias úteis: segundo a APUR (2025), o volume de uso em dias úteis é cerca de 30% superior ao registrado nos fins de semana. Ainda assim, a intensidade de utilização nesses dias confirma que o sistema não se restringe à função pendular, desempenhando também papel relevante na mobilidade recreativa e flexível.

A influência das condições climáticas sobre a demanda reforça essa distinção. Segundo os mesmos autores, a chuva afeta de maneira mais intensa a demanda recreativa de fim de semana, enquanto exerce impacto menos significativo sobre os deslocamentos utilitários em dias úteis (Randriamanamihaga et al., 2014). Em outras

palavras, a demanda por lazer é mais elástica às condições meteorológicas do que a demanda vinculada a rotinas de mobilidade obrigatória.

Côme e Oukhellou (2014) identificam ainda diferenças entre assinantes de curto e longo prazo: a maior parte das viagens é realizada por assinantes de longo prazo, especialmente durante os dias úteis, o que está em linha com o uso do sistema como parte das rotinas diárias. Já os assinantes de curto prazo, frequentemente turistas ou visitantes, tendem a usar o serviço com mais intensidade em fins de semana e a associá-lo a atividades de lazer (Côme; Oukhellou, 2014).

Do ponto de vista espacial, o funcionamento mais intenso do Vélib' concentra-se no centro-leste de Paris, área onde a demanda por deslocamentos é ao mesmo tempo mais elevada e mais diversificada (APUR, 2015), por conta da alta concentração de comércios e equipamentos urbanos.

Nair et al. (2012) mostram que as estações mais utilizadas tendem a estar próximas a paradas de transporte coletivo e a diferentes serviços urbanos, o que reforça a função intermodal do Vélib'. Uma exceção mencionada é a estação "Francs Bourgeois", no bairro do Marais, cuja alta demanda se explica pela concentração de hotéis nas proximidades (Nair et al., 2012). Os autores também identificam a existência de "estações secundárias", que funcionam como buffer de estações principais quando estas se encontram cheias, auxiliando a absorver a demanda excedente (Nair et al., 2012).

Certas áreas apresentam padrões espaciais de uso associados ao lazer. APUR (2025) destaca que estações situadas junto a grandes espaços verdes (como o Parque Tremblay, a Forêt de Meudon, o Parque de Saint-Cloud e os bosques de Vincennes e Boulogne) registram maior frequência de uso aos fins de semana, o que confirma uma prática mais recreativa nesses setores. Estações ao longo das margens do Sena e na Butte Montmartre também se destacam por apresentarem predominância de uso em sábados e domingos (APUR, 2025).

A análise dos fluxos de aluguel e devolução nas estações revela assimetrias importantes. Nair et al. (2012) observam que, em determinados períodos do dia, os fluxos de chegada e partida não se equilibram entre os mesmos pares de estações. Durante o pico da manhã, os fluxos tendem a estar mais concentrados em determinados eixos de deslocamento, enquanto no pico da tarde e início da noite há um conjunto mais diversificado de origens e destinos (Nair et al., 2012). Essas assimetrias reforçam a necessidade de operações de redistribuição e de estratégias como as estações Vélib'+ e bônus de viagem.

O serviço apresenta elevada intensidade de uso, visto que em setembro de 2025, o Vélib' registrava em média 150.853 viagens por dia (AGEMOB, 2025). Em

situações excepcionais, essa demanda pode se intensificar de forma abrupta: em 18 de setembro de 2025, dia marcado por forte mobilização social e perturbações no transporte público, o sistema atingiu 229.000 viagens em um único dia, recorde desde sua criação (AGEMOB, 2025). A rotação das bicicletas também voltou a crescer: em média, cada bicicleta com assistência elétrica realiza cerca de 10 viagens diárias, enquanto as bicicletas comuns realizam cerca de 6 (AGEMOB, 2025), o que confirma a centralidade do Vélib' na mobilidade cotidiana.

Os padrões de uso também refletem mudanças no perfil dos ciclistas urbanos. Em pesquisa com assinantes do Vélib', as principais razões apontadas para escolher a bicicleta no último deslocamento foram a rapidez do trajeto (76%), o acesso facilitado a um serviço de locação (37%) e a confiabilidade do percurso (27%) (APUR, 2025). Isso indica que o sistema é percebido não apenas como alternativa “ecológica”, mas sobretudo como modo eficiente e previsível em termos de tempo de viagem.

Além disso, há evidências de transformações sociodemográficas entre os usuários de bicicleta em Paris. Segundo APUR (2025), observa-se uma tendência de rejuvenescimento e feminização dos novos ciclistas, fenômeno já identificado entre os assinantes do Vélib'. Entre os novos usuários de bicicleta, as mulheres representam 45%, proporção nove pontos percentuais superior à observada entre aqueles que já pedalavam antes de 2020 (APUR, 2025). Essa mudança sugere que o sistema contribui para ampliar e diversificar o público ciclista, reduzindo barreiras de acesso e consolidando a bicicleta como componente estruturante das práticas de mobilidade urbana.

2.1.5. Desafios, Problemas e Soluções

A trajetória do Vélib' é marcada não apenas por inovações técnicas e expansão territorial, mas também por controvérsias políticas, problemas operacionais, episódios de vandalismo e pela necessidade de adaptação diante de novos concorrentes.

Desde o lançamento, o Vélib' foi alvo de forte politização, sobretudo em torno de seu modelo de gestão e de sua relação com o setor privado. Segundo Tironi (2014b), setores ecologistas interpretaram a delegação do serviço à JCDecaux como expressão de uma privatização dos serviços urbanos, alinhada ao que Peck e Tickell (2002, *apud* Tironi, 2014b) denominam “urbanismo neoliberal”. Para esses grupos, o problema não era a promoção da bicicleta em si, mas o fato de que essa política seria conduzida segundo lógicas de mercado, deslocando para empresas privadas a gestão de um bem público (Tironi, 2014b).

Conforme Tironi (2014b), os críticos sustentavam que a bicicleta estava sendo

instrumentalizada como ferramenta de relações públicas no enquadramento discursivo do “desenvolvimento sustentável”, permitindo capitalizar a ecologia como recurso simbólico por meio de investimentos privados e competitividade. A forte associação entre o sistema de bicicletas e a exploração publicitária, em um contrato que articulava mobiliário urbano, publicidade e serviço de mobilidade, era lida como reforço da poluição visual e da presença agressiva da publicidade no espaço público (Tironi, 2014b).

O discurso público oficial, por outro lado, enfatizava o caráter ecológico e a neutralidade financeira do sistema. Na cerimônia inaugural, Bertrand Delanoë afirmou que o Vélib' fora concebido para não custar nada aos cofres públicos e ainda gerar receita à cidade, o que alimentou a percepção de que o arranjo privilegiava também os interesses da JCDecaux no mercado publicitário (Tironi, 2014b). Em síntese, como observa Tironi (2014b), a controvérsia não dizia respeito à pertinência da bicicleta como modo sustentável, mas aos instrumentos e atores mobilizados para implementá-la.

Figura 30: Bicicleta Vélib' vandalizada.
Fonte: Lefilliâtre, 2014.



Um outro grande eixo central de desafios ao sistema diz respeito ao vandalismo e aos furtos de bicicletas (Figura 30). As estatísticas revelam a magnitude do problema: em 2010, cerca de 8.000 bicicletas foram roubadas e mais de 16.000 sofreram danos ou vandalismo; aproximadamente metade dessas últimas precisou ser substituída (Tironi, 2014a). Nesse contexto, a prefeitura lançou, em maio daquele ano, uma ampla campanha de “sensibilização” contra os atos de incivilidade, com o slogan “Casser un Vélib', c'est facile... il ne peut pas se défendre” (Figura 31), que pode ser traduzido como “Quebrar uma bicicleta Vélib' é fácil... ela não consegue se defender” (Tironi, 2014a).



Figura 31: Poster da campanha educativa contra vandalização do sistema Vélib'.
Fonte: Dominique Ambrose, 2009¹⁷.

O vandalismo, contudo, manteve-se como questão constante. Em 2015, o APUR (2015) registrava que o equivalente a toda a frota de bicicletas era roubado a cada ano, ainda que 91% conseguissem ser recuperadas. Destas, aproximadamente 27% (mais de 4.600 bicicletas) precisavam ser desmontadas por estarem em um estado irrecuperável, com reaproveitamento apenas parcial de componentes (APUR, 2015). A responsabilidade financeira sobre os furtos também foi objeto de tensão, uma vez que, pelo contrato inicial, os custos associados eram imputados à prefeitura (Boullier; Crépel, 2014).

Os padrões de degradação apresentam variações territoriais. De acordo com Tironi (2014a), em bairros ao norte de Paris são mais frequentes casos de vandalismo deliberado, como pneus furados e quadros entortados, enquanto nas áreas centrais há menos danos, possivelmente devido à maior presença de pessoas nas ruas e, portanto, maior risco percebido pelos autores dos atos. Paralelamente, a pesquisa conduzida pelo Collectif Mobilité (2023) mostra que, para muitos usuários, o sistema reduz justamente um dos principais temores associados ao uso da bicicleta privada: 62% dos usuários de bicicletas compartilhadas declaram recorrer a esses sistemas por eliminarem o risco de furto, que aparece como a quarta maior barreira ao ciclismo na região.

¹⁷ Disponível em: <https://dominicambrose.wordpress.com/2009/06/24/cabu-and-paris/>. Acesso em 05 fev. 2026.

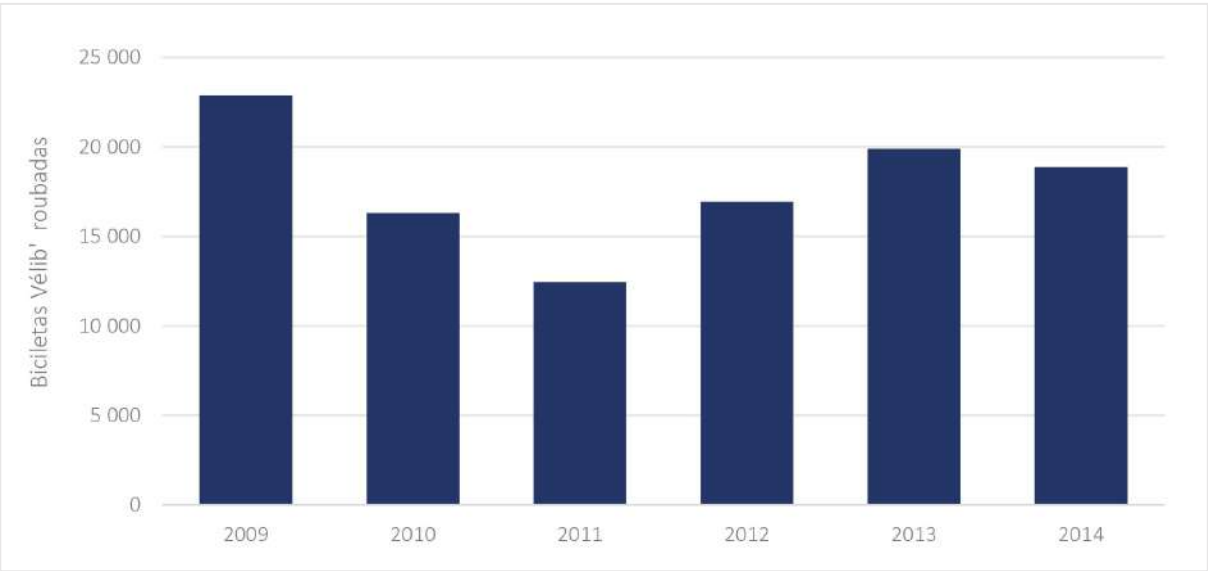


Figura 32: Bicicletas do sistema Vélib' roubadas anualmente.
Fonte: APUR, 2015.

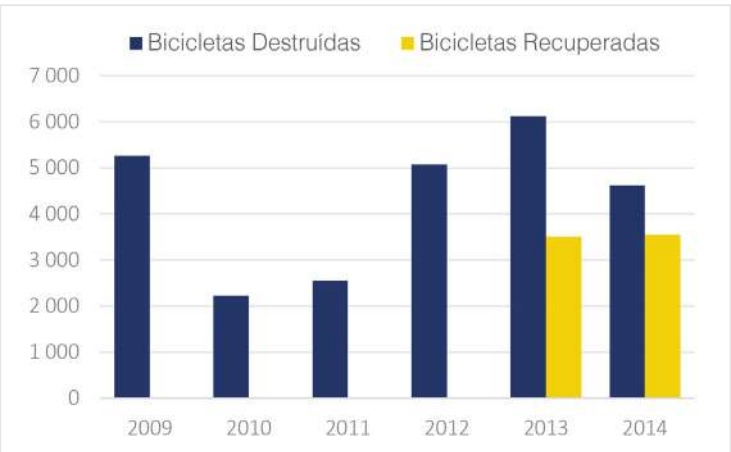


Figura 33: Bicicletas do sistema Vélib' destruídas e recuperadas anualmente.
Fonte: APUR, 2015.

Eventos excepcionais, como greves e grandes manifestações, constituem outro desafio ao sistema. Nesses dias, o Vélib' é posto em teste: o sistema absorve um contingente de usuários que normalmente não o utiliza, ao mesmo tempo em que enfrenta níveis elevados de imprevisibilidade e risco (Tironi, 2014a). O procedimento padrão consiste em bloquear estações ao longo do trajeto das manifestações, com base em informações da Polícia, repassadas à prefeitura e, em seguida, ao operador (Tironi, 2014a).

Se, por um lado, greves e paralisações costumam aumentar significativamente o número de viagens, já que outros meios de transporte ficam sobrecarregados ou inoperantes, por outro, esses são também os dias com maior incidência de danos às bicicletas e às estações (Tironi, 2014a). Após o término das mobilizações, as equipes precisam restabelecer o funcionamento das estações bloqueadas e “restaurar a ordem” na rede, evidenciando a pressão operacional imposta por tais episódios (Tironi, 2014a).

Segundo Fremiot (2019), o vandalismo foi o principal problema enfrentado no início do serviço, parcialmente contornado por campanhas de conscientização e adaptações técnicas dos equipamentos. Ainda assim, dados posteriores mostram que o fenômeno permanece recorrente, exigindo estratégias contínuas de mitigação.

Conforme abordado anteriormente, a transição contratual entre JCDecaux e Smovengo marcou um dos momentos mais críticos da história do Vélib'. O primeiro contrato, iniciado em 2007, chegou ao fim em 2017; a nova licitação foi vencida pelo consórcio Smovengo, que obteve a delegação do sistema por 15 anos, com valor estimado em 700 milhões de euros (Jamet, 2019).

O novo Vélib' Métropole deveria entrar em funcionamento pleno em 1º de janeiro de 2018, com promessa de transição sem interrupção de serviço, e implantação de 1.400 estações e 20.000 bicicletas (sendo 30% elétricas) até abril do mesmo ano (Jamet, 2019). Na prática, o cronograma fracassou de forma contundente: na data de início, menos de 70 estações estavam operacionais, contra 525 prometidas. Em 31 de março de 2018, havia apenas 505 estações e 6.000 bicicletas em circulação, das quais somente 19% eram elétricas. A meta de 1.340 estações só seria atingida em março de 2019 (Jamet, 2019).

As principais dificuldades estavam associadas à eletrificação das estações em 220 volts, condição necessária não apenas para as bicicletas elétricas, mas também para o novo modelo de bicicletas, que é equipado com um pequeno dispositivo eletrônico (V-Box), responsável pelo travamento e destravamento (Jamet, 2019). A isso se somaram falhas significativas no aplicativo de uso, que sofria com problemas de geolocalização, de cobrança e de informações de tempo, além de fragilidades do sistema de segurança das bicicletas e um serviço de atendimento ao cliente amplamente considerado inacessível por falta de funcionários (Jamet, 2019).

Diante da frustração crescente dos usuários, o poder público reagiu. A Prefeitura de Paris decretou o reembolso das assinaturas até a retomada de um nível aceitável de serviço, uma medida vigente entre janeiro e agosto de 2018, e passou a ameaçar o operador com multas de até 1 milhão de euros por mês de atraso (Jamet, 2019). Como solução provisória, a Smovengo instalou baterias externas em estações ainda não conectadas à rede elétrica, que precisavam ser recarregadas diariamente, e suspendeu temporariamente o empréstimo de bicicletas elétricas até a ampliação da infraestrutura (Jamet, 2019).

No auge da crise, o número de assinantes despencou para cerca de 130.000 em junho de 2018, frente aos 290.000 do primeiro sistema (Jamet, 2019). Uma auditoria da Prefeitura, encomendada em julho de 2018 e tornada pública em março de 2019, concluiu que a ampliação do projeto para a escala metropolitana e o aumen-

to do grau de complexidade tecnológica, combinados a prazos muito apertados, tornaram o objetivo de um Vélib' metropolitano e elétrico excessivamente ambicioso (Jamet, 2019).

A partir do segundo semestre de 2018, medidas de correção foram implementadas, incluindo a nomeação de um novo CEO especializado em recuperação de empresas em crise (Jamet, 2019). Em meados de 2019, o serviço havia atingido um patamar considerado "aceitável" de funcionamento, com 1.200 estações, 12.500 bicicletas e uma redução significativa das falhas no destravamento dos veículos (Jamet, 2019). Ainda assim, o operador foi penalizado financeiramente, com multa de 8 milhões de euros e perda de 22 milhões em repasses previstos dos municípios metropolitanos (Jamet, 2019).

A nova competição é outro desafio do sistema. A consolidação do Vélib' preparou o terreno para a chegada de uma nova geração de sistemas de mobilidade compartilhada dockless, dispensando a necessidade de ancoragem em pontos físicos específicos (APUR, 2021). Operadores privados, estimulados pelo sucesso desses dispositivos, passaram a ocupar rapidamente o espaço público parisiense: em poucos anos, o cenário incluía cerca de 20.000 patinetes, 35.000 bicicletas (somando Vélib' e operadores privados) e 6.000 scooters (APUR, 2021).

A necessidade de regulamentação levou a cidade a estruturar um marco regulatório por meio de um edital lançado em dezembro de 2019, cuja implementação, em junho de 2020, resultou na seleção de apenas três operadores — Dott, Lime e Tier — autorizados a operar até 5.000 veículos cada, pelo período de dois anos (APUR, 2021). Esse arranjo regulatório incluiu, entre outras medidas, a criação de vagas específicas na via pública (Figura 34), a aplicação de multas e a responsabilização direta das empresas por eventuais abusos (APUR, 2021).



Figura 34: Espaço de estacionamento dedicado para serviços paralelos de micromobilidade.
Fonte: APUR, 2021.

Apesar da intensificação da concorrência, a posição do Vélib' permanece dominante no segmento das bicicletas compartilhadas. De acordo com o Collectif Mobilité (2023), 20% dos ciclistas francilianos utilizam bicicletas compartilhadas; entre estes, 93,3% recorrem ao sistema Vélib', enquanto apenas 7% utilizam serviços dockless concorrentes. Essa distribuição mostra que a escala, a capilaridade territorial e a estabilidade institucional do Vélib' são difíceis de desafiar, mesmo em um cenário de crescente diversificação da oferta de mobilidade compartilhada.

Apesar da intensificação da concorrência, a posição do Vélib' permanece dominante no segmento das bicicletas compartilhadas. De acordo com o Collectif Mobilité (2023), 20% dos ciclistas da Île-de-France utilizam bicicletas compartilhadas; entre estes, 93,3% recorrem ao sistema Vélib', enquanto apenas 7% utilizam serviços dockless concorrentes. Essa distribuição mostra que a escala, a capilaridade territorial e a estabilidade institucional do Vélib' são difíceis de desafiar, mesmo em um cenário de crescente diversificação da oferta de mobilidade compartilhada.

2.1.6. Resultados e discussões

A experiência do Vélib' ao longo de quase duas décadas permite discutir seus efeitos sobre a mobilidade urbana parisiense, a difusão da bicicleta, a reorganização do espaço viário e a própria configuração das políticas de transporte. De modo geral, o sistema se consolidou como peça central de uma estratégia mais ampla de promoção do ciclismo, combinando investimentos em infraestrutura, mudanças regulatórias e serviços de mobilidade compartilhada.

Os padrões de uso das estações situadas próximas a paradas de metrô e outros serviços de transporte coletivo apontam para uma forte complementaridade entre o Vélib' e o sistema de transporte público. Nair et al. (2012) mostram que estações localizadas junto a nós de transporte tendem a apresentar maior nível de utilização, sugerindo que a proximidade física favorece viagens intermodais nas quais a bicicleta compartilhada cumpre função de acesso ou distribuição.

A literatura destaca também que o Vélib' contribuiu para expandir o sistema de transportes urbanos, tanto ao abrir mais espaço para ciclistas na cidade quanto ao atualizar e expandir a infraestrutura cicloviária preexistente (Freitag; Bauder, 2018). Nesse sentido, o sistema não se limita a adicionar um modo de transporte, mas induz reconfigurações no uso do espaço público, na percepção da bicicleta como modo viável de deslocamento cotidiano e nas práticas de mobilidade de residentes e visitantes.

Do ponto de vista quantitativo, o crescimento da prática ciclável na metrópole

é expressivo. Entre 2001 e 2018, o número de deslocamentos diários de bicicleta envolvendo Paris e a Petite Couronne (entorno metropolitano imediato) passou de 157.000 para 625.000, um aumento de 298% (APUR, 2021). No município de Paris, os deslocamentos diários de bicicleta passaram de 84.000 para 218.000 no mesmo período, crescimento de 160% (APUR, 2021). Em 2022, a participação da bicicleta nos deslocamentos casa-trabalho atingiu 7% na metrópole, chegando a 11% em Paris e 5% na Petite Couronne, havendo uma dobra da participação modal em relação a 2017 (APUR, 2025).

A instalação de sistemas de bicicletas compartilhadas é apontada como um dos fatores que impulsionam esse aumento. Lanvin et al. (2025) argumentam que a introdução de um SCB em uma cidade que não dispunha desse tipo de serviço constitui uma alavanca eficiente para o crescimento do tráfego ciclável diário, citando o sucesso da implantação do Vélib' em 2007. De forma convergente, Fremiot (2019) considera que o lançamento e o êxito do Vélib' funcionaram como poderoso catalisador na promoção de modais ativos em Paris, dando novo impulso ao uso da bicicleta e consolidando a ideia de que meios de transporte práticos, econômicos e ecológicos são possíveis em grande escala.

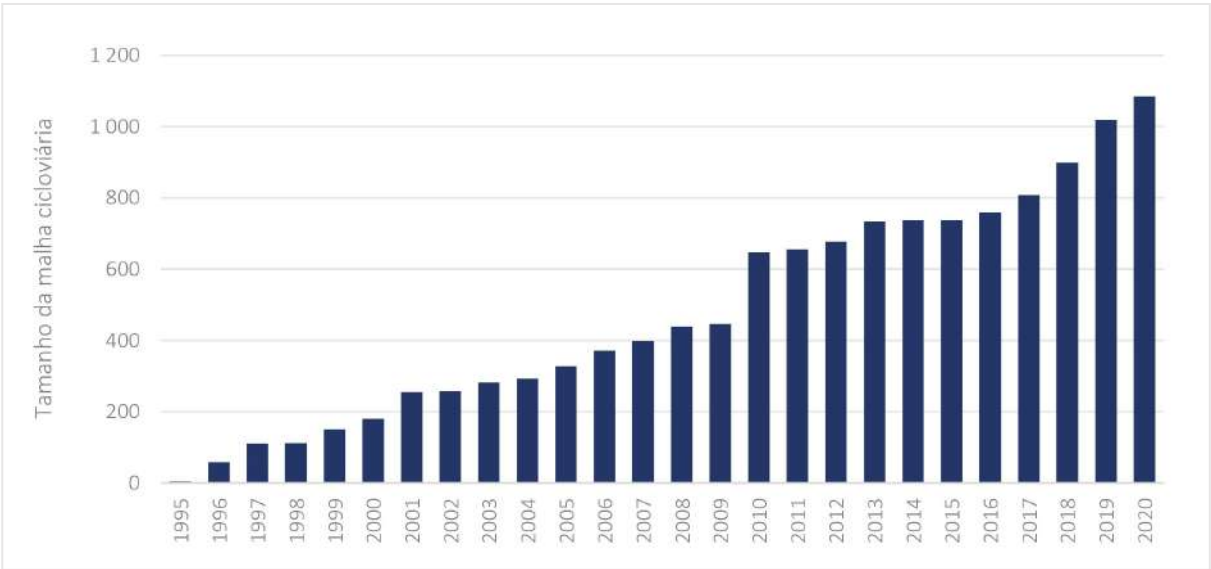


Figura 35: Crescimento da rede cicloviária parisiense. Fonte: APUR, 2021.

Esse processo está intrinsecamente ligado à expansão da infraestrutura (Figura 35). Em 1995, Paris contava com apenas 5 a 6 km de infraestrutura cicloviária; esse número salta para mais de 100 km em 1997, cerca de 330 km em 2005 e ultrapassa 1.000 km em 2019, com forte aceleração durante a década de 2010 (APUR, 2014; APUR, 2021). Em escala metropolitana, o número de quilômetros de infraestrutura ciclável alcançou aproximadamente 4.000 km em 2023 e 4.300 km em janeiro de

2025, quase três vezes mais do que em 2018 (APUR, 2024; APUR, 2025). Conforme o APUR (2014; 2021), a criação do Vélib' é apontada, ao lado da realização de um malha ciclovária estruturante, como um dos marcos centrais da transformação de Paris em cidade ciclável.

Do ponto de vista qualitativo, o Vélib' também contribui para modificar a relação dos habitantes com a bicicleta. Para Boullier e Crépel (2014), a introdução do sistema desloca o “equilíbrio antropológico” da mobilidade, pois a qualidade da experiência deixa de depender da propriedade do bem e de um compromisso de longo prazo, passando a depender da presença contínua de oportunidades, viabilizada por uma rede bem distribuída de estações no espaço urbano. Em outras palavras, o acesso substitui a propriedade como lógica dominante do uso da bicicleta.

Freytag e Bauder (2018) indicam que o Vélib' é amplamente aceito entre parisienses e cada vez mais popular entre visitantes, que passam a incorporar a bicicleta não apenas como modo de transporte, mas como prática de visitação e experiência urbana, o que se reflete, por exemplo, na oferta de excursões guiadas pela cidade promovidas diretamente pelo serviço. Tal apropriação contribui para naturalizar a presença da bicicleta no cotidiano urbano, ampliando sua legitimidade simbólica.

Em síntese, a literatura analisada permite afirmar que o Vélib' desempenhou papel decisivo na consolidação da bicicleta como modo de deslocamento legítimo e viável em Paris e na Grande Paris. Sua contribuição manifesta-se tanto em aspectos materiais, como rede de estações, promoção da ampliação da malha ciclovária e integração com o transporte coletivo, quanto simbólicos e culturais, como mudança de práticas, redução de barreiras de acesso e visibilidade pública da bicicleta. Ao mesmo tempo, a experiência parisiense mostra que sistemas de bicicletas compartilhadas, por mais bem-sucedidos que sejam, não são soluções isoladas, mas partes de uma estratégia mais ampla que exige investimentos contínuos em infraestrutura, regulação, políticas de segurança e reorganização do espaço urbano.

2.2. Bicicletar

O Bicicletar é um sistema de compartilhamento de bicicletas implantado na cidade de Fortaleza, capital do estado nordestino do Ceará, inaugurado em 2016. O programa integra um conjunto mais amplo de políticas públicas voltadas à promoção da mobilidade ativa e   ampliação do uso da bicicleta como meio de transporte cotidiano. Sua implementação esteve associada a uma estratégia governamental de incentivo ao transporte ciclovário, articulando expansão de infraestrutura e integração com o sistema de transporte coletivo. Nesse contexto, o sistema foi concebido não apenas como serviço de aluguel de bicicletas, mas como instrumento de política urbana.

O Bicicletar adota como diretrizes centrais a intermodalidade e a inclusão social, buscando ampliar o acesso ao transporte de baixo custo, favorecer conexões com outros modais e distribuir estações em diferentes áreas da cidade, com particular atenção às áreas periféricas. Essas características o tornam um caso relevante para análise de SCBs em contextos latino-americanos, especialmente no que se refere à articulação entre política pública, acessibilidade e uso cotidiano do sistema.

2.2.1. Implementação e evolução do sistema

A trajetória do Bicicletar está profundamente vinculada à reorientação das políticas urbanas e de mobilidade de Fortaleza na última década, marcada pela adoção de marcos legais alinhados ao Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001) e   Política Nacional de Mobilidade Urbana – PNMU (BRASIL, 2012). Nesse contexto, a partir de 2014, a cidade passou a estruturar um conjunto de instrumentos de planejamento que buscavam enfrentar o crescimento urbano, reduzir desigualdades de mobilidade e promover modos ativos, resultando na implantação de um sistema público de bicicletas compartilhadas como componente central da política ciclovária.

A mudança de orientação da gestão municipal se materializa na criação, em dezembro de 2014, da Política de Transporte Ciclovário (PTC) e do Plano Diretor Ciclovário Integrado (PDCI), instituídos pela Lei Municipal n. 10.303. Segundo Ximenes e Barbalho (2019), antes desse marco não havia qualquer incentivo municipal significativo ao uso da bicicleta como meio de transporte. A aprovação da lei representou, portanto, uma ruptura na abordagem até então adotada, estabelecendo diretrizes de curto, médio e longo prazos em sintonia com a PNMU e com o Plano Fortaleza 2040.

A PTC define objetivos como estimular o uso da bicicleta em substituição ao

transporte motorizado, promover infraestrutura adequada e segura, priorizar modos não motorizados na integração com terminais e estações do transporte coletivo, estruturar a circulação cicloviária com foco no conforto e segurança, e contribuir para a redução da poluição e dos congestionamentos (Ximenes; Barbalho, 2019). O PDCI, por sua vez, configura-se como o principal instrumento de planejamento cicloviário, orientando ações para um horizonte de 15 anos, prevendo a implantação de 524 km de vias cicláveis e regulamentando iniciativas diversas voltadas à ciclomobilidade (Ximenes; Barbalho, 2019).

Foi a partir desse arcabouço que o município assegurou não apenas a ampliação da malha cicloviária, mas também a criação do sistema de bicicletas compartilhadas, o Bicletar, estabelecido mediante parcerias com o setor privado (Cruz; Cavalcante; Martins, 2018). O plano orientou a criação da Secretaria de Ciclismo da Cidade e serviu como base para as diretrizes de implementação de ciclovias, ciclofaixas e programas auxiliares (Fortaleza, 2024).

O Bicletar foi concebido por meio da Chamada Pública n. 006/2014, que selecionou a empresa Serttel na operação do serviço. Lançado oficialmente em dezembro de 2014, o sistema iniciou suas operações com 15 estações e 150 bicicletas, registrando 10.639 viagens apenas no primeiro mês (Rechene; Minelle; Campos, 2018). Essa fase inicial foi marcada pela implantação em áreas centrais e de maior renda, refletindo uma estratégia que priorizava regiões com melhor infraestrutura instalada (Freire; Sales, 2016). Ainda assim, o sistema rapidamente se revelou bem-sucedido: em 2014, contabilizava 12.907 usuários, número que cresceu para 111.364 em 2015 e 170.058 em 2016 (Ximenes; Barbalho, 2019).

O sistema foi reconhecido como o SCB de melhor desempenho do país em termos de número de usuários/viagens, destacando-se pela baixa incidência de furtos, vandalismo ou depredação (Freire; Sales, 2016). Até julho de 2018, o Bicletar já contabilizava 209.111 usuários (Ximenes; Barbalho, 2019).

A partir de 2015, o sistema passou a se expandir para bairros menos centrais, promovendo maior democratização do acesso (Freire; Sales, 2016). Essa ampliação representou crescimento de 153% na cobertura do sistema e permitiu observar, na prática, os impactos da ciclomobilidade entre populações de baixa renda e seu papel na diversificação modal (Fortaleza, 2024a). O Bicletar integrava-se, assim, a um conjunto mais amplo de estratégias municipais que buscavam substituir intervenções pontuais por um planejamento abrangente e multiescalar (Ximenes; Barbalho, 2019).

Considerando as desigualdades territoriais e a dificuldade de acesso às estações tradicionais em regiões mais periféricas, a Prefeitura criou o Programa Bicicleta Integrada, um sistema paralelo e complementar voltado a usuários que dependem da integração com ônibus e precisam realizar trajetos porta-a-porta, inclusive com

a possibilidade de pernoitar com a bicicleta alugada por até 14 horas (Ximenes; Barbalho, 2019).

Inaugurado em 1º de junho de 2016 no Terminal da Parangaba, com 50 bicicletas, o programa opera mediante uso do Bilhete Único e destina-se aos terminais de ônibus das regiões periféricas configurando um arranjo único no país (Cruz; Cavalcante; Martins, 2018; Costa et al., 2019; Lira; Alexandrino, 2023). O processo de expansão do sistema incluiu ainda iniciativas voltadas a públicos específicos. Em 2017, foi criado o Mini Bicletar, destinado a crianças de até 10 anos, com bicicletas equipadas com rodinhas retráteis, promovendo tanto a aprendizagem quanto o contato precoce com práticas sustentáveis e lúdicas de mobilidade. Em 2019, o programa já alcançava 13 estações distribuídas por sete regionais da cidade (Fortaleza, 2024a).

Em paralelo, a partir de 2018, a Prefeitura implementou o Bicletar Corporativo, uma política de mobilidade para servidores públicos e, posteriormente, para empresas. Em 2019, já totalizava 16 estações e 59 bicicletas em edifícios da administração municipal (Fortaleza, 2024a). Essas iniciativas complementares ampliaram o alcance social da ciclomobilidade, permitindo avaliar sua viabilidade em diferentes contextos.

Ao longo de quase uma década de operação, o Bicletar acumulou mais de 6,2 milhões de viagens entre 2014 e 2023, com expansão contínua de usuários e cobertura territorial (Fortaleza, 2024a). Com o encerramento do contrato inicial e a realização de nova licitação em 2023, novamente vencida pela Serttel, iniciou-se uma nova fase do programa, estruturada para alcançar 300 estações distribuídas pela cidade.

A fase implementada a partir de 2024 consolida o Bicletar como uma das políticas públicas de maior alcance dentro da estratégia cicloviária de Fortaleza. A meta de garantir que 60,9% da população, cerca de 1,5 milhão de habitantes, esteja a no máximo 500 metros de uma estação (Fortaleza, 2024a) evidencia a maturidade institucional do programa e sua integração ao planejamento urbano de longo prazo. Os resultados de uso acompanham essa expansão: somente em 2024 foram registradas mais de 330 mil viagens (Fortaleza, 2024a), indicando não apenas o crescimento da demanda, mas a incorporação do sistema ao cotidiano da cidade. Esse avanço também se reflete na infraestrutura instalada: verificou-se que em janeiro de 2026, o Bicletar já contava com 270 estações em operação (Figura 36), das quais 19 unidades são do Minibiciclar (Biciclar, 2026b).

Figura 36: Estações do sistema Bicletar em 2026.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2026, com base em dados de Bicletar, 2026b.

Estações Bicicletar

Fortaleza, CE - 2026

Legenda

- Estações Bicicletar
- Limites Municipais

0 5 10 km



Conforme argumentam Ximenes e Barbalho (2019), o Bicicletar transcende o papel de simples ferramenta de transporte, consolidando-se como solução efetiva para deslocamentos curtos, como extensão do transporte coletivo e como instrumento de redução do uso do automóvel, mitigação de emissões e ampliação do direito à cidade por meio da apropriação qualificada do espaço público. Nesse sentido, o programa emerge como componente estruturante da política de mobilidade sustentável de Fortaleza, articulando inclusão social, eficiência urbana e transformação cultural em direção a padrões de mobilidade mais democráticos e ambientalmente responsáveis.

2.2.2. Características operacionais e de serviço

A operação do Bicicletar é conduzida pela empresa Serttel, responsável pelo desenvolvimento tecnológico do sistema, pela implementação das estações e pela gestão e manutenção cotidiana da infraestrutura. Conforme observam Rechene, Minelle e Campos (2018), a empresa atua em conjunto com os setores competentes da Prefeitura de Fortaleza, garantindo a integração entre o planejamento público e a execução técnica de um serviço que envolve tanto dispositivos físicos quanto soluções digitais de acompanhamento e controle.

O desenho da infraestrutura do sistema foi orientado por critérios de microlocalização que buscavam maximizar a acessibilidade e o potencial de uso. Assim, a implantação das estações priorizou lotes próximos a ciclovias existentes ou planejadas, paradas de ônibus, estações de metrô e equipamentos urbanos estratégicos, como unidades de saúde, escolas, centros culturais, espaços de lazer e praças públicas (Fortaleza, 2024a). Essa lógica reforça a centralidade da bicicleta como componente de uma rede mais ampla de mobilidade urbana sustentável.



Figura 37: Nova estação Bicicletar introduzida em 2024. Fonte: Fortaleza, 2024b.

Do ponto de vista físico-operacional, as estações do sistema Bicicletar apresentam configuração modular do tipo beam-style, conforme classificação de Schroeder (2014). Esse modelo é caracterizado por uma barra horizontal equipa-

da com tecnologia RFID em cada ponto de travamento das bicicletas (Figura 37). Normalmente, cada módulo de estação do sistema é composto por uma barra com quatro vagas. O módulo mínimo é formado por um tótem central com uma barra em cada lado, totalizando oito vagas. A ampliação da capacidade ocorre pela adição incremental de módulos de quatro vagas, que podem ser instalados em qualquer uma das extremidades da estrutura.



Figura 38: Número de vagas em cada estação Bicicletar. Fonte: Elaborado pelo autor, 2026, a partir de dados de Bicicletar, 2026b.

Conforme ilustrado no gráfico da Figura 38, o número de vagas por estação segue predominantemente múltiplos de quatro, sendo mais comuns estações com 12 ou 16 posições de ancoragem. Observa-se, contudo, uma exceção em 11 estações com 21 vagas. Nesses casos específicos, não são utilizadas barras unilaterais; a ancoragem pode ser realizada em ambos os lados da estação, configurando um arranjo estrutural distinto (Figura 39).

Figura 39: Estação bidirecional Bicicletar, contando com bicicletas Unimed e da Prefeitura. Fonte: Fortaleza, 2021.



O tótem das estações concentra os principais elementos informativos e operacionais do sistema, incluindo instruções de uso, mapa do entorno e leitor do Cartão Unificado do transporte público. No que se refere à tipologia, o sistema conta com três categorias de estações: estações mantidas pela Prefeitura, estações patrocinadas pela Unimed e unidades do Mini Bicicletar, voltadas ao público infantil (Lira; Alexandrino, 2023). A distinção entre essas categorias é feita principalmente por meio

da identidade visual. Durante o período da primeira licitação, as estações e bicicletas patrocinadas pela Unimed adotavam tonalidades de verde associadas à marca da patrocinadora, enquanto as unidades mantidas pelo poder público utilizavam tons de azul-esverdeado, ambas podendo ser vistas na Figura 39. Com o novo contrato e a comemoração dos dez anos do sistema, a identidade visual foi atualizada para tons de laranja nas estações públicas (Figura 37), mantendo-se o padrão verde nas unidades patrocinadas.

A terceira fase do Bicicletar, iniciada após a licitação de 2024, representa um processo de renovação estrutural do sistema, com incorporação de novas bicicletas convencionais e elétricas, modernização dos equipamentos das estações, atualização da identidade visual e substituição progressiva das estruturas anteriores, além da ampliação da cobertura territorial (Fortaleza, 2024a).

Quanto às especificações das bicicletas, o sistema opera com modelos dotados de quadro em alumínio, espelho retrovisor, pedais e rodas com refletores, guidão emborrachado, cesta frontal, campainha, sinalização refletiva dianteira e traseira, pino de engate e travamento compatível com a estação, etiqueta eletrônica de identificação por RFID, câmbio de três marchas e paralamas personalizados para fins publicitários (Bicicletar, 2025).

Figura 40: Leitor do Cartão Unificado de uma estação do sistema Bicicletar.
Fonte: Mobilize Brasil, 2015.



A retirada das bicicletas, disponível no período entre 5h e 0h, pode ser realizada por dois métodos. Pelo aplicativo para smartphones, o usuário deve informar o número da estação desejada e o número da posição da bicicleta escolhida para liberação (Freire; Sales, 2016). Alternativamente, é possível utilizar o Bilhete Único, aproximando-o do leitor no tótem (Figura 40); o visor indicará a posição liberada e, após nova aproximação do cartão para confirmação, a bicicleta pode ser retirada quando o sinal luminoso verde for acionado (Bicicletar, 2026a).

Figura 41: Distribuição das estações Bicicletar em relação à densidade e renda de Fortaleza.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2026, a partir de dados do Bicicletar (2026b) e IBGE (2022)



O sistema iniciou-se modestamente, com 15 estações e 150 bicicletas em dezembro de 2014 (Fortaleza, 2014). Em primeiro momento, a distribuição territorial refletiu desigualdades estruturais da cidade: as estações concentravam-se em regiões turísticas e de alto poder aquisitivo, como Aldeota, Meireles, Varjota e Praia de Iracema (Fortaleza, 2024a). Essa concentração coincide com os bairros de maior IDH-B da capital, o que, segundo Ximenes e Barbalho (2019), evidencia que os primeiros investimentos beneficiaram majoritariamente populações que já tinham pleno acesso ao direito à cidade.

Entretanto, já em 2015 observou-se inflexão importante: dezoito novas estações foram instaladas em bairros menos centrais, como Parquelândia, Rodolfo Teófilo, Parreão e Jardim América (Freire; Sales, 2016). No mesmo ano, o sistema cresceu para 40 estações e 400 bicicletas (Fortaleza, 2015).

Atualmente, em janeiro de 2026, o sistema Bicletar conta com 270 estações implantadas no território de Fortaleza a uma média de 412,8 metros entre si, apresentando, de forma geral, uma distribuição relativamente homogênea em amplas porções da malha urbana, particularmente nas áreas mais densas da cidade (Figura 41). Ainda assim, persistem vazios territoriais e bolsões de baixa cobertura, nos quais a presença de estações é inexistente ou significativamente insuficiente para garantir acesso efetivo ao serviço.

Observa-se que, na periferia sul do município, existem diversos bairros que são exemplo disso, entre eles Sapiranga, Guajeru, Paupina, Parque Santa Maria, Jangurussu, Mondubim, Planalto Ayrton Senna, Granja Lisboa, Canindezinho e Manoel Sátiro. Em geral, tratam-se de áreas populosas com menores níveis de renda média (Figura 41), nas quais a ampliação da rede poderia representar um diferencial relevante em termos das opções de mobilidade para a população local.

Outro caso específico ocorre no entorno do Aeroporto — abrangendo bairros como Aerolândia, Dias Macedo, Serrinha e Boa Vista — situado na porção centro-sul da cidade. Apesar de estar inserida em uma macroárea com boa cobertura do sistema, essa zona apresenta oferta pontual reduzida, configurando uma descontinuidade espacial dentro de um setor relativamente bem atendido.

Embora o Bicletar tenha promovido, ao longo do tempo, a expansão de estações em direção a áreas periféricas e socialmente mais vulneráveis, os padrões atuais de distribuição indicam que ainda há porções significativas do território urbano que poderiam ser priorizadas em futuras etapas de ampliação, de modo a tornar a cobertura mais equitativa e territorialmente equilibrada.

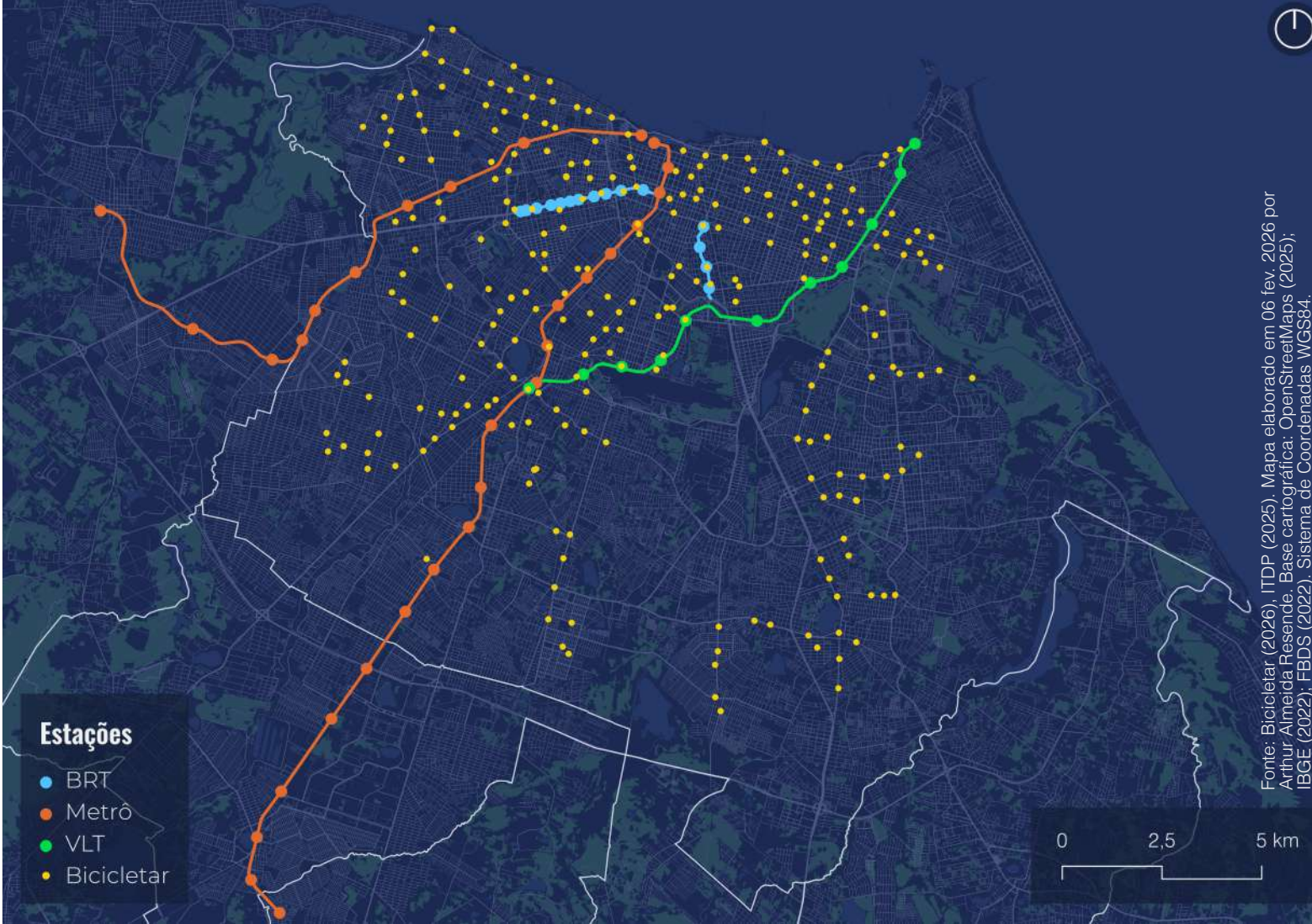


Figura 42: Rede de transporte de massa de Fortaleza e sua relação com o Bicletar em 2026.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2026, a partir de dados do Bicletar (2026b) e ITDP (2025).

A intermodalidade é uma das dimensões centrais do Bicletar desde sua criação. De acordo com o Plano de Mobilidade de Fortaleza, o sistema distingue-se não apenas pelo compartilhamento de bicicletas, mas também por mecanismos gratuitos que ampliam a equidade no acesso (Fortaleza, 2024a). Essa lógica é especialmente evidente nas periferias, onde o programa complementar Bicicleta Integrada, articulado aos terminais de ônibus, permite empréstimos gratuitos de até 14 horas, favorecendo deslocamentos porta a porta (Lima et al., 2023).

A distribuição espacial das estações reforça o caráter integrador do sistema. Conforme discutido anteriormente, a implantação priorizou a proximidade com nós estruturantes do transporte público, favorecendo a articulação intermodal. Um exemplo emblemático é a Estação Benfica, que desponta como entre as mais utilizadas nos dias úteis justamente por estar conectada à estação de metrô, desempenhando papel central nos deslocamentos cotidianos para estudo e trabalho (Freire; Sales, 2016).

Como pode ser observado no mapa apresentado na Figura 42, a metade norte do município, mais próxima ao Centro, possui oferta relativamente densa de linhas de transporte público de média e alta capacidade. Nesse contexto, a rede de esta-

Fonte: Bicletar (2026), ITDP (2025). Mapa elaborado em 06 fev. 2026 por Arthur Almeida Resende. Base cartográfica: OpenStreetMaps (2025); IBGE (2022); FBDS (2022). Sistema de Coordenadas WGS84.

ções do Bicicletar atua como elemento de preenchimento territorial, ampliando o raio de alcance dessas estações na malha urbana por meio da combinação transporte público–bicicleta, o que contribui para reduzir lacunas de cobertura e aumentar a capilaridade do sistema de mobilidade.

Em contraste, nas porções mais periféricas ao sul, onde a oferta de linhas estruturantes de transporte coletivo já é mais limitada, também se verifica menor presença de estações do Bicicletar. Essa sobreposição de ausências reduz o potencial de extensão territorial do sistema e configura uma limitação relevante, especialmente se considerada sua diretriz de intermodalidade e ampliação de acesso.

Conforme indicado no gráfico da Figura 43, elaborado a partir do cruzamento espacial de dados de transporte público e estações do Bicicletar por meio de ferramentas GIS, das 46 estações de transporte de média e alta capacidade no território de Fortaleza, a proporção de conexões em raio de até 500 m — distância limite usualmente associada à boa caminhabilidade — atinge 93,3% no BRT, 81,8% no VLT e 65% no metrô. Os resultados indicam integração física mais robusta com o BRT, padrão intermediário no VLT e menor proximidade média no metrô.

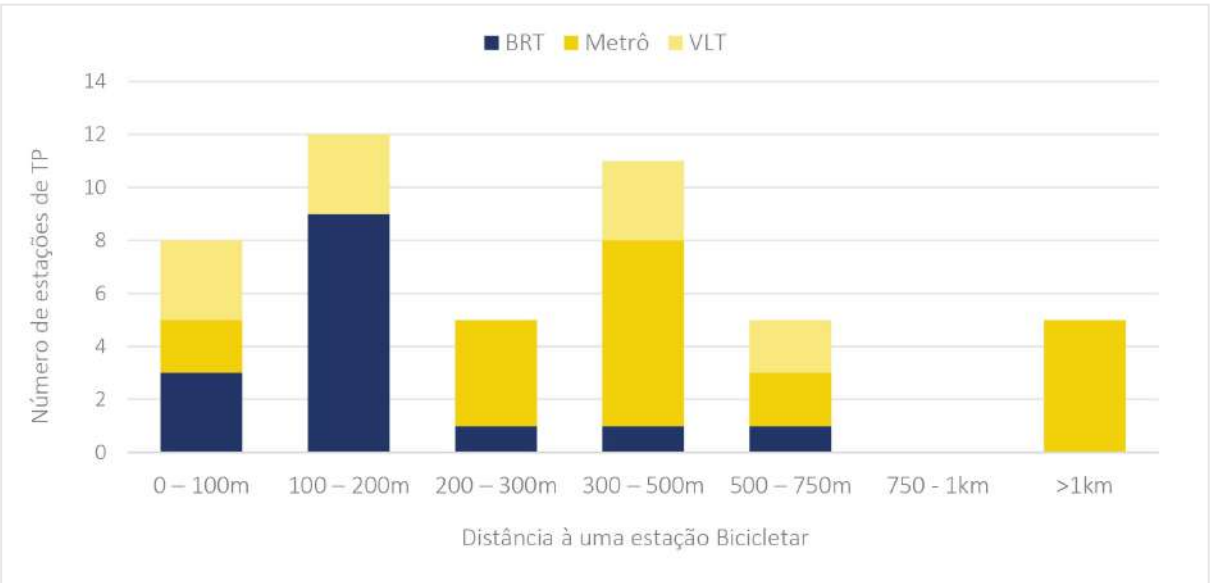


Figura 43: Distância das estações de transporte público às do Bicicletar diferenciadas por modal.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

Nas faixas de proximidade imediata de até 200 m, a diferença é ainda mais pronunciada: 80% das estações de BRT contam com estação de bicicleta compartilhada nesse raio, frente a 54,5% no VLT e apenas 10% no metrô. Esse padrão sugere que o Bicicletar opera, sobretudo junto aos corredores de BRT, como extensão direta da infraestrutura de transporte, favorecendo transferências rápidas e com menor fricção operacional. Este modal, no entanto, é o menos extenso da rede.

Por outro lado, apenas o metrô apresenta ocorrências de estações a distâncias superiores a 1 km, correspondendo a 25% dos casos observados, enquanto BRT e VLT não registram conexões nessa faixa. Tal distribuição aponta para uma integração mais dispersa e menos sistemática com o sistema metroviário — justamente o de maior extensão territorial e conexão com áreas periféricas e municípios vizinhos — indicando oportunidade estratégica de adensamento de estações no entorno de suas paradas.

De modo geral, a distribuição das distâncias entre estações do Bicicletar e os modais de média e alta capacidade em Fortaleza revela níveis distintos de integração espacial, com vantagem clara para o BRT, situação intermediária para o VLT e menor proximidade média no metrô. O padrão observado sinaliza potencial de reforço da intermodalidade por meio da ampliação direcionada de estações de bicicleta compartilhada nas áreas de influência do sistema metroviário.

Os achados de Ximenes e Barbalho (2019) corroboram essa leitura ao indicar que 51,47% dos usuários do Bicicletar dependem diariamente do ônibus como modal principal e que quase metade utiliza regularmente ônibus ou metrô. Segundo os autores, para 28,92% dos respondentes a bicicleta é empregada explicitamente como complemento ao ônibus, reforçando o caráter funcionalmente integrado e complementar do sistema em relação ao transporte coletivo (Ximenes e Barbalho, 2019).

2.2.3. Modelo de financiamento e estrutura tarifária

O financiamento do Bicicletar foi constituído a partir de uma combinação entre patrocínio privado, recursos municipais e receitas provenientes do sistema de estacionamento rotativo. A operadora Serttel, além de desenvolver e gerenciar a tecnologia e manutenção do sistema, assumiu a responsabilidade de captar o patrocínio necessário à implantação das primeiras estações, firmando uma parceria com a Unimed Fortaleza (Fortaleza, 2024a). Essa estrutura de patrocínio moldou também a distribuição territorial inicial: as 80 primeiras estações patrocinadas foram instaladas segundo critérios de visibilidade e marketing, concentrando-se em áreas turísticas, de maior renda e com diversidade de usos urbanos. Uma lógica coerente com os interesses da patrocinadora, mas que implicou assimetrias socioespaciais no acesso ao serviço.

Além desse bloco inicial financiado pelo setor privado, outras 130 estações foram planejadas para implantação em locais definidos pela gestão municipal, com recursos provenientes do Sistema Público de Estacionamento Rotativo da Zona Azul (Fortaleza, 2024a). Assim, o arranjo institucional do Bicicletar articulou diferentes

fontes de financiamento, permitindo ampliar sua cobertura territorial e reduzir a dependência exclusiva de aportes privados.

O uso do Bicicletar requer cadastro prévio, que pode ser realizado por meio do aplicativo ou do Bilhete Único. Conforme pode ser visto no Quadro 03, o sistema oferece passes diário (R\$ 5,00), mensal (R\$ 20,00) e anual (R\$ 80,00), além da opção de utilização gratuita por meio do Bilhete Único, instrumento de integração tarifária do transporte público municipal (Bicicletar, 2026a).

Passe		Valor	Tarifas por excedente	
			Seg à Sab	Dom e feriados
Diário		R\$ 5,00	Viagens até 60 min gratuitas* + R\$ 5,00 a cada 60 min excedentes	Viagens até 90 min gratuitas* + R\$ 5,00 a cada 90 min excedentes
Mensal		R\$ 20,00		
Anual	Sem Bilhete Único	R\$ 80,00		
	Com Bilhete Único	Gratuito		

* Desde que sejam realizadas com intervalo de pelo menos 15 minutos entre elas.

Quadro 03: Estrutura tarifária do sistema Bicicletar.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2026, a partir de dados do Bicicletar (2026a).

Para usuários do Bilhete Único, o modelo de cobrança é altamente subsidiado: é possível utilizar a bicicleta gratuitamente por até 60 minutos diários, com renovações sucessivas após intervalos de 15 minutos. Apenas após a primeira hora contínua de uso há cobrança adicional de R\$ 5,00 (Ferreira; Lima, 2018; Fortaleza, 2024a). Já para usuários sem Bilhete Único, as regras seguem estritamente os valores dos passes adquiridos no aplicativo, igualmente com limite de uma hora por viagem em cada modalidade.

Destaca-se a diferenciação entre as regras tarifárias aplicadas de segunda a sábado e aquelas válidas aos domingos e feriados. A estrutura adotada incentiva predominantemente viagens de curta e média duração, ao estabelecer a gratuidade para deslocamentos de até 60 minutos nos dias úteis e sábados. Nos domingos e feriados, esse limite é ampliado para 90 minutos, o que evidencia um ajuste intencional voltado à ampliação do tempo de uso sem cobrança adicional nesses períodos. Tal configuração sugere que a política tarifária não apenas favorece o uso cotidiano do sistema — associado a deslocamentos de trabalho, estudo e outras atividades regulares — como também busca estimular a utilização em períodos não utilitários, geralmente relacionados a lazer e outras práticas ocasionais, ampliando o alcance social e funcional do serviço.

2.2.4. Padrões de Uso

Para uma análise mais abrangente dos padrões temporais de uso do sistema, optou-se pela utilização do banco de dados bruto de viagens disponibilizado anualmente em formato CSV pela Prefeitura de Fortaleza. O arquivo referente a 2024 registra, para cada viagem, data e hora, estações de retirada e devolução, método de liberação (smartphone ou Cartão Unificado) e identificador do usuário (Fortaleza, 2025a). Foi necessária uma etapa preliminar de filtragem, semelhante à adotada por Lima et al. (2023) em estudo sobre o sistema, com a exclusão de registros contendo inconsistências nos horários de empréstimo ou devolução. Após a limpeza, o conjunto consolidado totaliza 1,042 milhão de viagens realizadas no ano de 2024.

Conforme indicado no gráfico da Figura 44, observa-se variação do volume de viagens ao longo do ano, com valores mais elevados entre julho e novembro — cerca de 112 mil viagens mensais — e redução para aproximadamente 60 mil em dezembro. Embora essa oscilação anual seja relevante, não foram identificadas, na literatura específica sobre o Bicicletar, explicações consolidadas para sua causa.

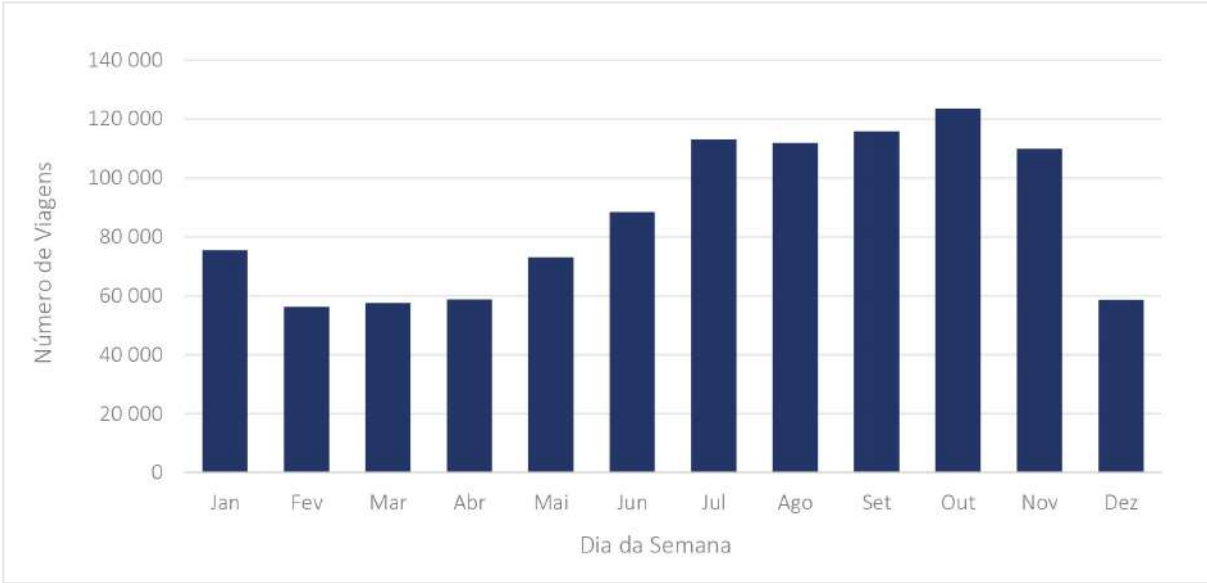


Figura 44: Distribuição mensal das viagens realizadas no Bicicletar em 2024.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2026, a partir de dados de Fortaleza (2025a).

A distribuição média semanal (Figura 45), por sua vez, revela padrão relativamente estável. Nos dias úteis, o sistema registra cerca de 29 mil viagens diárias, com leve redução nos fins de semana, para aproximadamente 26 mil, sendo o domingo o dia de menor movimento. A diferença entre o dia de maior uso (terça-feira) e o de menor (domingo) é de cerca de 5 mil viagens, variação modesta que indica constância na demanda ao longo da semana.

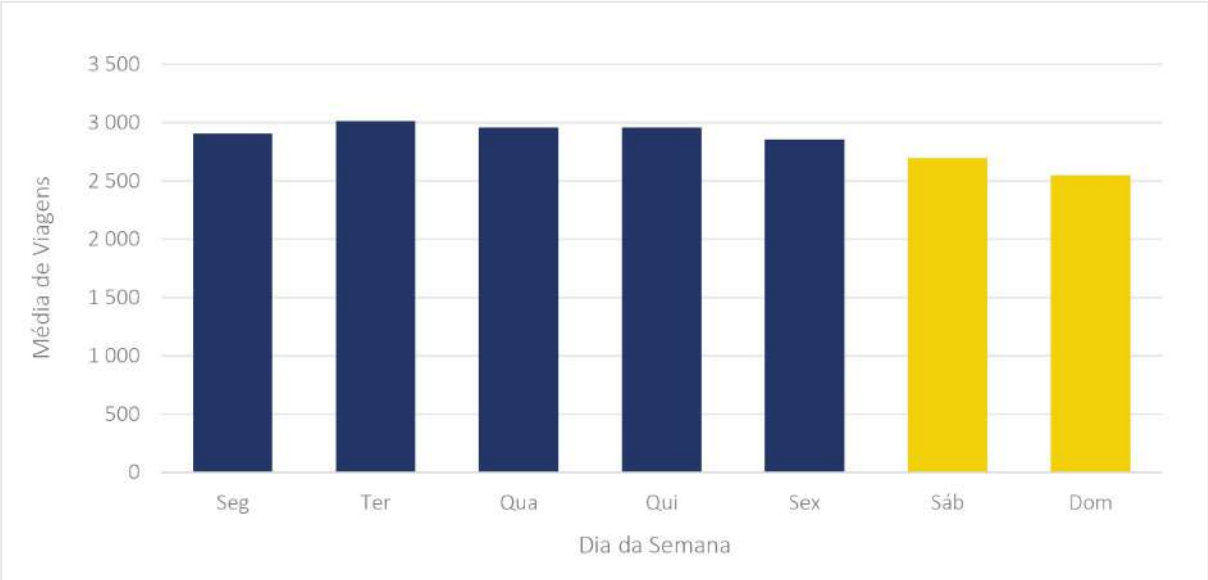


Figura 45: Distribuição semanal das viagens realizadas no BiciAracaju em 2024.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2026, a partir de dados de Fortaleza (2025a).

Esse padrão é coerente com o perfil de frequência observado por Ximenes e Barbalho (2019), segundo os quais 44,61% dos usuários utilizam o sistema semanalmente, 26,96% realizam entre duas e cinco viagens por semana e 12,25% o utilizam mais de cinco vezes semanalmente, indicando presença significativa de uso recorrente em dias úteis. No mesmo sentido, Freire e Sales (2016) identificam a Estação Shopping Benfica, junto à estação de metrô com mesmo nome, como a mais utilizada nesse período, evidenciando a forte articulação entre bicicleta compartilhada e transporte público.

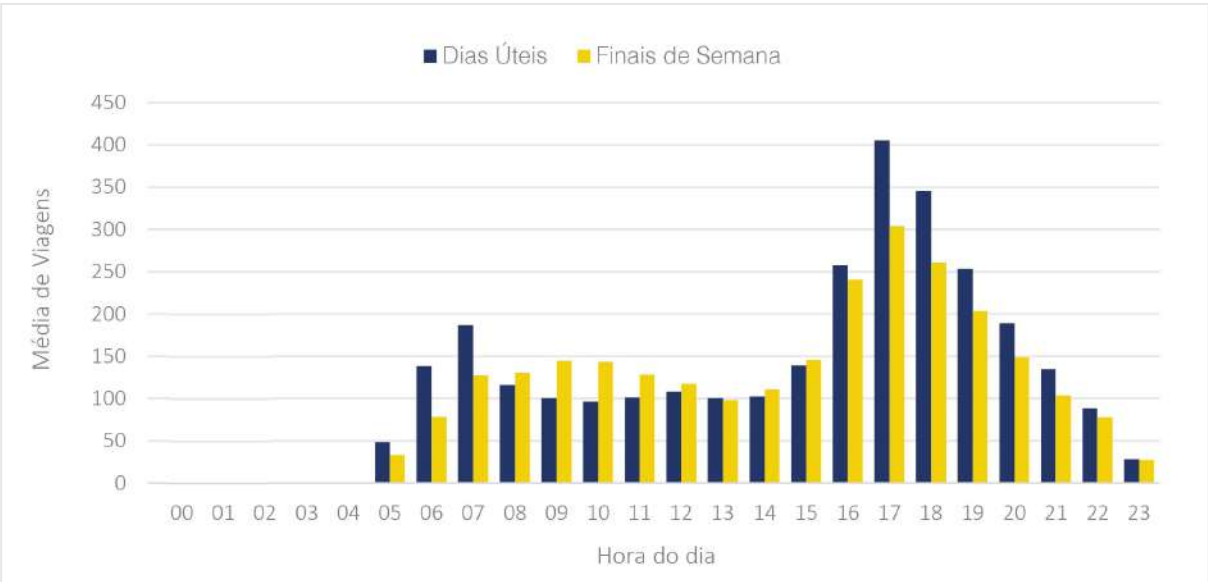


Figura 46: Distribuição temporal das viagens realizadas no BiciAracaju em 2024.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2026, a partir de dados de Fortaleza (2025a).

A distribuição horária das viagens (Figura 46) apresenta dois picos típicos de sistemas com uso pendular: um no início da manhã (6–7h) e outro no final da tarde e início da noite (16–19h). O pico vespertino, entretanto, é aproximadamente duas vezes superior ao matutino, configurando-se como o principal período de demanda do sistema. Ainda assim, observa-se volume expressivo de viagens fora dos horários de pico, indicando que o uso não se restringe à comuta trabalho–estudo, mas atende a múltiplas finalidades.

Nos fins de semana, o perfil horário mantém semelhança com o dos dias úteis, com exceção da ausência do pico matinal. Nesses dias, há leve aumento relativo no período entre 9h e 10h e manutenção de um pico no final da tarde e início da noite, embora menos acentuado. O padrão espacial também se altera: conforme Freire e Sales (2016), a estação mais demandada passa a ser a do Aterrinho de Iracema, situada na orla marítima, em área turística e próxima à ciclofaixa de lazer, sugerindo maior peso de usos recreativos. Ximenes e Barbalho (2019) confirmam a coexistência de finalidades ao apontar que 42,16% utilizam o sistema apenas em fins de semana e feriados, 38,24% nos dias úteis e 54,91% diariamente, evidenciando sobreposição entre usos utilitários e de lazer.

Dados recentes indicam também a relevância do BiciAracaju no contexto do turismo urbano. Segundo a Prefeitura de Fortaleza, com base em levantamento do Observatório do Turismo, o sistema de bicicletas compartilhadas foi o serviço público mais utilizado por visitantes que recorreram a algum tipo de suporte municipal durante a estadia. Entre esses usuários, 27,7% utilizaram o BiciAracaju, percentual superior ao observado para outros serviços, como o sistema de ônibus (17,5%), o Wi-Fi Fortaleza (16,1%) e as Casas do Turista (12,1%) (Fortaleza, 2026a). O resultado sugere que o sistema extrapola a função de mobilidade cotidiana e recreativa, configurando-se também como infraestrutura de apoio à experiência turística.

No que se refere à integração com o transporte coletivo, Lima et al. (2023) identificam diferenças entre os períodos do dia. Pela manhã predominam as chamadas “viagens de difusão” — trechos finais que conectam o transporte público ao destino do usuário — correspondendo a 84% dos deslocamentos. No início da noite (18h–20h), há maior equilíbrio entre viagens de acesso e de difusão, indicando fluxos bidirecionais e maior diversidade de rotas (Lima et al., 2023).

A incorporação recente de bicicletas elétricas acrescentou nova camada ao padrão de uso. Embora representem apenas 3,8% da frota, responderam por 6,4% das viagens nos primeiros meses de operação, com desempenho proporcionalmente superior. Cada e-bike registrou média de 4,22 viagens diárias, quase o dobro das bicicletas convencionais (2,44) (Fortaleza, 2024a). Em termos espaciais, enquanto as bicicletas tradicionais concentram-se nas áreas centrais e noroeste, as elétricas

alcançam bairros mais periféricos, como José Walter e Bom Jardim, no sul e sudoeste do município, indicando maior aptidão para deslocamentos mais longos e áreas com maiores variações topográficas (Fortaleza, 2024a).

Os estudos disponíveis apontam também para um perfil de usuário predominantemente jovem. Freire e Sales (2016) verificaram, em pesquisa de 2015, que a maior parte dos usuários tinha entre 15 e 25 anos, era empregada e utilizava o sistema por meio do Bilhete Único. Análises mais recentes mantêm tendência semelhante: o usuário típico é homem, pardo, empregado e com renda de até três salários mínimos, realizando deslocamentos cotidianos integrados ao transporte coletivo (Fortaleza, 2024a). O menor uso por mulheres é associado a percepções de insegurança viária e urbana, fator que limita sua participação relativa nas viagens (Costa et al., 2019).

Quanto às distâncias percorridas, Costa et al. (2019) indicam que usuários do Bicicletar integrados ao transporte público tendem a realizar deslocamentos mais curtos (0–3 km), enquanto usuários de bicicleta privada percorrem distâncias maiores. Segundo os autores, a preferência pelo sistema compartilhado em trajetos curtos relaciona-se à rapidez do processo de retirada e devolução, especialmente quando comparado a bicicletários monitorados, que exigem identificação e procedimentos mais demorados. A forte integração tarifária com o Bilhete Único produz impactos diretos no padrão de uso. Lima et al. (2023) mostram que 66% das viagens do Bicicletar são realizadas por usuários vinculados a esse sistema, reforçando que o serviço opera majoritariamente como extensão do transporte coletivo e componente da última milha.

3.2.5. Desafios, Problemas e Soluções

A distribuição territorial das estações do Bicicletar constitui um dos desafios estruturantes do sistema desde sua implantação. A análise espacial realizada por Lira e Alexandrino (2023) demonstra que, embora o número de estações seja expressivo, sua localização inicial concentrou-se predominantemente em áreas centrais e de maior renda — notadamente Aldeota, Meireles, Varjota e bairros adjacentes. Em contraste, grandes porções periféricas permaneceram sem cobertura, evidenciando um padrão persistente de desigualdade territorial.

Conforme apontam Lira e Alexandrino (2023), bairros situados nos limites sul, sudoeste e leste de Fortaleza apresentam ausência quase total de estações, revelando uma suboferta sistemática justamente nos territórios mais distantes do núcleo urbano consolidado. Esse padrão indica que, nos primeiros anos de operação, o Bicicletar atendeu prioritariamente áreas com melhor infraestrutura urbana e maior conectividade, reproduzindo desigualdades preexistentes no acesso à mobilidade.

Embora as expansões posteriores tenham buscado mitigar essas disparidades, tais iniciativas ainda não foram suficientes para superar integralmente o desequilíbrio territorial. Destaca-se que existe a admissão institucional dessas desigualdades (Fortaleza, 2024a), sendo elas abordadas pelo sistema ao pôr em suas metas um contínuo processo de correção das lacunas espaciais.

Em questão de uso, os principais obstáculos enfrentados pelos usuários do Bicicletar relacionam-se às condições de circulação viária. Segundo Costa et al. (2019), a principal barreira percebida é o desrespeito por parte de motoristas de automóveis e ônibus (47%), seguida pela insuficiência de ciclovias e ciclofaixas (24%) e pelo risco de assaltos (9%). Esses achados reforçam que o desempenho e a atratividade do sistema não dependem apenas de sua infraestrutura própria, mas também de políticas complementares de segurança viária e de expansão da rede ciclável.

2.2.6. Resultados e discussões

Desde sua implantação, o Bicicletar consolidou-se como uma das principais políticas públicas de mobilidade ativa no Brasil, destacando-se pela articulação entre integração intermodal, facilidade de acesso e mecanismos tarifários de gratuidade. Segundo a Prefeitura de Fortaleza (2024a), o sistema diferencia-se pela vinculação ao Bilhete Único, adotada desde sua fase inicial, o que permite acesso ampliado e favorece a equidade no uso das bicicletas compartilhadas.

Os indicadores de demanda evidenciam rápida consolidação do programa como alternativa de transporte urbano. Nos primeiros trinta dias de operação, em dezembro de 2014, foram registradas 10.639 viagens (Rechene; Minelle; Campos, 2018). A expansão ocorrida em 2015 impulsionou significativamente o crescimento do sistema, que atingiu 111.364 usuários naquele ano, 170.058 em 2016 e 570 mil usuários cadastrados em 2025 (Ximenes; Barbalho, 2019; Fortaleza, 2024a; 2026c). Esse crescimento contínuo indica não apenas aumento de adesão, mas progressiva incorporação do serviço às rotinas de deslocamento urbano, sinalizando uma aceitação social do programa, demonstrada pelo recorde de 1,2 milhão de viagens em 2025, totalizando 8 milhões desde o lançamento do sistema em 2014 (Fortaleza, 2026b).

A Pesquisa Origem–Destino de 2019 identificou aproximadamente 215 mil viagens diárias por bicicleta em Fortaleza, correspondendo a cerca de 5% do total de deslocamentos urbanos (Fortaleza, 2024a). Esse patamar sugere que o avanço da ciclomobilidade local está associado não somente à disponibilidade de bicicletas compartilhadas, mas também à expansão estrutural da infraestrutura cicloviária.

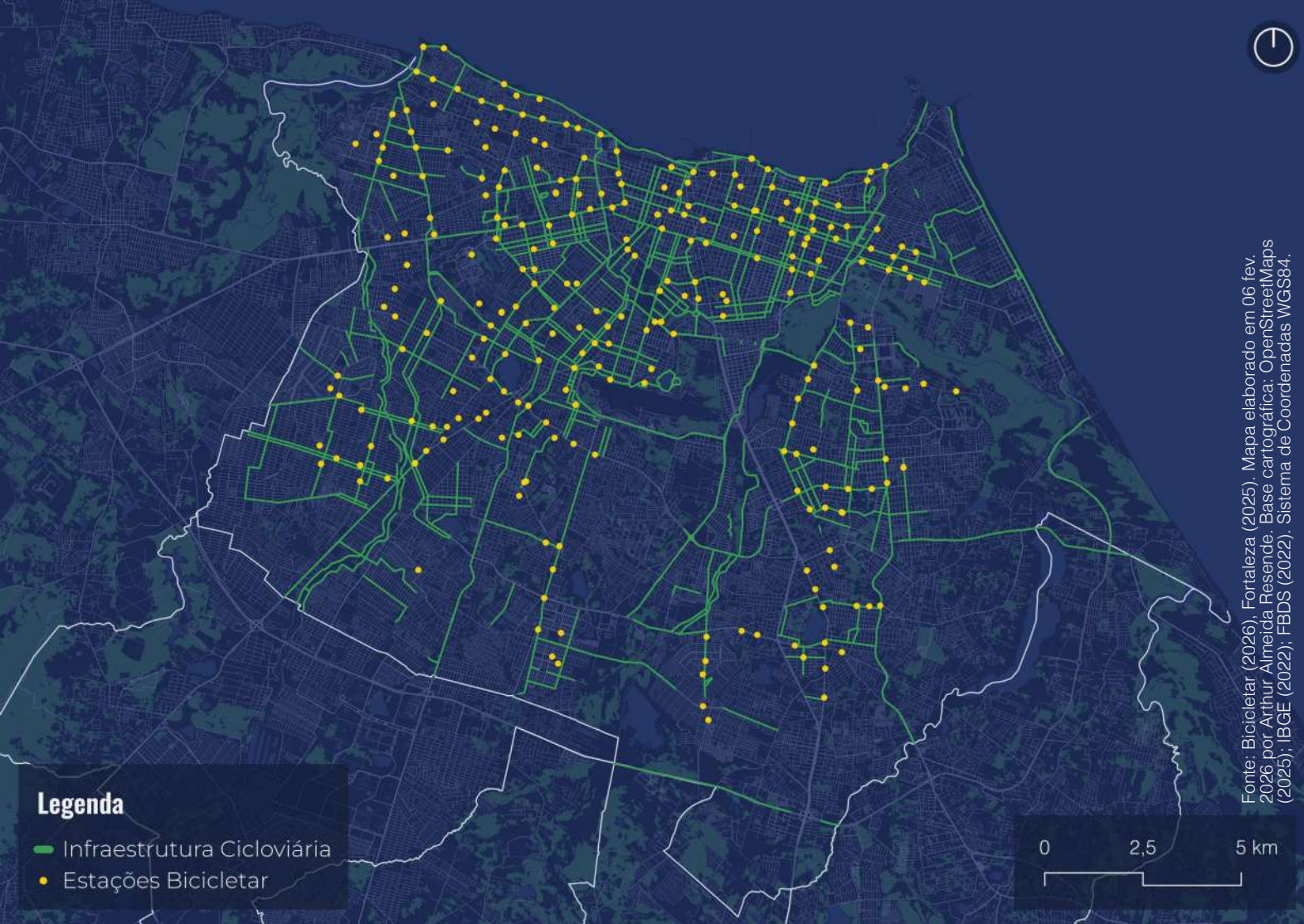


Figura 47: Infraestrutura ciclovária de Fortaleza em 2026 e as estações Bicicletar.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2026, a partir de dados de Fortaleza (2025a) e Bicicletar (2026b).

Nesse contexto, o Plano de Acessibilidade Sustentável de Fortaleza, iniciado em 2019, estabeleceu a meta de um malha ciclovária para 1.040 km, praticamente o dobro do previsto no PDCI de 2014 (Fortaleza, 2024a), e em agosto de 2025, a rede implantada já alcançava 501,7 km (Figura 47), distribuída em todo o território municipal (Fortaleza, 2025b). Apesar de ainda existirem descontinuidades pontuais, o ITDP Brasil (2025) aponta que 56% da população reside a menos de 300 metros de alguma infraestrutura ciclável, indicando elevada capilaridade territorial e menor distância média de acesso quando comparada a outras capitais brasileiras.

Os resultados das expansões recentes do Bicicletar em áreas periféricas — como José Walter e Vila Velha — revelam algumas das maiores taxas de utilização do sistema (Fortaleza, 2024a). A forte adesão nesses territórios sugere a existência de demanda previamente reprimida e demonstra que a ampliação geográfica do serviço produz efeitos diretos na inclusão modal. Esse padrão reforça o papel do sistema como instrumento de mobilidade acessível em áreas historicamente subatendidas pela oferta de transporte de qualidade.

A expansão territorial do programa contribui, portanto, não apenas para o aumento absoluto de viagens, mas para a redução de barreiras espaciais e econô-

micas de deslocamento, ampliando o acesso cotidiano a serviços e oportunidades urbanas (Fortaleza, 2024a). Os resultados observados indicam que a difusão do sistema em bairros de média e baixa renda potencializa os impactos sociais da política ciclovária.

A análise do Bicicletar evidencia que o programa não constitui uma intervenção isolada, mas integra um processo planejado de promoção da mobilidade ativa em Fortaleza. Sua implantação e expansão foram sustentadas por instrumentos de planejamento, investimentos em infraestrutura e diretrizes de integração modal, configurando uma estratégia sistêmica de política urbana. Esse arranjo institucional permitiu a ampliação progressiva da capilaridade do serviço, o fortalecimento de sua função intermodal e sua inserção gradual em áreas anteriormente desassistidas.

Nesse sentido, o Bicicletar demonstra o potencial de políticas integradas para promover transformações urbanas de maior escala, ao articular infraestrutura, operação, inclusão social e planejamento de longo prazo. Como destacam Ximenes e Barbalho (2019), o sistema favorece a apropriação do espaço público, amplia o acesso a serviços urbanos e reforça a mobilidade como direito. Sua consolidação indica que políticas ciclovárias estruturadas, quando tratadas como projeto urbano estratégico, possuem capacidade de reduzir desigualdades históricas de deslocamento e fortalecer a relação entre população e cidade.

2.3. OV-FIETS

Os Países Baixos são amplamente reconhecidos por sua cultura ciclovária consolidada e institucionalizada, frequentemente citada como uma das mais desenvolvidas do mundo. O país é conhecido por apresentar uma tradição histórica de uso da bicicleta associada a infraestrutura dedicada e atitudes sociais favoráveis ao ciclismo (Van Waes et al., 2018). Em termos de participação modal, a bicicleta responde por mais de um quarto de todas as viagens realizadas no território nacional, cerca de 28%, evidenciando seu papel estrutural no sistema de mobilidade cotidiana (De Haas; Kolkowski, 2023). Como pode ser visto no gráfico da Figura 48, boa parte das maiores cidades dos Países Baixos possuem uma participação modal da bicicleta acima dos 30%, com destaque para Zwolle e seus 53% no período pré-pandêmico.

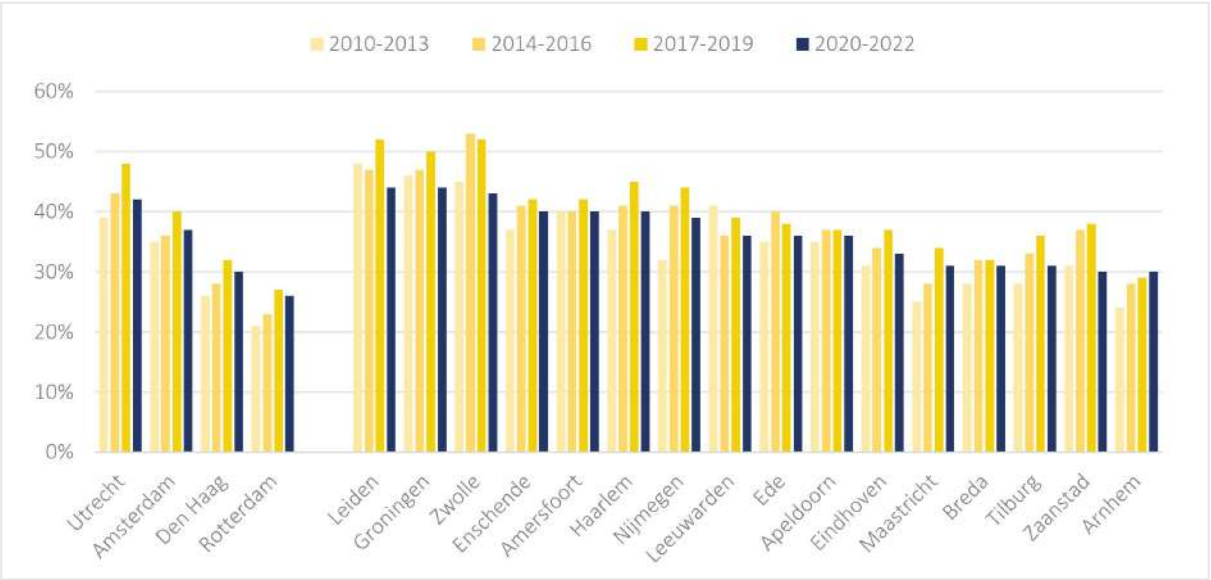


Figura 48: Parcela modal da bicicleta em algumas das maiores municipalidades dos Países Baixos. Fonte: Adaptado de De Haas e Kolkowski, 2023.

A literatura aponta que o caso neerlandês apresenta condições singulares, nas quais o ciclismo se consolida não apenas em escala urbana, mas em nível nacional, diferentemente do que ocorre na maioria dos países, onde o uso intenso da bicicleta tende a se restringir a cidades específicas (Jonkeren et al., 2019). Com uma cultura ciclística de longa duração, percepções positivas sobre o uso da bicicleta e infraestrutura qualificada, as cidades holandesas registram algumas das mais altas taxas de utilização de bicicleta do mundo (Ma et al., 2020). Nesse contexto, o país é frequentemente tratado como um caso especial devido à disponibilidade quase universal de infraestrutura ciclovária e aos elevados níveis de uso associados (Martens, 2007).

A regência ciclovária neerlandesa é sustentada por múltiplas forças estabili-

zadoras que se reforçam mutuamente. Entre elas destacam-se a elevada densidade de infraestrutura dedicada, a presença de organizações civis atuantes (como a união nacional de ciclistas Fietzersbond), um mercado consolidado de varejo, fabricação e manutenção de bicicletas, além de uma cultura enraizada de uso cotidiano desse modo de transporte. Soma-se a isso a elevada participação modal da bicicleta e a existência de expertise técnica no setor público, especialmente nos governos locais (Petzer; Wieczorek; Verbong, 2020). Conforme discutem Petzer, Wieczorek e Verbong (2020), a posse privada de bicicletas integra profundamente as práticas sociais do país, estando associada inclusive à noção de direito a estacionamento gratuito e conveniente, e contribuindo para a própria construção da identidade cultural neerlandesa.

Entretanto, a forte inserção da bicicleta no sistema de mobilidade não elimina integralmente as fricções operacionais na articulação com o transporte coletivo, especialmente no que se refere à etapa final das viagens. Apesar da ampla disponibilidade de bicicletas nos trechos de acesso das viagens — isto é, da residência até o transporte público —, persistem limitações no trecho final, ou de difusão, do transporte público até o destino (Martens, 2007). Isso ocorre porque bicicletas convencionais só podem ser transportadas em trens e metrô fora dos horários de pico e, em geral, não são permitidas em ônibus e VLTs. Assim, para realizar o trecho final das viagens, a partir de estações de transporte coletivo, o usuário depende do aluguel de bicicletas no destino, do uso de bicicletas dobráveis, ou da posse de uma segunda bicicleta estacionada nesse ponto, algo muito comum no país (Martens, 2007).

Os sistemas de compartilhamento de bicicletas desenvolvidos no país refletem diretamente esse contexto estrutural e cultural, adaptando-se a nichos específicos de demanda. Diferentemente de muitos modelos internacionais de SCBs, os sistemas neerlandeses de maior sucesso apresentam formatos próprios e fortemente contextualizados. O compartilhamento de bicicletas constitui, nesse sentido, um nicho que se distingue do regime dominante de posse privada de bicicletas. Muitas das tecnologias de SCBs presentes e de menor sucesso no país foram inicialmente importadas de contextos com menor tradição ciclovária (Petzer; Wieczorek; Verbong, 2020). Um caso relevante é o OV-fiets, desenvolvido com apoio da operadora ferroviária nacional, Nederlandse Spoorwegen (NS), tendo sido por um longo período o único sistema de compartilhamento de bicicletas de grande porte no país (Petzer; Wieczorek; Verbong, 2020).

O OV-fiets caracteriza-se como um sistema de estações (docked), voltado principalmente à cobertura da “última milha” de passageiros ferroviários (Van Waes et al., 2018). Diferentemente dos sistemas tradicionais, com estações distribuídas amplamente pelo tecido urbano, seus locais de retirada e devolução concentram-se

majoritariamente em estações ferroviárias e, em alguns casos, em pontos de ônibus e metrô. Por via de regra, a bicicleta deve ser devolvida no mesmo local de retirada (Ma et al., 2020).

A partir da segunda metade da década de 2010, o território neerlandês passou a receber, em maior escala, novas operadoras de SCBs (Petzer; Wieczorek; Verbong, 2020). Entre esses novos modelos destaca-se o Swapfiets, que opera por meio de um sistema de assinatura e locação contínua de bicicletas (Van Waes et al., 2018). Trata-se de um modelo igualmente nichado, mas distinto do compartilhamento convencional: o usuário mantém a bicicleta em casa e a utiliza como se fosse própria, mediante pagamento mensal recorrente (Petzer; Wieczorek; Verbong, 2020).

Esses exemplos evidenciam a particularidade do mercado neerlandês de SCBs, marcado menos por modelos universais de uso massivo e mais pela construção de soluções direcionadas a nichos funcionais específicos dentro de um regime ciclovário já amplamente consolidado. Diferentemente de contextos em que o compartilhamento de bicicletas surge como alternativa substitutiva à baixa posse de bicicletas, nos Países Baixos esses sistemas tendem a operar de forma complementar, respondendo a lacunas pontuais, especialmente na integração com o transporte público e na resolução do deslocamento de última milha. Nesse quadro, o OV-fiets destaca-se como a principal experiência de compartilhamento do país, vinculada ao sistema ferroviário nacional.

2.3.1. Implementação e evolução do sistema

A gênese do OV-fiets está diretamente associada a mudanças estruturais na política de mobilidade neerlandesa a partir da década de 1970. Diante do crescimento do tráfego motorizado e de seus impactos negativos, novas políticas públicas passaram a abandonar o foco exclusivo na expansão rodoviária, adotando estratégias voltadas à diversificação modal (Ploeger; Oldenziel, 2020). Após a crise do petróleo e o aumento das preocupações ambientais, o governo nacional passou a promover ativamente o ciclismo, concentrando-se inicialmente na construção de ciclovias intra e interurbanas. Nesse período, entretanto, a integração entre bicicleta e transporte público ainda recebia pouca atenção, limitando-se apenas à ampliação e qualificação de estacionamentos para bicicletas em estações ferroviárias (De la Bruheze; Veraart, 1999 *apud* Martens, 2007).

Esse quadro se altera no início dos anos 1990, quando relatórios ambientais internacionais e nacionais estimularam críticas à limitada presença da bicicleta no planejamento de transportes. Como resposta, foi criada uma força-tarefa específica que resultou no Bicycle Master Plan (BMP), adotado em 1992 (Martens, 2007). Conforme descreve Martens (2007), o BMP buscava induzir autoridades regionais

e locais, empresas e operadores de transporte público a incorporarem políticas ciclovárias em suas rotinas institucionais, oferecendo conhecimento técnico, instrumentos e projetos-piloto. O programa englobou 112 projetos, dos quais 24 voltados especificamente à integração bicicleta-transporte coletivo (bike-and-ride), incluindo experimentos com estacionamentos automatizados e afins. Esses projetos foram implementados entre 1993 e 1998, e um deles deu origem direta ao OV-fiets (Martens, 2007).

Paralelamente, a integração entre bicicleta e trem foi gradualmente consolidada como componente relevante do sistema de transportes do país. Instalações para o estacionamento ciclovário estão presentes na maioria das estações há décadas e vêm sendo continuamente qualificadas desde os anos 1970. No início da década de 1990, praticamente todas as estações ferroviárias principais já contavam com aportes ciclovários como estacionamento monitorado ou serviços de aluguel e manutenção (Martens, 2007). Na mesma direção, políticas federais passaram a enfatizar a mobilidade intermodal como resposta à tensão entre crescimento econômico baseado em combustíveis fósseis e metas de redução de impactos ambientais (Ploeger; Oldenziel, 2020).

Ademais, a NS e sua subsidiária operadora da infraestrutura ferroviária nacional, ProRail, passaram a desenvolver estratégias para ampliar a atratividade do transporte sobre trilhos. Já em 1988, a NS identificava como gargalo recorrente o acesso dos usuários às estações, propondo tanto a ampliação de estacionamentos ciclovários quanto estratégias porta-a-porta (Ploeger; Oldenziel, 2020). Em 1998, a ProRail estruturou um grupo de trabalho voltado a fortalecer a combinação trem-bicicleta como serviço integrado, criando o nicho institucional que permitiria a evolução de projetos-piloto para um sistema em grande escala, sendo a base do que se tornaria o OV-fiets (Ploeger; Oldenziel, 2020).

A criação do sistema decorreu de diagnósticos operacionais, havendo pesquisas internas que indicavam que cerca de 30% dos passageiros já se deslocavam de bicicleta até as estações, sugerindo potencial para o uso também no trecho final das viagens (Villwock-Witte; Van Grol, 2015). Identificou-se igualmente que muitos usuários potenciais deixavam de utilizar o trem porque o destino final ficava distante da estação, enquanto alternativas como táxi eram caras ou indisponíveis, horários de ônibus não coincidiam com as chegadas dos trens e o aluguel convencional de bicicletas era burocrático e oneroso (Villwock-Witte; Van Grol, 2015). Nesse contexto, o sistema OV-fiets foi concebido em 2000 pela ProRail em parceria com a Fietzersbond e iniciado em 2001, com o objetivo explícito de ampliar a demanda ferroviária por meio da solução da “última milha” (Mbugua et al., 2025; Villwock-Witte; Van Grol, 2015).

O OV-fiets propunha reduzir fricções típicas do aluguel tradicional de bicicletas nas estações de destino — como exigência de identificação, longo tempo de transação, e pagamento de depósitos de garantia — substituindo esses procedimentos por cadastro prévio e um cartão de identificação para liberação rápida da bicicleta (Martens, 2007). As bicicletas eram disponibilizadas em estacionamentos monitorados ou lockers próximos às plataformas de trem, e o custo de uso foi definido de modo equivalente à tarifa de ônibus urbano, reforçando o caráter de complemento ao transporte público (Martens, 2007). O primeiro piloto foi implantado na estação central de Utrecht, nó principal da rede ferroviária nacional (Villwock-Witte; Van Grol, 2015).

A utilização da infraestrutura já existente de estacionamento monitorado para bicicletas privadas nas estações permitiu prover supervisão, manutenção e reparo sem necessidade de grandes investimentos adicionais, evitando desafios logísticos comuns em outros modelos de compartilhamento (Ploeger; Oldenziel, 2020). O próprio nome do sistema, OV-fiets — OV se traduz como transporte público, e fiets, bicicleta — expressa sua função na cadeia de mobilidade (Ploeger; Oldenziel, 2020).

Encerrada a fase de financiamento do projeto piloto, a ProRail anunciou em 2006 o término de seu apoio direto à Fundação OV-fiets, empresa inicialmente criada para a gestão do sistema. Na sequência, a NS assumiu o sistema após grandes disputas jurídicas, reconhecendo seu potencial para ampliar o número de passageiros ferroviários (Ploeger; Oldenziel, 2020). Estudos internos indicavam que havia uma parcela da população disposta a substituir viagens motorizadas pela combinação trem–OV-fiets (Villwock-Witte; Van Grol, 2015).

Segundo Ploeger e Oldenziel (2020), a operadora conseguiu consolidar um modelo de negócio sustentável, combinando sofisticação tecnológica com desenho operacional simplificado. Por conta disso, o sistema se mostrou um sucesso crescente, com a NS aumentando sua escala ao longo dos anos. Em 2024 foram registradas 5,9 milhões de viagens com o sistema, com cerca de 22 mil bicicletas distribuídas em 282 localidades no país (Figura 49) (NS, 2025).

A trajetória do OV-fiets demonstra que o sistema não emergiu como iniciativa isolada, mas como resultado de um processo gradual de formulação de políticas ciclovárias, experimentação institucional e integração estratégica com o setor ferroviário. Sua consolidação combinou políticas públicas, projetos-piloto, infraestrutura pré-existente e decisões de desenho operacional orientadas à intermodalidade e à última milha. Compreendida sua evolução histórica e institucional, torna-se possível examinar com maior precisão seu funcionamento prático.

Figura 49: Estações OV-fiets nos Países Baixos em 20 de agosto de 2025.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em OV-fiets, 2025.



2.3.2. Características operacionais e de serviço

Conforme abordado anteriormente, o OV-fiets estrutura-se como um SCB baseado em estações, fortemente integrado à rede ferroviária e concebido para oferecer um serviço padronizado, de baixa complexidade operacional para o usuário e com elevada confiabilidade. Suas características técnicas e organizacionais refletem o objetivo central de atender ao deslocamento de última milha associado ao transporte público.



Figura 50: Trem Intercidades da NS na Estação Central de Rotterdam.
Fonte: Bvcmz248.5, 2024¹⁸, por meio de seu repositório no Wikimedia Commons.

Desde a aquisição do OV-fiets pela NS, a identidade visual do sistema passou por uma renovação, se alinhando à do sistema ferroviário nacional (Figura 50), composto pelas cores azul e amarelo. As bicicletas do sistema (Figura 51), fornecidas pela empresa Bikes2Go, são, portanto, padronizadas e facilmente reconhecíveis por seu desenho e aparência, uma característica que contribui para desencorajar furtos e usos indevidos do sistema (Villwock-Witte; Van Grol, 2015).

Figura 51: Modelo de bicicleta introduzido no OV-fiets em 2008.
Fonte: Willem, 2009¹⁹, por meio de seu repositório no Wikimedia Commons.



¹⁸ Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:20240723_Niederlande_Intercity_Nieuwe_Generatie_ICNG_Rotterdam_Central_Endwagen_Seitenansicht_1.jpg. Acesso em 06 fev. 2026.

¹⁹ Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:OV-Fiets_Utrecht.JPG. Acesso em 06 fev. 2026.

O acesso aos veículos ocorre por meio do mesmo cartão inteligente utilizado no transporte público neerlandês, o OV-chipkaart, permitindo a interoperabilidade entre o sistema ciclovitário e a rede de transporte coletivo. Ma et al. (2020). Até recentemente, com o cartão, eram liberadas chaves nas estações que poderiam ser utilizadas para destrancar sua bicicleta correspondente. Não é uma situação incomum a perda das chaves, com cerca de 2.000 por ano, o que torna as bicicletas inúteis até que a fechadura seja substituída (Bicycle Dutch, 2021). Desde 2021, portanto, algumas bicicletas começaram a possuir travas eletrônicas com sensores do cartão, podendo utilizá-lo diretamente para o desbloqueio, sem necessidade de uma chave (Bicycle Dutch, 2021).

Também destaca-se que, diferentemente de diversos sistemas contemporâneos de compartilhamento, as bicicletas do OV-fiets não são equipadas com rastreadores GPS integrados, o que indica uma estratégia operacional menos dependente de telemetria individual e mais ancorada em controle por estação e cadastro de usuário (Mbugua et al., 2025).

Observa-se a incorporação gradual de inovação tecnológica na frota. Em 2022, a NS iniciou projetos-piloto com bicicletas elétricas (Figura 52) em estações como Driebergen-Zeist, Arnhem, Maastricht e Groningen, com 30 unidades por local. No período, foram registradas mais de 31 mil viagens com e-bikes e satisfação média de 7,2 pelos usuários, resultado que indica potencial de ampliação dessa modalidade na oferta futura do sistema (NS, 2025).



Figura 52: Bicicleta elétrica do sistema OV-fiets.
Fonte: Den Boer-García, 2023.

Os locais de retirada e devolução das bicicletas localizam-se predominantemente nós de transporte público, podendo ser classificados em instalações supervisionadas e não supervisionadas, com horários de funcionamento alinhados aos serviços ferroviários (Villwock-Witte; Van Grol, 2015). As supervisionadas são comumente aquelas articuladas com os estacionamento de bicicletas privadas das estações de trem, não exigindo infraestrutura adicional (Figura 53).



Figura 53: Estacionamento OV-fiets na Estação Central de Utrecht.
Fonte: Schuengel, 2023²⁰.

Nos pontos não supervisionados, diferentes mecanismos de disponibilização foram empregados ao longo do tempo, incluindo abrigos de autoatendimento (Figura 54), lockers dedicados (Figura 55) e sistemas em carrossel automatizado (Villwock-Witte; Van Grol, 2015). No modelo de carrossel, o usuário se identifica com o cartão OV-chipkaart, o sistema rotaciona automaticamente e libera uma vaga com bicicleta disponível, permitindo retirada e devolução automatizadas, com cada módulo comportando cerca de 24 bicicletas (Fietsberaad, 2011).

Figura 54: Estação de autoatendimento OV-fiets.
Fonte: Treinreiziger, 2010²¹.



²⁰ Disponível em: <https://visor.ph/bikes/the-worlds-largest-bicycle-parking-facility-is-simply-insane/>. Acesso em 06 fev. 2026.

²¹ Disponível em: <https://www.treinreiziger.nl/automatische-fietsenstallingen-op-stations-zijn-succesvol/>. Acesso em 06 fev. 2026.

Figura 55: Lockers para o estacionamento de bicicletas OV-fiets.
Fonte: Willem, 2009, por meio de seu repositório no Wikimedia Commons.



Nos últimos anos a NS vem promovendo a modernização e expansão de estações não supervisionadas (NS, 2025). A partir de 2023, iniciou-se a substituição progressiva de lockers e carrosséis por estruturas mais visíveis e acessíveis, contando com coberturas padronizados em estações menores e pavilhões envidraçados exclusivos para OV-fiets em estações maiores (Figura 56), facilitando a identificação de disponibilidade e acelerando a retirada (NS verandert, 2023). Essa reestruturação tem sido acompanhada pela ampliação da oferta de bicicletas em diversos pontos, em resposta ao crescimento da demanda (NS Verandert, 2023).



Figura 56: Novos e padronizados pavilhões de estacionamento OV-fiets.
Fonte: NS Verandert, 2023.

A manutenção do sistema constitui elemento central do modelo de serviço. O custo médio anual por bicicleta é de cerca de 150, incluindo distribuição, manutenção e reparos, valor associado diretamente à estratégia de garantia de qualidade do equipamento (Villwock-Witte; Van Grol, 2015; Ma et al., 2020). Como resultado disso, pesquisas com usuários indicam que a “boa qualidade das bicicletas” figura entre os principais fatores de escolha do OV-fiets (Ma et al., 2020).

Como grande parte das bicicletas está alocada em estações supervisionadas, é possível inspecionar e trocar unidades com defeito antes da locação, e funcionários podem realizar verificações simples e pequenos reparos, reduzindo a probabilidade

de indisponibilidade operacional (Mbugua et al., 2025). Intervenções mais complexas são conduzidas pela equipe de manutenção da NS, dando uma vida útil média para cada bicicleta estimada em aproximadamente cinco anos (Villwock-Witte; Van Grol, 2015).

Destaca-se também a incorporação de práticas de economia circular. Bicicletas condenadas são desmontadas e reconstruídas por fabricantes parceiros com reaproveitamento de componentes. Em 2024, 1.030 bicicletas antigas foram desmontadas e resultaram na recomposição de 635 novas unidades, com reutilização de cerca de 60% das peças, reduzindo a necessidade de produção de novos equipamentos (NS, 2025).

Destaca-se novamente que o OV-fiets opera majoritariamente sob lógica de aluguel e retorno na mesma estação, o que reduz a necessidade de rebalanceamento da frota. Dados de 2019 indicam que cerca de 96% das 5,3 milhões de locações foram finalizadas na mesma estação de origem. A baixa taxa de devoluções em estações distintas está associada à cobrança de tarifa adicional de 10 para devolução em outro ponto, o que desestimula esse comportamento e contribui para o equilíbrio operacional do sistema (Wilkesmann et al., 2023).

As características operacionais e de serviço do OV-fiets revelam um sistema desenhado de forma consistente com seu propósito intermodal: frota padronizada, acesso integrado ao cartão de transporte, estações ancoradas na infraestrutura ferroviária, manutenção estruturada e modelo de devolução predominantemente circular. Trata-se de uma arquitetura de serviço orientada à confiabilidade, rapidez de acesso e complementaridade ao trem.

2.3.3. Modelo de financiamento e estrutura tarifária

O modelo de financiamento e a estrutura tarifária do OV-fiets estão diretamente alinhados à sua função como serviço complementar ao transporte público ferroviário, priorizando simplicidade operacional, integração de pagamento e acessibilidade de uso. Como visto anteriormente, o acesso ao OV-fiets é realizado por meio do mesmo cartão inteligente utilizado na rede de transporte público neerlandesa, permitindo interoperabilidade entre bicicleta compartilhada e transporte coletivo (Ma et al., 2020). Essa integração reduz barreiras transacionais, elimina a necessidade de plataformas de pagamento separadas e reforça o posicionamento do sistema como parte da cadeia de mobilidade, e não como serviço isolado.

A lógica tarifária diferencia o OV-fiets de muitos SCBs tradicionais de uso curto. Em vez de cobrança por minutos ou frações de hora, o sistema adota tarifa em

bloco de 24 horas, com possibilidade de extensão até 72 horas (Wilkesmann et al., 2023). A evolução histórica dos preços confirma ajustes graduais ao longo do tempo, com as tarifas de locação iniciadas em torno de 2,50 em 2004 e, até 2017, incluindo adicionalmente uma taxa anual de assinatura de aproximadamente 10 (Mbugua et al., 2025).

De acordo com as tarifas vigentes a partir de janeiro de 2026, não há cobrança de taxa de assinatura recorrente, sendo exigida apenas uma verificação cadastral simbólica de 0,01 para validação de dados pessoais e de pagamento (NS, 2026). A locação custa 4,80 por viagem de até 24 horas para a bicicleta convencional e 13,50 para elétricas (Quadro 04). Após 72 horas, aplica-se sobretaxa adicional de 5,00, elevando o valor total do período estendido. A devolução em estação diferente da origem implica tarifa adicional de 10,00 para bicicletas convencionais, não sendo permitida para e-bikes. O regulamento também estabelece valores específicos para não devolução, perda, furto, dano por uso indevido e custos de recolhimento, com multas significativamente mais elevadas para bicicletas elétricas, refletindo seu maior valor patrimonial (NS, 2026).

Situação	Bicicleta comum	Bicicleta elétrica
Aluguel de bicicleta por 24h	€ 4,80	€ 13,50
Bicicleta devolvida em estação diferente	€ 10,00	-
Não devolução da bicicleta após 72h	€ 5,00 adicionais	
Não devolução da bicicleta após 7 dias	€ 350,00	€ 1.750,00
Coleta de bicicleta mediante solicitação	€ 50,00	
Perda ou roubo da chave da bicicleta	€ 20,00	
Roubo de bicicleta, chave ainda em posse	€ 70,00	
Roubo de bicicleta e chave	€ 350,00	€ 1.750,00
Roubo de bicicleta com trava eletrônica	€ 70,00	-
Danos à bicicleta devido ao uso descuidado	Custo de reparo	

Quadro 04: Estrutura tarifária do sistema OV-fiets.
Fonte: Adaptado de NS, 2026.

Por fim, pode-se destacar que diferentemente de diversos operadores comerciais de SCBs orientados à maximização de lucro, o OV-fiets opera com margens reduzidas e orientação de serviço público, buscando eficiência, confiabilidade e suporte ao sistema ferroviário mais amplo (Mbugua et al., 2025). Conforme discutem Martens (2007) e Ploeger e Oldenziel (2020), o foco recai sobre a funcionalidade intermodal e a conveniência do usuário, e não sobre a rentabilidade direta do serviço isolado, característica central para compreender seu desenho financeiro e tarifário dentro do ecossistema de mobilidade neerlandês.

2.3.4. Padrões de Uso

A compreensão dos padrões de uso do OV-fiets depende, em grande medida, de estudos baseados em dados operacionais fornecidos pela própria operadora ferroviária. Um dos levantamentos mais detalhados é o de Wilkesmann et al. (2023), que analisou os registros de locação do sistema para o ano de 2018, com dados por hora/estação, abrangendo tanto a rede nacional quanto cidades específicas.

Em termos sazonais, a demanda apresenta variações significativas ao longo do ano. Os menores volumes de locação foram observados nos meses de inverno, enquanto que os maiores picos ocorreram em junho e novamente entre outubro e novembro (Figura 57). Entre esses dois picos, verifica-se uma redução moderada durante o período de férias de verão, particularmente em julho e agosto (Wilkesmann et al., 2023). Esse comportamento sugere forte associação entre uso do sistema e rotinas regulares de trabalho e estudo.

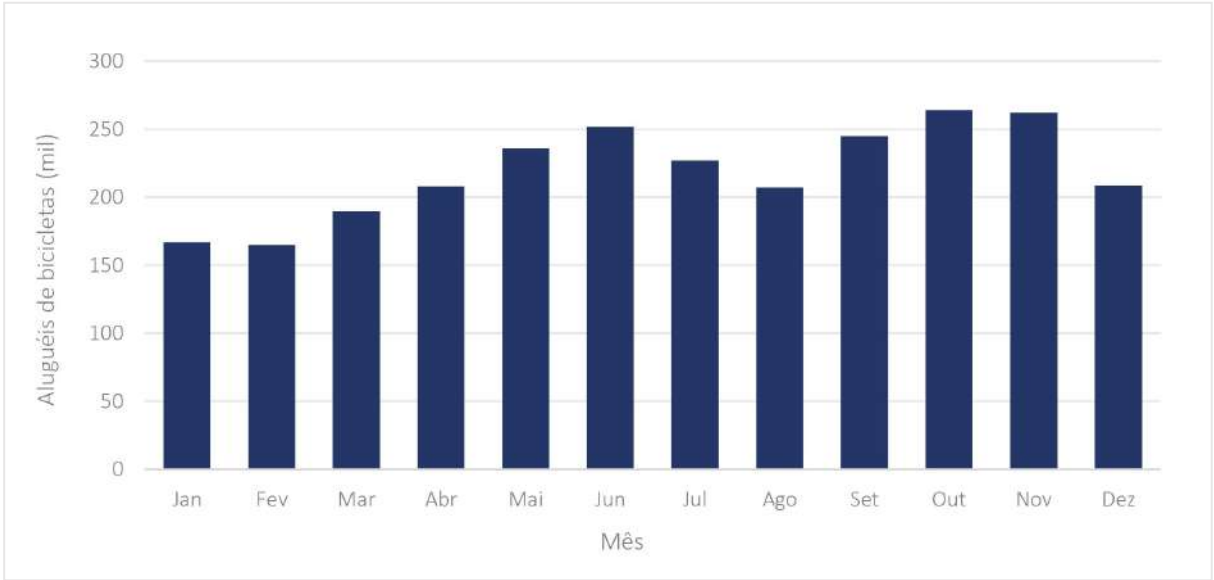


Figura 57: Distribuição mensal dos alugueis realizados do OV-fiets em 2018.
Fonte: Adaptado de Wilkesmann et al., 2023.

A distribuição semanal reforça essa interpretação. As locações em dias úteis superam amplamente aquelas registradas nos fins de semana. Conforme os dados analisados, os domingos apresentam menos da metade do volume médio diário observado em dias de maior demanda: terça, quinta e sexta-feira (Figura 58). Além disso, Wilkesmann et al. (2023) afirmam que a variabilidade de uso ao longo do ano é mais elevada nos dias úteis do que nos fins de semana, indicando sensibilidade a variações de calendário laboral e escolar.

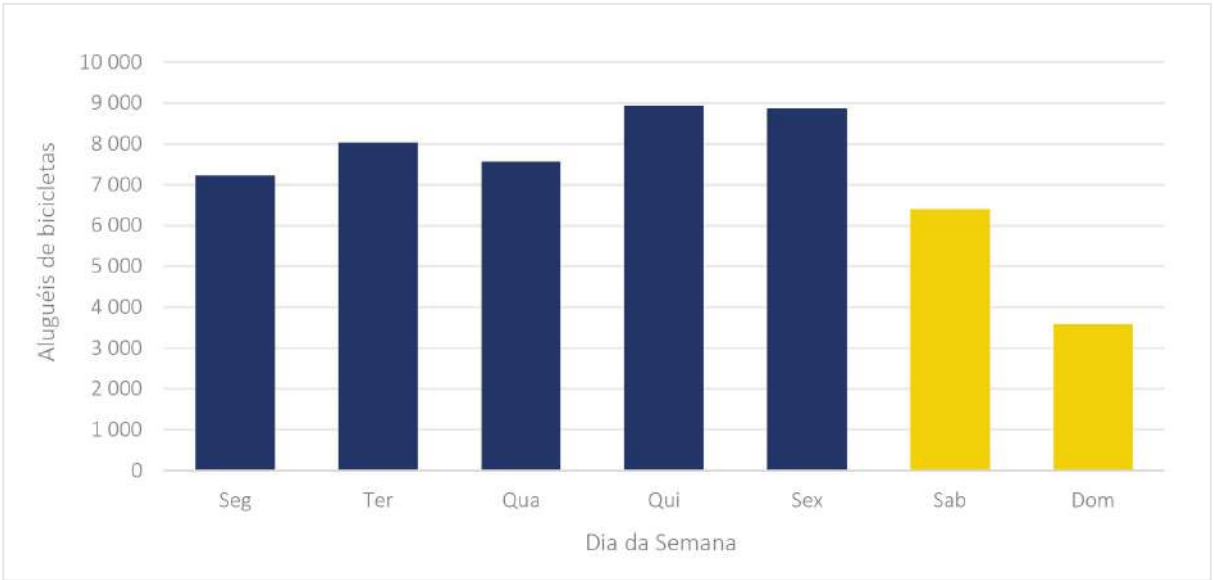


Figura 58: Distribuição semanal dos alugueis realizados do OV-fiets em 2018.
Fonte: Adaptado de Wilkesmann et al., 2023.

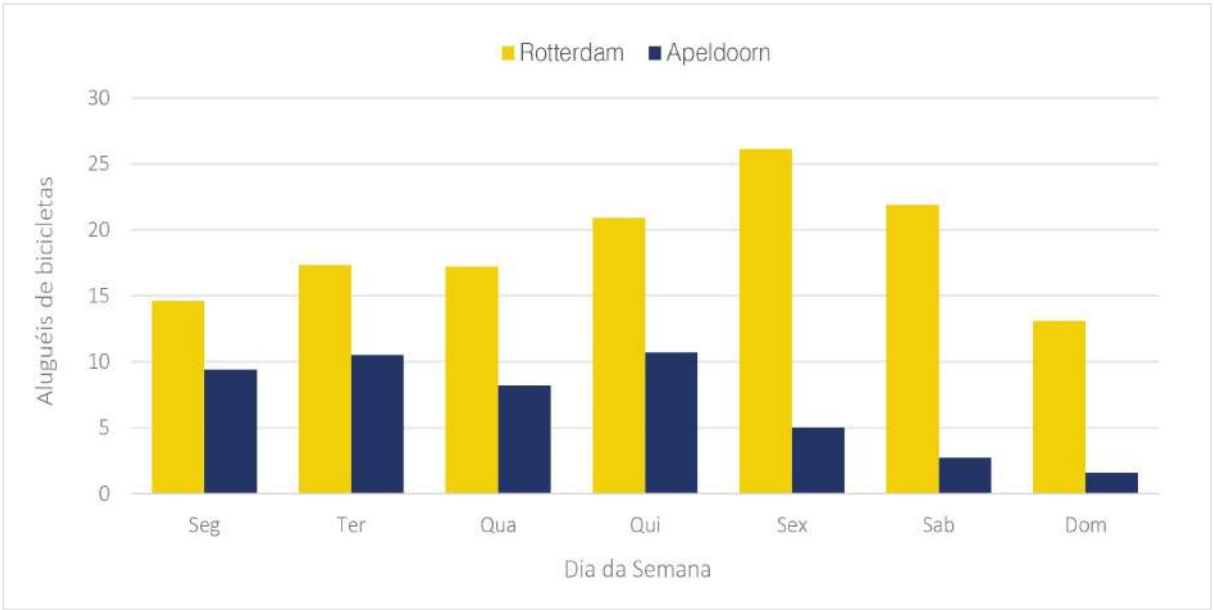


Figura 59: Distribuição semanal dos alugueis das Estações de Apeldoorn e de Rotterdam em 2018.
Fonte: Adaptado de Wilkesmann et al., 2023.

Conforme Wilkesmann et al. (2023), analisando os dados por estação, revela-se a existência de ao menos dois padrões semanais recorrentes no sistema (Figura 59). Em cidades como Beilen, Weesp, Breda, Assen e Apeldoorn (representados na Figura 59 por esta última), observa-se um nível relativamente estável de locações de segunda a quinta-feira, com leve queda às quartas e redução acentuada de sexta a domingo. Nesses casos, o padrão de retiradas acompanha o menor número de comutantes nestes dias (Wilkesmann et al., 2023). Já as estações de grandes pólos urbanos, como Amsterdam Zuid e Rotterdam Centraal, verifica-se crescimento progressivo da demanda ao longo da semana até sexta-feira, seguido de queda

no fim de semana. Essa diferença é atribuída a características locais, incluindo a maior presença de atividades recreativas, turismo e vida noturna, que ampliam a diversidade de motivos de uso (Wilkesmann et al., 2023).



Figura 60: Distribuição temporal dos aluguéis do sistema OV-fiets em 2018.
Fonte: Adaptado de Wilkesmann et al., 2023.

A variação do uso do sistema ao longo do dia também apresenta padrões distintos entre dias úteis e finais de semana (Figura 60). Nos primeiros, há um pico pronunciado de locações no período da manhã, entre 7h e 9h, e um segundo pico menor no final da tarde ou início da noite. Mais uma vez, isto confirma o uso do sistema para a comuta pendular. Nos fins de semana, por outro lado, não se observam picos matinais ou vespertinos marcantes; a demanda tende a permanecer em patamar mais baixo ao longo do dia, com uma concentração moderada no início da tarde, entre aproximadamente 12h e 14h (Wilkesmann et al., 2023).

A comparação com SCBs tradicionais mostra diferenças relevantes. O pico matinal do OV-fiets é compatível com o observado nesses sistemas, mas o pico da tarde é, em geral, menos pronunciado. Isso se explica pelo fato de que, no modelo de aluguel a longo prazo, o usuário frequentemente mantém a mesma bicicleta durante todo o período de uso e a devolve ao final do dia, enquanto em sistemas comuns a viagem de retorno gera uma nova locação registrada separadamente (Wilkesmann et al., 2023). Isto se torna mais expressivo em estações de cidades menores como Apeldoorn (Figura 61), que possuem uma variedade menor de motivos de uso para o sistema.

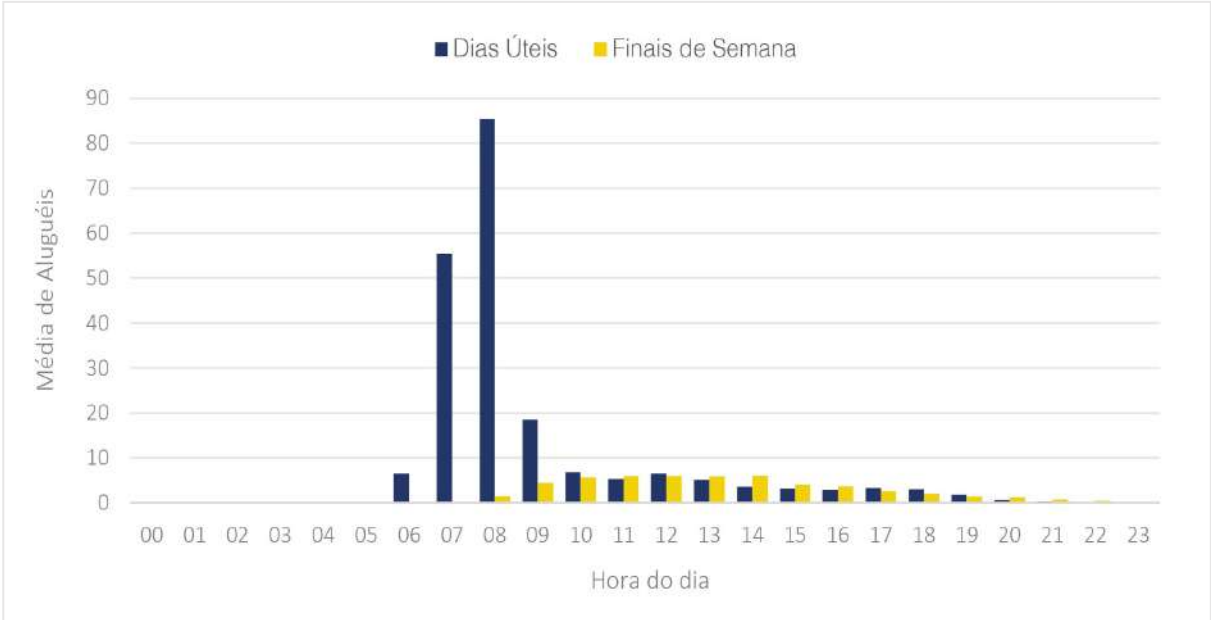


Figura 61: Distribuição temporal dos aluguéis do sistema OV-fiets na Estação de Apeldoorn em 2018.
Fonte: Adaptado de Wilkesmann et al., 2023.

Em comparação, estações de grandes centros urbanos como Rotterdam (Figura 62) possuem uma versão mais extrema do que foi visto do sistema como um todo (Figura 60), com os picos fora da comuta matinal de 7h e 9h sendo maiores, apontando para um uso mais diversificado, especialmente nos finais de semana.



Figura 62: Distribuição temporal dos aluguéis na Estação Central de Rotterdam em 2018.
Fonte: Adaptado de Wilkesmann et al., 2023.

No que se refere à mensuração das viagens, existe uma limitação metodológica importante: as bicicletas do OV-fiets não possuem rastreamento GPS, e o sistema registra apenas o local e período de locação, não o número de deslocamentos realizados nem a distância percorrida. Assim, múltiplos trechos realizados com a

mesma bicicleta dentro de um único período de aluguel são contabilizados como uma única locação (Mbugua et al., 2025). Para contornar essa limitação, Mbugua et al. (2025), com base em pesquisa de Pluister (2022), estimam o número médio de deslocamentos por locação a partir de dados declarados em enquetes: 70% dos usuários realizam um destino (duas viagens), 17% dois destinos (três viagens) e 12% três destinos (quatro viagens), resultando em média ponderada de aproximadamente 2,4 viagens por aluguel.

Quanto ao perfil e às motivações de uso, estudos sobre o segmento de viagem bicicleta-trem indicam que o deslocamento casa-trabalho é o principal propósito declarado, representando cerca de 43% das viagens entre usuários recorrentes (Jonkeren et al., 2019). Destaca-se também que, de modo geral, viajantes que combinam bicicleta e trem apresentam, em média, maior nível educacional e são mais frequentemente jovens adultos inseridos no mercado de trabalho em tempo integral ou no empreendedorismo, com maior probabilidade de possuir formação universitária (Jonkeren et al., 2019).

Em síntese, os padrões de uso do OV-fiets indicam um sistema claramente orientado à comuta pendular e à integração com o transporte ferroviário, com variações sazonais, semanais e horárias alinhadas aos calendários de trabalho e estudo. Predominam locações em dias úteis e picos matinais, com diferenças entre estações de cidades pequenas e grandes polos, onde há maior diversidade de motivos de viagem. Em relação aos SCBs convencionais, o modelo de aluguel prolongado altera a leitura dos picos de demanda, exigindo cautela na interpretação dos dados, sobretudo diante da ausência de rastreamento de rotas. Ainda assim, as evidências convergem em caracterizar o OV-fiets como um elo funcional da cadeia bicicleta-trem, voltado principalmente ao acesso e à dispersão nas estações.

2.3.5. Desafios, Problemas e Soluções

A consolidação do OV-fiets não ocorreu de forma linear. Ao longo de sua trajetória, o sistema enfrentou desafios institucionais e operacionais, relacionados tanto à sua posição ambígua entre serviço público e atividade comercial quanto às limitações físicas de infraestrutura e às transformações recentes no mercado de compartilhamento de bicicletas.

A trajetória institucional do OV-fiets foi marcada, desde os anos iniciais, por disputas sobre sua natureza: se o sistema deveria ser tratado como serviço de transporte público integrado à cadeia ferroviária ou como atividade comercial de aluguel de bicicletas. Embora tenha sido concebido como projeto-piloto vinculado à mobilidade em cadeia, o sistema ocupava posição ambígua na governança de transportes neer-

landesa, especialmente no início dos anos 2000, quando predominavam princípios de orientação neoliberal, com ênfase em concorrência de mercado, autossuficiência financeira e restrições a subsídios estatais (Ploeger; Oldenziel, 2020).

Na fase piloto, a gestão foi atribuída à Fundação OV-fiets, sob financiamento e coordenação da ProRail, com recursos do programa MOVE, voltado a serviços inovadores de mobilidade para redução da dependência do automóvel, sendo resultado de políticas nacionais de investimento na diversificação modal (Ploeger; Oldenziel, 2020). O desenho do sistema, que procurava ser de baixo custo, orientado a passageiros pendulares e integrado ao cartão de transporte, colocava o OV-fiets em concorrência direta com pequenos operadores privados de aluguel de bicicletas em estações, tradicionalmente voltados a turistas e usuários ocasionais. Esse conflito alimentou críticas sobre possível concorrência desleal com operadores de mercado por conta de seus recursos de origem pública (Ploeger; Oldenziel, 2020).

Em 2004, o conflito se intensificou quando o Ministério dos Transportes suspendeu o financiamento direto, argumentando que o aluguel de bicicletas constituía atividade comercial que poderia ser ofertada por empresas privadas sem apoio estatal, invocando inclusive regras da União Europeia sobre auxílios públicos (Ploeger; Oldenziel, 2020). Como consequência, a ProRail, enquanto gestora de infraestrutura ferroviária subsidiada, teve que se retirar da operação direta, transferindo-a formalmente à Fundação OV-fiets em 2005, embora ainda mantivesse a propriedade da marca (Ploeger; Oldenziel, 2020).

O arranjo, no entanto, mostrou-se instável. Em 2006, a ProRail avaliou que a fundação não alcançou desempenho econômico satisfatório e propôs a transferência do sistema para a NS. A Fundação resistiu, temendo aumento de preços, perda dos princípios do sistema de atendimento a todos os modais de transporte público e reforço de posição monopolista da NS (ProRail naar, 2007; Ploeger; Oldenziel, 2020).

O impasse evoluiu para disputa judicial, e o acordo resultante estabeleceu a operação pela NS por meio de entidade separada, com salvaguardas de interesse público e metas de expansão, investimento e monitoramento de satisfação de usuários, inclusive com participação da União Nacional de Ciclistas, Fietsersbond (ProRail naar, 2007; Fietsberaad, 2006). A NS comprometeu-se a investir entre 3 e 7 milhões, ampliar pontos de oferta e elevar o número anual de viagens (Fietsberaad, 2007; Ploeger; Oldenziel, 2020). A partir de 2008, o OV-fiets passou a ser reconhecido formalmente como ativo nacional do sistema de transporte público, atenuando a tensão entre lógica de serviço público e governança orientada ao mercado (Ploeger; Oldenziel, 2020).

A literatura ressalta que, sem investimento público inicial e abrigo institucional ferroviário, soluções puramente de mercado provavelmente teriam priorizado

segmentos mais rentáveis em vez da integração sistêmica com o transporte coletivo (Mbugua et al., 2025).

A estratégia da NS viu a substituição de empresas privadas de aluguel de bicicleta existentes nas estações, a competição com as tarifas reduzidas do OV-fiets o tornaram o serviço dominante nesses locais (Petzer; Wieczorek; Verbong, 2020). Ao ocupar localizações ferroviárias altamente demandadas, e frequentemente sendo as áreas mais rentáveis, o sistema funciona como barreira de entrada a outros provedores, especialmente em um mercado de margens estreitas (Petzer; Wieczorek; Verbong, 2020).

No período entre 2015 e 2017, o mercado neerlandês passou a receber uma explosão de novos operadores privados de SCBs. Em poucos anos, o número de empresas ativas cresceu rapidamente, indo de 2 em 2014 para 13 em 2017 (Petzer; Wieczorek; Verbong, 2020). Estes sistemas tiveram sua expansão concentrada em grandes cidades como Amsterdã e Roterdã, e a frota de bicicletas dos demais sistemas rapidamente superou numericamente a do OV-fiets, atingindo pouco menos de 17.000 em 2017 (Petzer; Wieczorek; Verbong, 2020). Ainda assim, o sistema continuou a crescer (Figura 63) e se consolidar no mercado neerlandês, com estimativas recentes indicando que cerca de 75% das bicicletas compartilhadas utilizadas no país continuam sendo pertencentes ao OV-fiets (Dong et al., 2025).

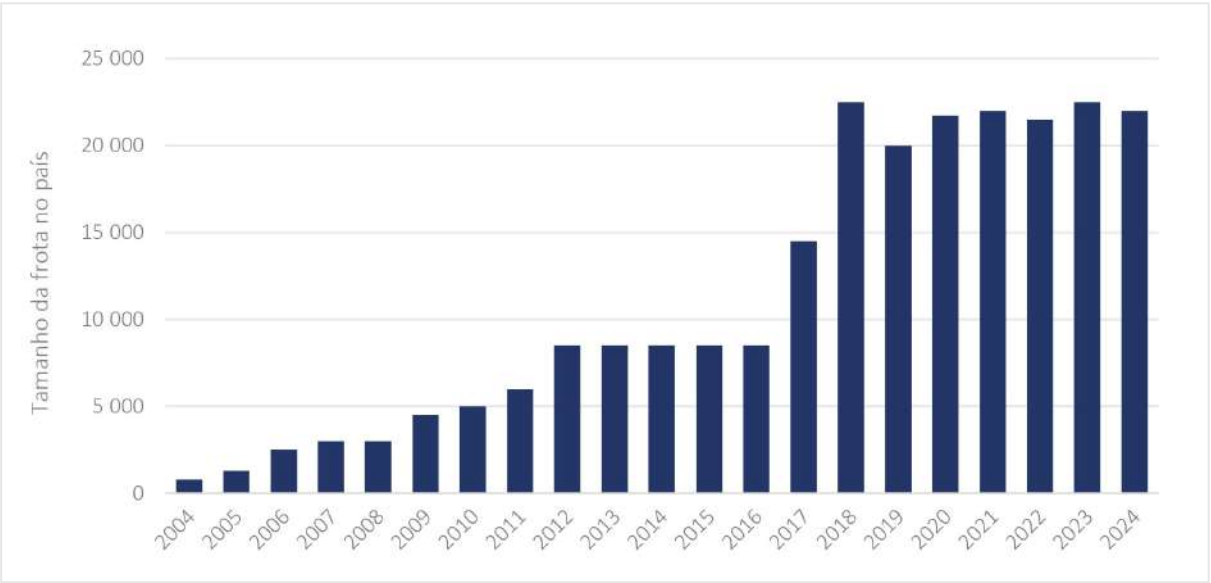


Figura 63: Tamanho da frota do sistema OV-fiets ao longo dos anos.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2026, com base em dados de Petzer, Wieczorek e Verbong (2020), e NS (2016; 2019; 2022; 2025).

Sistemas dockless, que entraram rapidamente no país, enfrentaram forte resistência regulatória e social, sobretudo por impactos no uso do espaço público e na pressão sobre estacionamentos ciclovitários. Em cidades como Amsterdã, houveram

banimentos temporários e novas regras restritivas, motivadas por problemas de estacionamento desordenado e saturação do espaço urbano (Van Waes et al., 2018; Petzer; Wieczorek; Verbong, 2020). Essas mudanças regulatórias tendem a favorecer modelos baseados em estações, nos quais as bicicletas não ficam dispersas no espaço público (Van Waes et al., 2018). Entretanto, como SCBs de estações tradicionais possuem dificuldade de competir com a alta taxa de uso de bicicletas privadas, o OV-fiets, que não possui este problema em seu nicho, é a melhor beneficiada.

Modelos alternativos como o Swapfiets — baseado em assinatura mensal onde a bicicleta é mantida continuamente pelo usuário — conseguiram rápida expansão e elevada legitimidade social ao se aproximarem do regime de posse privada de bicicletas (Petzer; Wieczorek; Verbong, 2020). Esse modelo, também evitou os problemas associadas aos SCBs tradicionais ao se manterem neste nicho de mercado específico.

Mesmo com o grande crescimento e adesão do OV-fiets, um dos principais desafios do sistema é a capacidade de atender à demanda cada vez maior com sua oferta de bicicletas. Por depender de ativos físicos como abrigos, estações e da infraestrutura ferroviária, o sistema apresenta uma menor escalabilidade em comparação com modelos menos dependentes de terceiros.

Em estações de grande porte, a limitação de espaço nos abrigos pode levar ao esgotamento temporário de bicicletas disponíveis (Villwock-Witte; Van Grol, 2015). Como resposta, a operadora tem priorizado excelência operacional, ampliação de capacidade, expansão da frota, e padronização visual e funcional das estações, buscando simultaneamente aumentar a oferta e melhorar a experiência do usuário (Villwock-Witte; Van Grol, 2015).

Pesquisas recentes com usuários também indicam demandas relacionadas à melhoria da experiência de uso do sistema. Em consulta realizada pela Fietzersbond (den Boer-García, 2023), foram coletadas opiniões de usuários sobre possíveis aprimoramentos do OV-fiets. Entre as sugestões mais recorrentes estiveram a inclusão de marchas nas bicicletas, instalação de suportes para telefone celular voltados à navegação, disponibilização de cadeirinhas e bicicletas infantis, além de melhorias na organização dos estacionamentos e no nível de manutenção das bicicletas. Também foram mencionadas a criação de canais mais eficientes para registro de defeitos e maior transparência quanto à disponibilidade total de bicicletas no sistema. As respostas evidenciam que, mesmo em um sistema amplamente consolidado, persistem demandas relacionadas à qualidade operacional, diversidade de usos e aprimoramento da informação ao usuário (den Boer-García, 2023).

Os principais desafios enfrentados pelo OV-fiets concentram-se, portanto, em três frentes: (i) enquadramento institucional e legitimidade regulatória; (ii) limitações

físicas e capacidade limitada de expansão; e (iii) competição com modelos alternativos em um mercado de difícil captação. A esses fatores somam-se demandas relacionadas à qualidade operacional e à experiência do usuário, como melhorias de manutenção, organização dos estacionamentos e funcionalidades adicionais nas bicicletas, evidenciadas pelas consultas com usuários.

As soluções observadas no sistema envolveram mediação política, redefinição institucional sob a NS, investimentos direcionados, ajustes operacionais e posicionamento estratégico como serviço intermodal público. Em vez de competir diretamente com todos os modelos de compartilhamento, o OV-fiets consolidou-se ao reforçar sua função específica na cadeia trem-última milha, ancorando sua resiliência na integração com o sistema ferroviário nacional.

2.3.6. Resultados e discussões

A avaliação dos resultados do OV-fiets indica que o sistema produziu efeitos relevantes tanto na ampliação do uso do transporte ferroviário quanto na reorganização dos deslocamentos de última milha, com impactos sobre a escolha modal e a integração bicicleta-trem. A literatura converge em apontar que seus benefícios estão diretamente associados ao desenho intermodal e à forte inserção institucional na rede ferroviária.

Conforme visto, o OV-fiets foi implementado com o objetivo explícito de aumentar o número de passageiros do sistema ferroviário neerlandês, oferecendo solução eficiente para o trecho final da viagem (Villwock-Witte; Van Grol, 2015). Evidências empíricas indicam que o sistema contribui para deslocamentos de usuários provenientes do automóvel em proporção ligeiramente superior à observada em outros SCBs no país, com taxas de migração do carro na ordem de 8% (Ploeger; Oldenziel, 2020; Mbugua et al., 2025). Esse desempenho comparativamente mais elevado é atribuído à esta sua integração com o trem, que torna a combinação trem + OV-fiets mais competitivo frente ao transporte individual motorizado, especialmente em distâncias maiores (Mbugua et al., 2025).

Levantamentos locais reforçam esses achados. Em pesquisa realizada na cidade de Delft, Ma et al. (2020) relatam que 16,81% dos usuários de OV-fiets alegam um aumento do uso do trem após a adoção do sistema. O mesmo estudo mostra que o principal efeito de substituição modal ocorre sobre ônibus e VLT: 59,66% dos usuários declararam utilizar menos esses modos após passar a usar OV-fiets, uma proporção superior à observada entre usuários de outros sistemas, como Swapfiets (33,98%) e Mobike (39,51%) (Ma et al., 2020). Também se registrou redução de viagens com carro e táxi entre 33,61% dos respondentes (Ma et al., 2020).

Esses resultados são coerentes com a função do sistema como solução de última milha para passageiros de trem, substituindo principalmente trechos finais anteriormente realizados por ônibus, VLT e metrô (Ma et al., 2020; Martens, 2007). Nesse sentido, a relação entre OV-fiets e transporte público é simultaneamente complementar e competitiva: complementar em relação ao trem, para o qual gera novos usuários, e competitiva em relação aos modais urbanos no trecho final das viagens (Mbugua et al., 2025).

A análise de motivos de viagem realizada por Martens (2007), mostra ainda que o sistema é particularmente popular em deslocamentos menos frequentes, como viagens pontuais a trabalho e visitas a familiares e amigos, nos quais a incerteza e a variabilidade de destino tornam a disponibilidade de bicicleta no ponto de chegada especialmente valiosa.

Isto solidifica o OV-fiets como principal modelo de compartilhamento de bicicletas nos Países Baixos. Como visto anteriormente, atualmente, cerca de 75% de todas as bicicletas compartilhadas do país são pertencentes ao sistema OV-fiets (Dong et al., 2025; Fietsberaad, 2025). Em termos de volume de uso (Figura 64), o sistema registrou 5,9 milhões de viagens em 2024, mantendo patamar semelhante ao ano anterior, com frota aproximada de 22 mil bicicletas distribuídas em 282 localidades (NS, 2025).

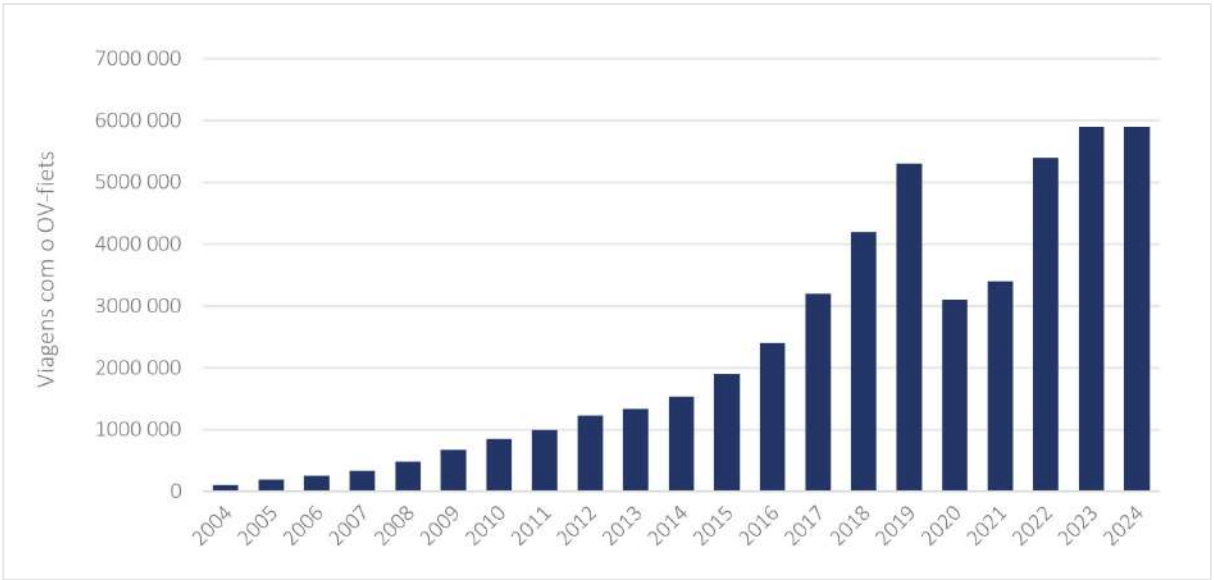


Figura 64: Evolução do número de viagens do sistema OV-fiets ao longo dos anos. Fonte: Elaborado pelo autor, 2026, com base em dados de Mbugua et al, 2025, e NS, 2025.

Os resultados do OV-fiets devem ser interpretados à luz do contexto neerlandês, caracterizado pelo mais alto nível de uso da bicicleta entre países industrializados (Martens, 2007). Trata-se de ambiente com cultura ciclovitária dominante, arcabouço legal favorável e infraestrutura extensa, condições que facilitaram a aceitação social

do sistema. Em uma sociedade onde o ciclismo é prática cotidiana desde a infância, novos conceitos baseados na bicicleta tendem a ser incorporados com maior rapidez (Mbugua et al., 2025).

O sistema diferencia-se de sistemas tradicionais praticados em outras cidades por sua integração total às estações ferroviárias e à cadeia de mobilidade, o que gera benefícios de acessibilidade, mas também requer investimentos elevados em infraestrutura e cooperação institucional dos gestores de estações para disponibilização de espaço físico (Mbugua et al., 2025). Sua origem está ligada a políticas públicas de acessibilidade ao transporte coletivo, apesar de controvérsias iniciais quanto à necessidade de apoio estatal frente a soluções de mercado.

Os padrões de mudança modal associados aos SCBs variam significativamente entre cidades, o que implica cautela na generalização de resultados e destaca a importância de análises contextualizadas, especialmente em países com menor tradição ciclovária que a neerlandesa (Ma et al., 2020). Ainda assim, a experiência demonstra que outros contextos podem se beneficiar de modelos semelhantes, desde que haja integração institucional, subsídios iniciais, coordenação com o transporte público e visão de longo prazo (Mbugua et al., 2025).

Em síntese, o caso OV-fiets reabre uma discussão central: se sistemas de compartilhamento de bicicletas devem ser concebidos como serviços autônomos de mercado ou como elos essenciais da cadeia de mobilidade pública. A experiência neerlandesa sugere que sua maior eficácia ocorre quando estruturados como componente integrado do sistema de transporte coletivo, questão que permanece atual no debate internacional sobre políticas de mobilidade (Ploeger; Oldenziel, 2020).

03

Sistemas de Compartilhamento de Bicicletas em Aracaju

A experiência de Aracaju no campo da mobilidade ciclovária antecede a implantação de sistemas de bicicletas compartilhadas e está associada a dinâmicas sociais e territoriais consolidadas desde pelo menos a década de 1990. A bicicleta já se configurava como meio de transporte cotidiano de trabalhadores, especialmente do setor da construção civil, que realizavam deslocamentos entre áreas residenciais periféricas e canteiros de obras situados nas porções leste e sul da cidade (Campos; Santos; Alves, 2016). Esse padrão de uso funcional contribuiu para o surgimento das primeiras infraestruturas ciclovárias locais, com a implantação das primeiras ciclovias em Aracaju no início dos anos 2000 (Campos; Santos; Alves, 2016).

Ao longo da década seguinte, o município passou a estruturar de forma mais sistemática sua política ciclovária. Em 2005, o Sistema Ciclovário de Aracaju recebeu o prêmio ABNT-Abradibi, concedido pela Associação Nacional dos Transportes Públicos (ANTP) e pela Associação Brasileira dos Fabricantes, Distribuidores, Exportadores e Importadores de Bicicletas, como reconhecimento à política de urbanismo voltada à bicicleta desenvolvida na cidade (Campos; Santos; Alves, 2016). Relatórios municipais posteriores indicam continuidade desse processo, com ampliação progressiva da malha ciclovária e incorporação do modo bicicleta ao planejamento de mobilidade urbana.

Estudos técnicos e pesquisas locais indicam que o uso da bicicleta em Aracaju vem se expandindo por fatores combinados de custo, acessibilidade e eficiência em deslocamentos cotidianos. Documentos da Prefeitura apontam que se trata de um modal barato e de fácil deslocamento, com presença significativa nas viagens casa–trabalho e trabalho–casa (PMA, 2015). Levantamentos realizados pela ONG Ciclo Urbano mostram ainda que parcela relevante dos ciclistas utiliza bicicletas emprestadas — cerca de 10,8% dos respondentes — sugerindo a existência de demanda latente entre indivíduos que reconhecem a utilidade do modo, mas não dispõem de recursos para aquisição do veículo próprio (Ciclo Urbano, 2016a).

Esse contexto, marcado por uso utilitário consolidado, reconhecimento institucional da política ciclovária e demanda social ativa pelo modo, constitui a base sobre a qual se insere a experiência dos sistemas de bicicletas compartilhadas Caju Bike e Jet, implantados em 2014 e 2025, respectivamente. A análise desses sistemas permite examinar como a introdução de um serviço de compartilhamento dialogou com as características estruturais da mobilidade ciclovária aracajuana.

3.1. Caju Bike

O sistema de bicicletas compartilhadas Caju Bike foi concebido no contexto de expansão das políticas de mobilidade ativa no Brasil ao longo da década de 2010, tomando como referência experiências já consolidadas em cidades como Rio de Janeiro e São Paulo. O projeto começou a ser estruturado em 2013, com apresentações de sistemas similares a atores locais, realizadas pela empresa Samba Transportes Sustentáveis, subsidiária da Serttel e responsável, naquele período, pela operação de sistemas de bicicletas compartilhadas em diferentes municípios brasileiros. Segundo registros institucionais, Aracaju foi considerada favorável à implantação do sistema em função de características urbanas e ambientais específicas, como a presença de uma grande infraestrutura ciclovária em expansão, o relevo predominantemente plano e o clima litorâneo, entendidos como fatores que poderiam favorecer a adoção do modal ciclovário (Prefeitura de Aracaju, 2015e).

A formulação do Caju Bike esteve associada, no discurso da gestão municipal, a uma estratégia mais ampla de promoção de alternativas de deslocamento urbano. De acordo com o assessor de comunicação da Superintendência Municipal de Transporte e Trânsito (SMTT), Flávio Vasconcelos, que acompanhou o projeto desde sua concepção, a bicicleta foi entendida como elemento central na diversificação modal e na melhoria das condições de mobilidade:

Quando começamos a gestão nós pensávamos em meios de melhorias da mobilidade urbana, e vimos que o fator modal ciclovário é um divisor de águas quando se fala em melhoria de mobilidade. Inicialmente a proposta era desenvolver um meio de locomoção que facilitasse a chegar rápido a um destino muito longe para se ir a pé, e perto pra ir de carro, poderia ser feito de bicicleta (Prefeitura de Aracaju, 2015e).

Nessa perspectiva, o Caju Bike foi apresentado publicamente como solução voltada sobretudo aos deslocamentos de curta distância — trajetos considerados excessivamente longos para serem realizados a pé e, ao mesmo tempo, pouco eficientes quando feitos por automóvel — reforçando o papel da bicicleta como alternativa intermediária na estrutura de deslocamentos urbanos (Prefeitura de Aracaju, 2014i).

O então prefeito João Alves Filho também associou a adoção do sistema a referências internacionais de sucesso, destacando a inspiração em programas europeus de bicicletas compartilhadas, especificamente o Vélip' em Paris. Em declaração à época do lançamento, afirmou: “Quando conheci esse sistema em Paris percebi

que Aracaju era a cidade ideal para a implantação das bicicletas compartilhadas” (Prefeitura de Aracaju, 2014b).

Esses registros indicam que a implantação do Caju Bike foi enquadrada, pela administração municipal, tanto como iniciativa técnica de mobilidade quanto como ação de alinhamento simbólico com modelos internacionais de compartilhamento de bicicletas, inserindo Aracaju no conjunto de cidades que, naquele momento, passavam a adotar sistemas públicos de bike sharing.

3.1.1. Implementação e evolução do sistema

O processo de implementação do Caju Bike teve início ainda em 2013, a partir de articulações institucionais conduzidas pela Superintendência Municipal de Transportes e Trânsito (SMTT). Em 18 de julho daquele ano, o órgão intermediou a apresentação de um possível Sistema Alternativo de Bicicletas Públicas e Compartilhadas para Mobilidade Urbana, realizada pela empresa Samba para representantes de empresas privadas e organizações não governamentais locais (SMTT, 2013a). O objetivo dessas reuniões iniciais foi difundir o modelo operacional e, sobretudo, atrair patrocinadores privados, condição considerada essencial para viabilizar o sistema.

Conforme registrado à época, o diretor de Planejamento e Sistemas da SMTT, Francisco Navarro, destacou que o modelo proposto dependia de financiamento empresarial e enfatizou o interesse do poder público municipal em viabilizar a iniciativa. Segundo o gestor:

A prefeitura vai ceder o espaço, mas o projeto é do patrocinador; e o retorno é para a sociedade. [...] Essa ferramenta poderá ligar a casa do cidadão aos pontos de transporte público, que acaba sendo mais um ponto de mobilidade na cidade. O impacto social que esse projeto vai trazer para a gente é fantástico (SMTT, 2013a).

Uma segunda rodada de apresentações foi promovida em 31 de julho de 2013, novamente pela SMTT, direcionada a empresas que não estiveram presentes no primeiro encontro, reforçando a estratégia de captação de parceiros financiadores e ampliando a divulgação do projeto no meio empresarial local (SMTT, 2013b).

O processo formal de contratação foi iniciado em 10 de fevereiro de 2014, com a abertura de licitação para selecionar a empresa operadora do sistema em parceria com a SMTT. Apenas a Serttel apresentou a documentação necessária e foi, portanto, selecionada para a operação do serviço (Souza, 2014). O arranjo institucional definiu a Serttel como operadora do sistema, a empresa NET Serviços de Comunicação como patrocinadora principal, e a empresa Mobilicidade como

responsável pelo armazenamento e gestão da base de dados de usuários e pelas transações eletrônicas de comercialização de passes (Caju Bike, 2016b).

Representantes do patrocinador também associaram o projeto a estratégias de responsabilidade social corporativa. O diretor de operações da NET em Sergipe, André Haji, afirmou que a parceria integrava o portfólio nacional de ações sociais da empresa (Prefeitura de Aracaju, 2015g). No âmbito municipal, o superintendente da SMTT, Nelson Felipe da Silva Filho, caracterizou o sistema como instrumento de estímulo ao transporte sustentável e de apoio à melhoria das condições gerais de circulação urbana (Prefeitura de Aracaju, 2014a).

Esse enquadramento institucional, ao mesmo tempo como ação de responsabilidade social empresarial e como política de mobilidade urbana, aparece também nos objetivos oficialmente atribuídos ao programa, que incluíam: (i) introduzir a bicicleta como modal de transporte público saudável e não poluente; (ii) combater o sedentarismo e promover hábitos saudáveis; (iii) contribuir para a redução de congestionamentos e da poluição ambiental em áreas centrais; e (iv) incentivar a humanização do ambiente urbano e a responsabilidade social (Caju Bike, 2017c). Observa-se, portanto, que o Caju Bike foi discursivamente estruturado não apenas como intervenção de transporte, mas como iniciativa de caráter socioambiental e de promoção da saúde, ampliando o escopo justificativo do sistema para além da mobilidade.



Figura 65: Instalação da Estação Oceanário do Caju Bike.

Fonte: Prefeitura de Aracaju, 2014a.

O sistema foi inaugurado em 30 de março de 2014, com a implantação inicial de cinco estações na Orla de Atalaia (Figura 65), cada uma equipada com dez bicicletas. O posicionamento inicial na orla teve caráter demonstrativo e estratégico, voltado tanto à população local quanto a visitantes, buscando dar visibilidade ao serviço. Na sequência, o sistema foi expandido para a área central da cidade, com a

instalação de novas estações em pontos de maior fluxo, reforçando o caráter utilitário do modal para além do uso recreativo (Prefeitura de Aracaju, 2014f). No lançamento, cada estação contava com dez bicicletas, totalizando 200 unidades no sistema completo previsto (Prefeitura de Aracaju, 2014a).

Em pronunciamento oficial, o então prefeito João Alves Filho relacionou a iniciativa à infraestrutura cicloviária existente e projetada para a cidade, afirmando que Aracaju possuía, naquele momento, 55 km de ciclovias e que a meta era dobrar essa extensão nos anos seguintes, como forma de dar suporte ao crescimento do uso da bicicleta (Prefeitura de Aracaju, 2014b). Tal posicionamento indica que o sistema foi apresentado como parte de uma agenda mais ampla de promoção do modal cicloviário, e não como ação isolada, articulando a implantação do serviço de compartilhamento à expansão da infraestrutura dedicada.

A expansão do sistema ocorreu de forma faseada ao longo do primeiro semestre de 2014. Registros municipais indicam que, poucos dias após a implantação das estações na região central, os indicadores preliminares de uso já apontavam níveis relevantes de adesão. Segundo a Prefeitura de Aracaju, o índice de utilização das bicicletas nas estações do Centro ultrapassou 50% nos primeiros dez dias de operação — embora a metodologia exata do indicador não tenha sido detalhada, este possivelmente refere-se à proporção de bicicletas em uso em intervalos específicos de tempo (Prefeitura de Aracaju, 2014e). Relatório posterior da administração municipal também menciona índice de utilização de 50% nas estações centrais, interpretando o resultado como sinal de mudança cultural nos padrões de deslocamento em área predominantemente comercial (PMA, 2015).

Materiais institucionais e comunicados oficiais ao longo de 2014 e 2015 enfatizaram a boa recepção pública do sistema, tanto por moradores quanto por turistas, associando a adesão à existência de infraestrutura cicloviária e ao caráter acessível do serviço (Prefeitura de Aracaju, 2015h). Em balanço anual apresentado em janeiro de 2015, o superintendente da SMTT classificou o Caju Bike como uma das principais realizações da gestão, afirmando: “Eu tenho o maior orgulho de dizer que se eu sáísse hoje da SMTT, diria que a minha missão foi cumprida com a implantação do Caju Bike. Essa foi uma grande sacada da nossa gestão” (Prefeitura de Aracaju, 2015a).

Em sentido semelhante, o secretário municipal de Comunicação Social declarou que o sistema representava um “sucesso extraordinário”, associando os resultados aos indicadores de uso divulgados pela gestão (Prefeitura de Aracaju, 2015b). O patrocinador também registrou avaliação positiva da aceitação local, destacando as condições urbanas de Aracaju, isto é, cidade plana e com ciclovias, como fator facilitador (Prefeitura de Aracaju, 2015b).

Apesar dos indicadores positivos de aceitação e do discurso institucional favorável, a continuidade operacional do sistema mostrou-se fortemente dependente da manutenção do patrocínio privado. Com o encerramento do contrato pela NET, em 2018, a operadora informou ao poder público municipal que seria necessário aporte financeiro mensal para garantir a manutenção do serviço. A SMTT avaliou que a assunção direta desses custos não seria viável e sugeriu a captação de novo parceiro privado (SETV, 2018).

Sem um novo acordo de patrocínio, o sistema foi desativado em abril de 2018. Ao final de sua trajetória operacional, com suas 20 estações e 200 bicicletas (Figura 66), o Caju Bike registrou um total de 179.347 viagens realizadas. O desfecho do programa evidencia a centralidade do modelo de financiamento por patrocínio na sustentabilidade do sistema e a fragilidade operacional decorrente da ausência de mecanismos públicos permanentes de custeio.

3.1.2. Características operacionais e de serviço

Conforme visto, o Caju Bike foi estruturado como um clássico SCB de terceira geração com base em estações, com retirada e devolução realizadas exclusivamente em pontos fixos distribuídos no espaço urbano. O acesso pelos usuários ao serviço ocorria por meio de passes de uso, diário ou mensal, e cada passe permitia a retirada de apenas uma bicicleta por vez, o que caracteriza um modelo de uso individual e rotativo, típico dos sistemas brasileiros implantados no período (Caju Bike, 2016a; 2017b).

A operação do sistema era limitada a uma janela diária de funcionamento, disponível sete dias por semana, entre 6h e 22h (Caju Bike, 2016b; 2017b). Diferentemente de sistemas com operação contínua 24 horas, essa limitação indicava uma estratégia de controle operacional e de manutenção preventiva concentrada fora do horário de uso. Segundo a SMTT, as bicicletas passavam por rotinas diárias de verificação e manutenção duas horas antes da liberação ao público, conduzidas pela operadora (Susanna, 2014).

O sistema Caju Bike dispunha de plataforma digital composta por website e aplicativo móvel, que concentravam as principais funcionalidades de informação e operação do serviço. Por meio do site institucional (Figura 67), o usuário podia acessar dados gerais do sistema — como número acumulado de viagens realizadas e estimativas de redução de emissões de carbono — além de consultar o mapa de estações, obter informações operacionais, gerenciar opções de cadastro, adquirir passes e verificar o extrato de utilização da conta.

Estações Caju Bike

Aracaju, Sergipe - 2014

- Legenda
- Estações Caju Bike
 - Limites Municipais



Fonte: Prefeitura de Aracaju, 2014. Mapa elaborado em 16 dez. 2025 por Arthur Almeida Resende. Base cartográfica: OpenStreetMaps (2025); IBGE (2022); FBDS (2022). Sistema de Coordenadas WGS84.

Figura 66: Estações Caju Bike em seu estado final.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2026, a partir de dados da Prefeitura de Aracaju (2014f; 2014h).

Figura 67: Captura de tela do site do Caju Bike em 2016.
Fonte: Caju Bike, 2016²², via Internet Archive.



Figura 68: Layout do aplicativo Caju Bike.
Fonte: APK Pure, 2018.

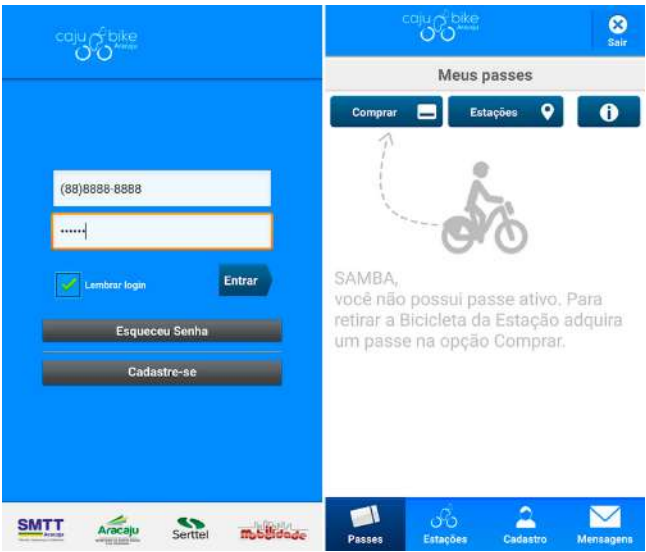
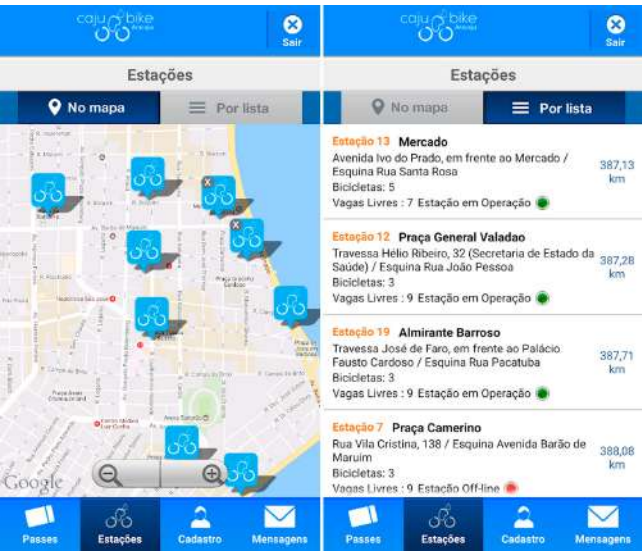


Figura 69: Processo de seleção de uma estação no aplicativo Caju Bike.
Fonte: APK Pure, 2018.



²² Versão do site recuperada através da ferramenta Wayback Machine do Internet Archive, Disponível em: <https://web.archive.org/web/20160906001014/http://www.cajubike.com/home.aspx>. Acesso em 08 fev. 2026.

O aplicativo (Figura 68), por sua vez, reunia as funções diretamente relacionadas ao uso cotidiano do serviço. Nele, o usuário podia consultar o histórico de viagens, atualizar dados cadastrais, visualizar notificações, comprar passes e acessar o mapa de estações em tempo real. A interface também permitia selecionar uma estação e realizar o procedimento de liberação da bicicleta (Figura 69), viabilizando o desbloqueio remoto do equipamento para retirada.

O processo de retirada das bicicletas, além de poder ser realizado por aplicativo móvel, também era possível através de ligação telefônica, mediante seleção da estação e da posição da bicicleta desejada. A existência de alternativa por telefone ampliava a acessibilidade do sistema a usuários sem smartphone, aspecto relevante no contexto tecnológico brasileiro de meados da década de 2010. O sistema também previa salvaguardas operacionais: caso o usuário identificasse problema imediatamente após a retirada, poderia devolver a bicicleta em até cinco minutos, com cancelamento da viagem. Na devolução, era permitido utilizar qualquer vaga livre em qualquer estação. Quando não houvessem posições disponíveis, a central de atendimento concedia tempo adicional de até 15 minutos para deslocamento até outra estação, mecanismo destinado a reduzir penalizações indevidas por falhas de disponibilidade (Caju Bike, 2016a; 2016b; 2017b). Em conjunto, essas regras revelam uma preocupação contratual com confiabilidade mínima do serviço e mitigação de riscos operacionais para o usuário.



Figura 70: Modelo de bicicleta do sistema Caju Bike.
Fonte: Caju Bike, 2015, via Internet Archive.

O sistema utilizava bicicletas padronizadas de produção nacional, denominadas Bicicletas SAMBA (Figura 70), desenvolvidas especificamente para operação compartilhada. Os modelos possuíam quadro de alumínio, três marchas, componentes refletivos, pneus largos, selim com ajuste de altura, cesto dianteiro (limitado a 5 kg),

²³ Versão do site recuperada através da ferramenta Wayback Machine do Internet Archive, Disponível em: <https://web.archive.org/web/20151019065032/http://www.cajubike.com/home.aspx>. Acesso em 08 fev. 2026

campainha, retrovisor e elementos de identificação eletrônica por RFID (Prefeitura de Aracaju, 2014c; Caju Bike, 2016b; 2017c). Documentos técnicos da operadora indicam que tanto o quadro quanto as peças acessórias não correspondiam a modelos de mercado, tendo sido projetados para maior robustez, padronização e resistência à descaracterização estética, além de facilitar a identificação de unidades furtadas (Serttel, 2016). As bicicletas ainda contavam com a presença de superfícies destinadas à veiculação de publicidade do patrocinador NET, algo que integrava o modelo de financiamento do sistema (Serttel, 2016).



Figura 71: Estação Oceanário, na Orla de Atalaia, locada em uma calçada.
Fonte: Mariordo, 2014²⁴, por meio de seu repositório no Wikimedia Commons.

As estações (Figura 71) operavam com módulos físicos de ancoragem dotados de comunicação de dados sem fio com a central de controle e alimentação por energia solar, dispensando infraestrutura elétrica cabeada e permitindo maior flexibilidade de instalação e remanejamento. Seus totens (Figuras 72 e 73) incluíam o número e nome da estação, instruções de uso, e mapas das demais estações,

²⁴ Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CajuBike_075600_072014.jpg. Acesso em 08 fev. 2026.

reforçando a legibilidade do sistema para usuários ocasionais (Serttel, 2016; Caju Bike, 2017c; Campos; Santos; Alves, 2016). Os módulos eram expansíveis, possibilitando aumento ou redução do número de vagas conforme a demanda local. Cada estação padrão dispunha de dez bicicletas e duas vagas adicionais para devolução, permitindo absorver fluxos unidirecionais temporários (Prefeitura de Aracaju, 2014d).



Figura 72: Verso de tótem de uma estação Caju Bike.
Fonte: Mariordo, 2014²⁵, por meio de seu repositório no Wikimedia Commons.



Figura 73: Conteúdo informativo existente em um tótem de estação Caju Bike.
Fonte: Susanna, 2014.

A operadora Sertell, em outros de seus sistemas do país, realiza seus procedimentos de rebalanceamento e redistribuição por meio de veículos utilitários do tipo furgão, de modelo Fiat Fiorino, com capacidade para cinco bicicletas (Serttel, 2016). Contudo, não foi possível confirmar se a mesma configuração logística foi aplicada especificamente ao Caju Bike.

A lógica de localização das estações seguiu critérios de acessibilidade e cobertura espacial. As implantações priorizavam praças e calçadas largas e, quando necessário, ocupavam vagas de estacionamento na via pública. Estudos de viabilidade conduzidos pela operadora consideravam fluxo de ciclistas, proximidade entre estações e condições físicas de instalação (Prefeitura de Aracaju, 2014e). O

²⁵ Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CajuBike_075546_072014.jpg. Acesso em 08 fev. 2026.

planejamento estabelecia distância máxima de aproximadamente 700 metros entre estações, buscando garantir conectividade da rede e atratividade para deslocamentos curtos (Prefeitura de Aracaju, 2014e; PMA, 2015), parâmetro compatível com boas práticas internacionais de densidade de sistemas baseados em estações.

A implantação das estações do Caju Bike foi conduzida de forma faseada e territorialmente orientada ao longo de 2014 (Figura 74), com sucessivos ciclos de inauguração em intervalos aproximados de dois meses. Como pode ser observado no Quadro 05, a primeira etapa entrou em operação em 30 de março de 2014, com a instalação de cinco estações na Zona Sul de Aracaju, concentradas nos bairros Atalaia (duas estações) e Coroa do Meio (três estações). Trata-se de uma área de forte presença de atividades turísticas, lazer e serviços, com elevada visibilidade urbana e boa oferta de infraestrutura cicloviária. Fontes institucionais indicam que a escolha dessa região teve caráter estratégico-demonstrativo, buscando apresentar o sistema à população e aos visitantes em um ambiente de uso recreativo e paisagisticamente qualificado (Prefeitura de Aracaju, 2014d; 2014f).

Figura 74: Fases de expansão das estações Caju Bike.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2026, a partir de dados da Prefeitura de Aracaju (2014d; 2014f; 2014h) e Google Street View (2026).



Fonte: Prefeitura de Aracaju (2014); Google Street View (2025). Mapa elaborado em 5 dez. 2025 por Arthur Almeida Resende. Base cartográfica: OpenStreetMaps (2025); IBGE (2022), FBDS (2022). Sistema de Coordenadas WGS84.

Estação		Referência	Endereço	Bairro	Inaug.
Nº	Nome				
01	Rotary	Terminal Zona Sul	Av. Rotary, próx. ao Posto Petrox	Atalaia	30/03/14
02	Quadras	Via Mar Praia Hotel	Av. Santos Dumont		
03	Oceanário	Oceanário de Aracaju	Av. Santos Dumont		
04	Praça de Eventos	Praça de Eventos da Orla	Av. Santos Dumont	Coroa do Meio	
05	Mediterrâneo	Res. Mar Mediterrâneo	Rua Pedro Mandarino, 385		
06	Praça Tobias Barreto	Praça Tobias Barreto	Rua Santa Luzia	São José	12/05/14
07	Praça Camerino	Praça Camerino	Rua Vila Cristina	Centro	
08	Conservatório	Conservatório de Sergipe	Rua Boquim, 309		
09	Almirante Tamandaré	Praça Alm.Tamandaré	Rua Monsenhor Silveira	São José	
10	Riachuelo	Antiga SEASIC	Rua Riachuelo, 695		
11	Praça da Bandeira	Praça da Bandeira	Rua Siriri, 500	Centro	10/07/14
12	Praça General Valadão	Praça General Valadão	Praça General Valadão		
13	Mercados	Mercado Antônio Franco	Av. Ivo do Prado		
14	Praça Getúlio Vargas	OAB Sergipe	Praça Getúlio Vargas	São José	
15	José Ramos	Galeria Ville de Paris	Rua José Ramos da Silva, 317	13 de Julho	
16	Mirante	Mirante da 13 de Julho	Av. Fov. Paulo Barreto, 869		
17	Beira Mar	Mansão Luiz Cunha	Av. Delmiro Gouveia, 1943	Jardins	
18	Parque Sementeira	Estac. Pq. da Sementeira	Av. Jornalista Santos Santana		
19	Almirante Barroso	Trib. de Justiça de Sergipe	Praça Fausto Cardoso, 112	Centro	
20	Passarela do Caranguejo	Pista de Patinação	Av. Santos Dumont	Atalaia	

Quadro 05: Estações do sistema Caju Bike, seus locais e data de inauguração.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2026, a partir de dados da Prefeitura de Aracaju (2014d; 2014f; 2014h) e Google Street View (2026).

Pouco mais de um mês depois, em 12 de maio de 2014, foi inaugurada a segunda fase de expansão, com a implantação de cinco novas estações na área central da cidade, distribuídas entre os bairros São José (três estações) e Centro (duas estações). Diferentemente da etapa inicial, fortemente associada ao lazer, essa expansão teve discurso explicitamente orientado ao uso utilitário e cotidiano. Conforme registrado em comunicado oficial, o objetivo era oferecer alternativa de deslocamento para trabalhadores e usuários do centro comercial. Todas as estações foram numeradas e receberam denominações associadas aos logradouros de referência, com o objetivo de facilitar identificação e navegação pelos usuários (Prefeitura de Aracaju, 2014d).

Em declaração à época, o diretor de Planejamento e Sistemas da SMTT, Francisco Navarro, associou diretamente a expansão territorial ao objetivo de transformar o padrão de uso do sistema:

Não tenho dúvidas de que falar em melhoria da mobilidade urbana de Aracaju é falar das bicicletas compartilhadas. Avancamos mais uma etapa. Saímos da região da Orla e avançamos para o centro da cidade com mais

cinco estações. E esse é o nosso foco: temos que estimular o cidadão a utilizar a bicicleta não apenas como atividade de lazer, mas como meio de transporte propriamente dito” (Prefeitura de Aracaju, 2014d).

Registros da SMTT indicam que, nesse momento, as estações da orla apresentavam perfil de uso predominantemente recreativo e ainda não estavam plenamente articuladas em rede com as estações centrais recém-inauguradas. A expansão era entendida como etapa necessária para construir conectividade funcional entre os dois conjuntos (Prefeitura de Aracaju, 2014e).

A definição dos novos pontos de implantação seguiu critérios técnicos e urbanos específicos. Segundo a SMTT, eram considerados: proximidade entre estações existentes, fluxo de ciclistas, presença de usos mistos (residencial e comercial), largura de calçadas e viabilidade física de instalação. As praças constituíam a primeira opção locacional, seguidas por calçadas amplas e, em último caso, vagas de estacionamento na via pública (Figura 75). Equipes de engenharia da operadora realizavam vistorias técnicas para validação final dos locais propostos (Prefeitura de Aracaju, 2014e).



Figura 75: Estação Riachuelo do Caju Bike, instalada em substituição à vagas de estacionamento.
Fonte: Prefeitura de Aracaju, 2014d.

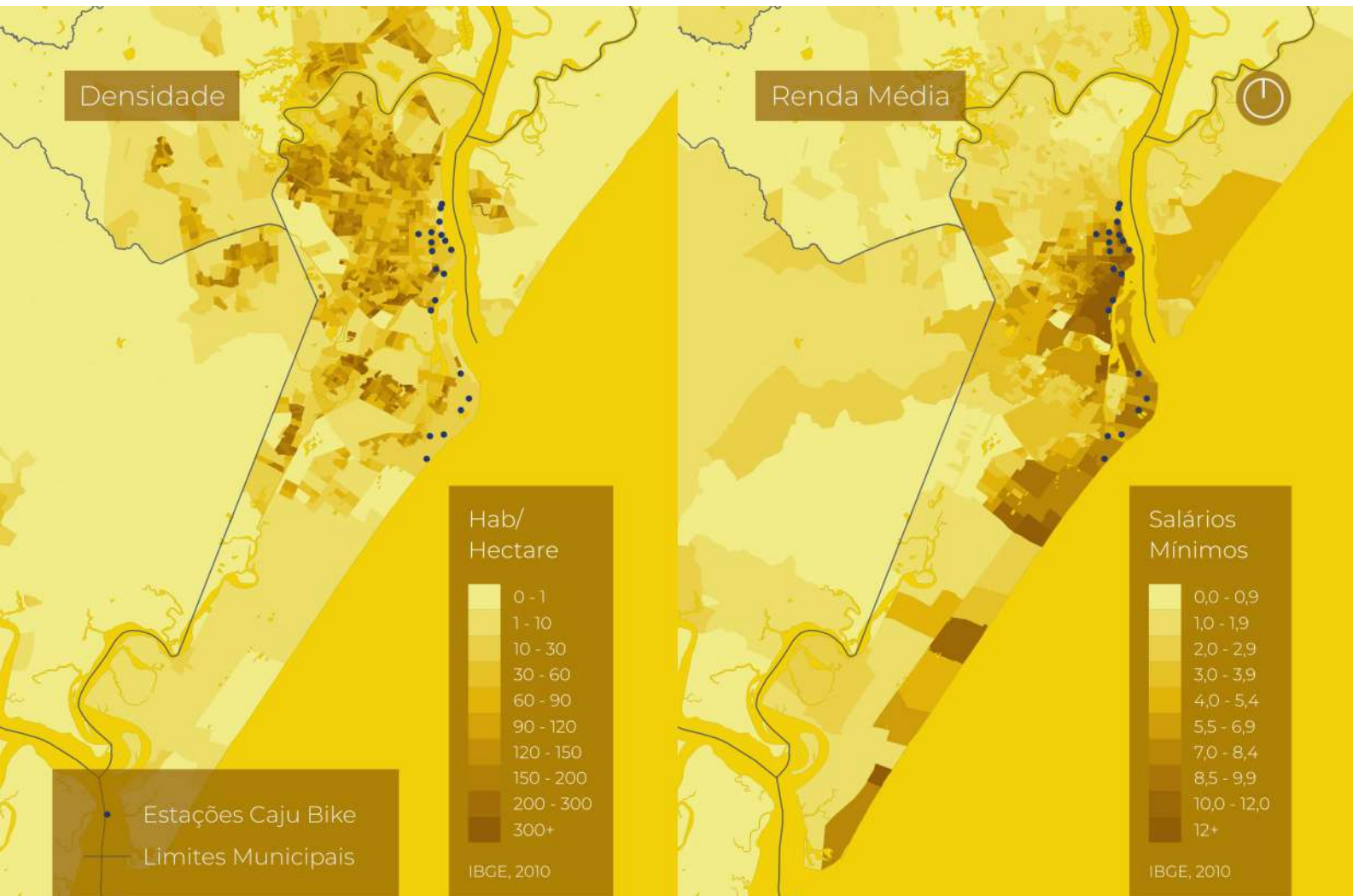
A terceira e última fase de implementação foi inaugurada em 10 de julho de 2014, com a adição de dez novas estações no centro expandido e ao longo do eixo do Rio Sergipe. Essa fase contou também com diálogo institucional com a ONG Associação Ciclo Urbano e com a Universidade Tiradentes, que participaram de reuniões técnicas para discussão dos pontos de implantação, evidenciando algum grau de participação de atores da sociedade civil e da academia no processo decisório (Prefeitura de Aracaju, 2014e).

Nessa etapa, as estações foram distribuídas entre os bairros Centro (quatro), São José (uma), 13 de Julho (duas), Jardins (duas) e Atalaia (uma), ampliando a cobertura territorial e reforçando a conexão entre áreas centrais, frentes de água e

zonas de serviços. Representantes do movimento cicloativista destacaram, naquele momento, a importância de manter distâncias reduzidas entre estações e priorizar áreas mistas, segundo o presidente da Organização, Luciano Aranha, “Vemos a necessidade e a ânsia das pessoas em andar de bicicleta. Quanto mais distante, menos pessoas utilizarão” (Prefeitura de Aracaju, 2014e).

Do ponto de vista espacial, a configuração resultante estruturou o sistema em duas porções relativamente segregadas. A primeira corresponde ao centro expandido — incluindo, para fins analíticos, as estações do bairro Jardins — reunindo 14 estações com espaçamento médio de aproximadamente 348 metros entre si, indicando maior densidade de cobertura e melhor potencial de conectividade local. A segunda porção localizava-se na Zona Sul litorânea, nos bairros Atalaia e Coroa do Meio, com seis estações e distância média de cerca de 668 metros entre pontos, configurando malha mais esparsa e mais compatível com usos recreativos e turísticos do que com deslocamentos cotidianos de curta distância.

Figura 76: Estações Caju Bike e dados de densidade populacional e renda média em 2010.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2026, a partir de dados da Prefeitura de Aracaju (2014h) e IBGE (2010).



Fonte: Prefeitura de Aracaju (2014), IBGE (2010). Mapa elaborado em 15 dez. 2025 por Arthur Almeida Resende. Base cartográfica: IBGE (2010). Sistema de Coordenadas WGS84.

Como ilustrado nos mapas apresentados na Figura 76, a distribuição espacial das estações concentrou-se predominantemente em áreas de renda mais elevada do município. Embora bairros como 13 de Julho e São José integrem o entorno do centro urbano, não figuram entre os mais populosos ou densos da cidade, o que reduz o contingente populacional potencialmente atendido pela rede. Com base na localização geográfica das estações, em dados populacionais do IBGE (2010) e em análise espacial realizada em ferramentas GIS, adotando-se um raio caminhável de 300 metros como área de cobertura de cada ponto, estimou-se que aproximadamente 17.500 habitantes estavam dentro da zona de acesso ao sistema, de um total de 571.149 habitantes do município na época, isto é, apenas 3,1%.

Embora, após a implantação das 20 estações iniciais, tenham sido anunciadas novas expansões do sistema, essas propostas não se concretizaram. Em 2015, a SMTT indicava publicamente a perspectiva de implantação de ao menos duas novas estações em áreas próximas às já existentes, bem como o interesse em expandir o serviço para bairros de maior concentração populacional e com potencial de auto-sustentação operacional, como o Conjunto Augusto Franco e o Siqueira Campos (Prefeitura de Aracaju, 2015e).

Segundo o assessor de comunicação do órgão, a expansão dependeria da elaboração de projetos locais de distribuição e da garantia de interligação entre estações, indicando preocupação com a lógica de rede e com a viabilidade espacial do sistema (Prefeitura de Aracaju, 2015e). Em 2017, novos movimentos institucionais voltaram a sinalizar possibilidade de crescimento territorial, incluindo discussões entre representantes do legislativo municipal e a SMTT sobre estudos de ampliação para a Zona Norte e a Zona de Expansão Urbana. Na ocasião, o superintendente afirmou que o órgão discutiria “uma nova roupagem, com mais estações”, reconhecendo a existência de demanda de uso (Infonet, 2017).

Do ponto de vista contratual, os próprios Termos de Uso do Caju Bike previam elevada flexibilidade administrativa, estabelecendo que, por razões de interesse público e conveniência municipal, o serviço poderia ser alterado, ampliado, modificado ou mesmo extinto (Caju Bike, 2016b). Tal cláusula revela que o arranjo institucional não assegurava continuidade nem expansão obrigatória da rede, deixando sua evolução condicionada a decisões administrativas e a condições de viabilidade financeira e operacional.

Na prática, entretanto, nenhuma ampliação adicional foi implementada após julho de 2014. As 20 estações então estabelecidas permaneceram inalteradas até a desativação do sistema em 2018. O contraste entre os anúncios recorrentes de expansão e a ausência de crescimento efetivo da rede sugere limitações estruturais de financiamento, governança e sustentabilidade operacional, já apontadas na seção

anterior como fatores críticos para a continuidade do programa.

3.1.3. Modelo de financiamento e estrutura tarifária

O Caju Bike foi estruturado segundo o modelo de financiamento predominante dos sistemas brasileiros de bicicletas compartilhadas da década de 2010, baseado na combinação entre patrocínio privado e exploração de publicidade nas bicicletas e estações, contando ainda com a cobrança de passes de uso de baixo valor, com forte incentivo a viagens curtas e médias. A lógica tarifária foi desenhada para estimular a alta rotatividade das bicicletas e maximizar a disponibilidade da frota nas estações.

O acesso ao sistema ocorria por meio de dois tipos de passe: Passe Diário e Passe Mensal. O Passe Diário tinha custo de R\$ 5,00 e validade de 24 horas, enquanto o Passe Mensal custava R\$ 10,00 e era válido por 30 dias (Prefeitura de Aracaju, 2014d; Caju Bike, 2016a). Ambos permitiam número ilimitado de viagens por dia, desde que respeitadas as regras de duração e intervalo entre retiradas. A diferença de preço relativamente pequena entre o passe diário e o mensal indicava clara estratégia de incentivo à adesão recorrente ao sistema.

A estrutura de uso previa que cada viagem poderia ter duração máxima de 60 minutos sem cobrança adicional. Após esse período, passava a incidir tarifa de R\$ 5,00 para cada bloco adicional de 30 minutos. Além disso, era exigido intervalo mínimo de 15 minutos entre a devolução de uma bicicleta e a retirada seguinte com o mesmo passe. O descumprimento desse intervalo também gerava cobrança adicional de R\$ 5,00 (Caju Bike, 2016b; 2017b).

Taxa	Valor
Passe Diário	R\$ 5,00
Passe Mensal	R\$ 10,00
Excedente para viagens acima de 60 minutos	R\$ 5,00 a cada 30 minutos
Desrespeito ao Intervalo mínimo de 15 minutos	R\$ 5,00
Encargo por danos à bicicleta	R\$ 50,00
Encargo por não devolução da bicicleta	R\$ 1.300,00

Quadro 06: Estrutura tarifária do sistema Caju Bike.
Fonte: Caju Bike, 2016b.

Os regulamentos do sistema detalhavam as categorias de cobrança aplicáveis (Quadro 06). Além das taxas de passe (diário e mensal) e das tarifas por tempo excedente de viagem, estavam previstas penalidades específicas: taxa de desrespeito ao intervalo mínimo entre viagens (R\$ 5,00); taxa por danos à bicicleta no valor de R\$ 50,00 quando comprovadamente atribuíveis ao usuário; e taxa de não devolução no

valor de R\$ 1.300,00 caso a bicicleta não fosse retornada a uma estação no prazo de até 72 horas após a retirada (Caju Bike, 2016b). A taxa de não devolução não era aplicada mediante apresentação de boletim de ocorrência que comprovasse roubo ou furto sem culpa do usuário.

A cobrança das taxas era realizada, em regra, por meio de cartão de crédito informado no momento da aquisição do passe, com autorização prévia de lançamento automático dos valores devidos. Eram aceitas as bandeiras Mastercard, Visa, Hipercard e Diners (Caju Bike, 2017b). Adicionalmente, o sistema permitia a compra de passes em dinheiro diretamente na sede local da operadora, situada no bairro 13 de Julho, em horário comercial (Caju Bike, 2016b). Essa alternativa presencial ampliava o acesso a usuários sem cartão de crédito, embora dependesse de deslocamento físico e horário restrito.

A modelagem tarifária alinhava o Caju Bike ao padrão de sistemas baseados em estações de curta duração, nos quais o objetivo não é a locação prolongada, mas a substituição de deslocamentos curtos motorizados e a integração com outros modos, embora este último aspecto não fora trabalhado pelo sistema.

Informações divulgadas no momento do encerramento do sistema ajudam a dimensionar a ordem de grandeza dos custos operacionais envolvidos. Em 2018, com o término do patrocínio, a operadora informou que seria necessário aporte de R\$ 70.000 mensais, ou R\$ 840.000 anuais, para manter o serviço em funcionamento, valor considerado inviável pela SMTT (SETV, 2018; Novaes, 2018). Considerando a frota total de 200 bicicletas, esse montante corresponde a cerca de R\$ 350 por bicicleta ao mês, ou R\$ 4.200 por bicicleta ao ano. Embora estimativa indireta, esse dado fornece referência empírica relevante sobre o custo de operação do sistema e reforça que a receita proveniente apenas da venda de passes de baixo valor talvez não seria suficiente para sustentar o serviço sem patrocínio ou subsídio complementar.

Em conjunto, a estrutura tarifária e o modelo de financiamento do Caju Bike revelam um sistema concebido para ser financeiramente ancorado no patrocínio privado, com tarifas ao usuário deliberadamente reduzidas para maximizar adesão e uso, mas insuficientes para garantir sustentabilidade e autonomia, característica que se mostrou decisiva para seu encerramento.

3.1.4. Padrões de Uso

Não foi possível obter, para esta pesquisa, a base de dados desagregada de viagens realizadas pelo Caju Bike. Buscou-se, prioritariamente, acesso aos registros operacionais de uso, porém as diferentes tentativas de contato com a operadora Sertell não obtiveram retorno. Diante dessa limitação, optou-se por uma estratégia

indireta de análise, utilizando levantamentos independentes sobre o uso da bicicleta na cidade de Aracaju realizados no mesmo período de implantação e operação do sistema, de modo a construir inferências fundamentadas sobre os prováveis padrões de uso do serviço.

Contagens de ciclistas realizadas pela ONG Ciclo Urbano em nove campanhas entre abril de 2013 e setembro de 2014, em diferentes pontos da cidade, indicaram concentração de fluxos nos intervalos de 6h–7h e 17h–18h, correspondentes aos horários de pico dos deslocamentos urbanos. Esses resultados apontam predominância de uso da bicicleta em viagens pendulares, especialmente casa–trabalho e trabalho–casa (Ciclo Urbano, 2015). Tal padrão é consistente com o comportamento observado em outros modais urbanos e sugere inserção da bicicleta na rotina de mobilidade cotidiana, e não apenas em atividades recreativas.

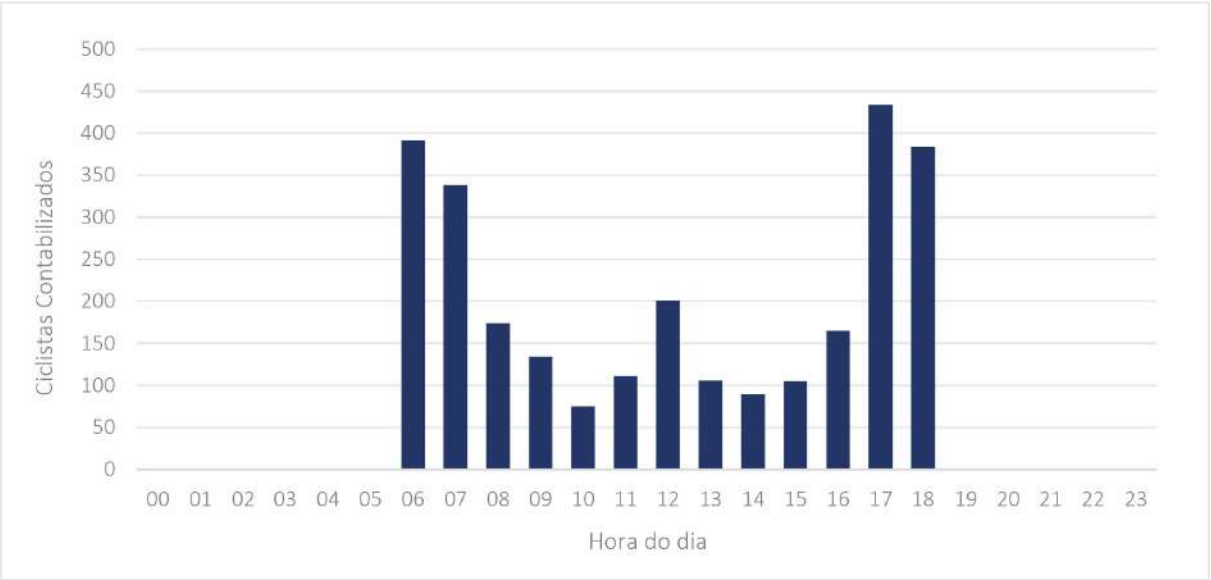


Figura 77: Ciclistas por hora na interseção das Av. Augusto Franco e Gonçalo Rollemberg Leite.
Fonte: Adaptado de PMA, 2015.

Em uma das contagens, realizada em abril de 2014 no cruzamento das avenidas Augusto Franco e Gonçalo Rollemberg Leite, importante eixo de conexão entre áreas residenciais, registrou fluxo médio de 201 ciclistas por hora, equivalente a mais de três ciclistas por minuto, no intervalo entre 6h e 19h, além de horários de pico alinhado com os achados anteriores (Figura 77) (Ciclo Urbano, 2014, *apud* PMA, 2015). Embora esse local específico não fosse atendido diretamente por estações do Caju Bike, o levantamento é relevante como indicador do padrão médio de uso da bicicleta na cidade. Os dados apontaram que grande parte dos ciclistas era originária de áreas periféricas e se deslocava para outras regiões urbanas, com predominância de viagens motivadas por trabalho. Os relatórios interpretam esse volume como evidência de demanda consolidada pelo modal cicloviário (PMA, 2015).

Os estudos municipais destacam ainda que a distribuição horária do fluxo cicloviário obtida pelo Ciclo Urbano acompanha os picos gerais de mobilidade urbana, reforçando o caráter funcional do uso da bicicleta como meio de transporte regular. Conforme sintetiza o relatório técnico, a concentração nos horários de pico caracteriza deslocamentos pendulares e confirma que o trabalho é o principal indutor de mobilidade também para o modal cicloviário (PMA, 2015, p. 28).

Informações sociodemográficas e motivacionais também são disponibilizadas pela Pesquisa de Origem e Destino das viagens de bicicleta, conduzida pela Associação Ciclo Urbano entre junho de 2014 e junho de 2015, com aplicação de 1.001 questionários em todos os bairros da cidade (Ciclo Urbano, 2016a). Os resultados indicam perfil marcadamente masculino dos ciclistas (apenas 12,1% de mulheres), com predominância de população em idade economicamente ativa: 30,5% entre 18 e 30 anos e 27,2% entre 30 e 40 anos. Jovens de 12 a 18 anos representavam 11,2% da amostra (Ciclo Urbano, 2016a).

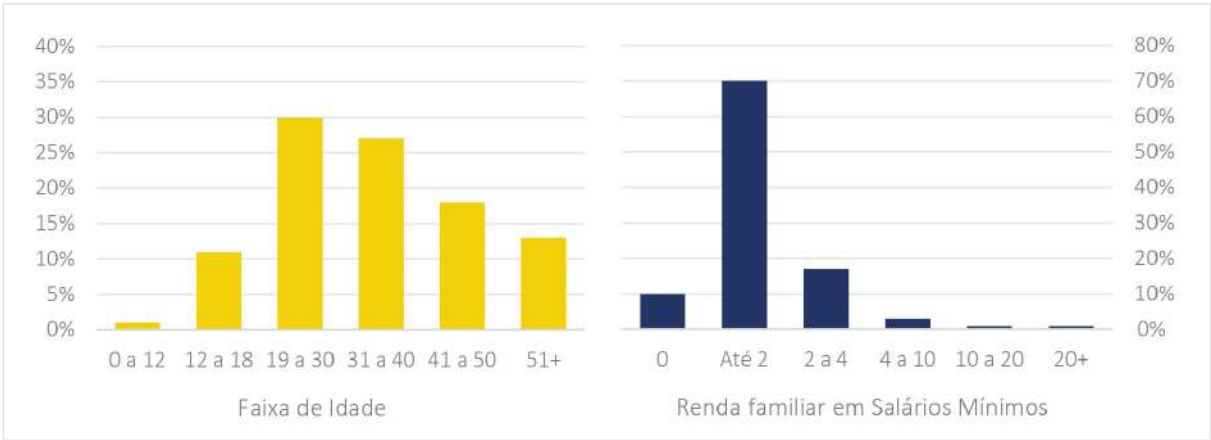


Figura 78: Faixas etária e de renda familiar dos ciclistas de Aracaju.
Fonte: Adaptado de Ciclo Urbano, 2016a.

Do ponto de vista socioeconômico, observa-se forte concentração em faixas de renda mais baixa: 69,6% dos respondentes declararam renda de até dois salários mínimos, enquanto 16,6% situavam-se entre dois e quatro salários mínimos e 10,3% não possuíam renda (Figura 78). A posse de automóvel era minoritária, com cerca de 80% declarando não possuir carro, e a bicicleta frequentemente constituía o principal meio de transporte domiciliar, com 47,7% dos lares possuindo apenas uma unidade (Ciclo Urbano, 2016a). Quanto à motivação das viagens (Figura 79), 61,1% indicaram o trabalho como principal finalidade, seguidos por lazer (13,8%) e outros motivos (12,2%) (Ciclo Urbano, 2016a).

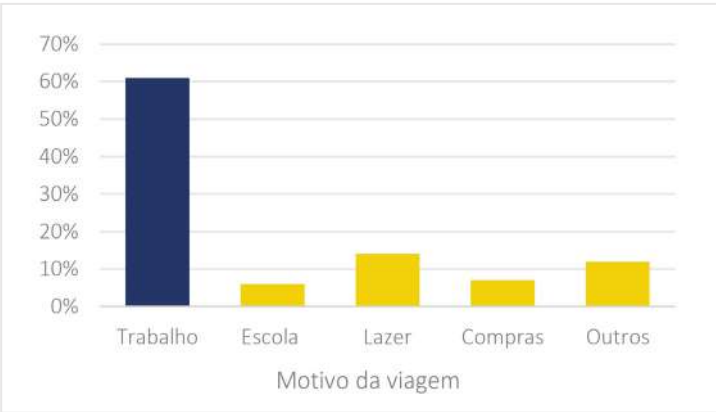


Figura 79: Motivo de viagem dos ciclistas de Aracaju.
Fonte: Adaptado de Ciclo Urbano, 2016a.

Em conjunto, esses resultados permitem caracterizar o uso da bicicleta em Aracaju, no período de implantação do Caju Bike, como predominantemente utilitário e pendular, fortemente associado a deslocamentos casa–trabalho realizados por população de menor renda e com baixa taxa de motorização. Trata-se de um padrão de mobilidade no qual a bicicleta desempenha papel funcional relevante no acesso cotidiano a oportunidades de emprego e serviços urbanos, especialmente entre grupos com menor acesso ao transporte individual motorizado.

Assim, embora não seja possível mensurar diretamente os padrões específicos de uso do Caju Bike, o conjunto de evidências contextuais disponíveis indica que o sistema foi implantado em uma cidade com demanda concreta e recorrente por mobilidade ciclovária cotidiana. As implicações no desenho operacional do programa para esta estrutura de demanda, no entanto, é algo que será abordado mais à frente.

3.1.5. Desafios, Problemas e Soluções

Conforme já apresentado na seção anterior, os levantamentos do Ciclo Urbano sobre contagens ciclovárias em Aracaju indicam que alguns dos principais eixos de circulação de ciclistas localizam-se fora da área atendida pelo Caju Bike. Entre os corredores com maior fluxo destacam-se a Avenida Augusto Franco, associada à presença de ciclofaixa e intensa circulação pendular, e o bairro Siqueira Campos, onde se registra volume significativo de transporte de carga por bicicleta (Prefeitura de Aracaju, 2014e).

O relatório das nove campanhas de contagem ciclovária realizadas entre abril de 2013 e setembro de 2014 apontam como vias de maior uso a Av. Augusto Franco, a Av. Heráclito Rollemberg (atual Av. José Carlos Silva) e as “proximidades do Terminal Rodoviário de Aracaju” — provavelmente correspondentes ao eixo da Av. Tancredo Neves, no bairro Capucho (Ciclo Urbano, 2015). Esses três conjuntos

espaciais, como se pode ver no Quadro 07, somaram 10.135 ciclistas de um total de 14.962 contabilizados, correspondendo a aproximadamente dois terços do fluxo observado (Ciclo Urbano, 2015).

Ano	Local de Contagem	Bairro*	Ciclistas
2013	Av. Augusto Franco com Av. Gonçalo Rollemberg Leite	Pereira Lobo	2.880
	Av. Ivo do Prado	Centro	499
	Av. Heráclito Rollemberg, prox. Terminal D.I.A.	Início Barbosa	2.703
	Av. Francisco Porto	Salgado Filho	647
2014	Proximidades da Ponte Godofredo Diniz	Jardins	1.635
	Av. Augusto Franco com Av. Gonçalo Rollemberg Leite	Pereira Lobo	2.614
	Av. Heráclito Guimarães Rollemberg com Av. Alexante Alcino	**	1.679
	Rua Vila Cristina com Av. Augusto Maynard	São José	340
	Prox. ao Terminal Rodoviário de Aracaju	Capucho	1.938

* Os resultados de pesquisa não informam o bairro, tendo aqui sido especulados com base na localização das vias estudadas.
** Não foi possível determinar o bairro, pois as Av. Alexandre Alcino (bairro Santa Maria) e Heráclito Rollemberg (São Conrado), atual Av. José Carlos Silva, não se interseccionam.

Quadro 07: Contagens de ciclistas por ponto de observação.
Fonte: Adaptado de Ciclo Urbano, 2015.

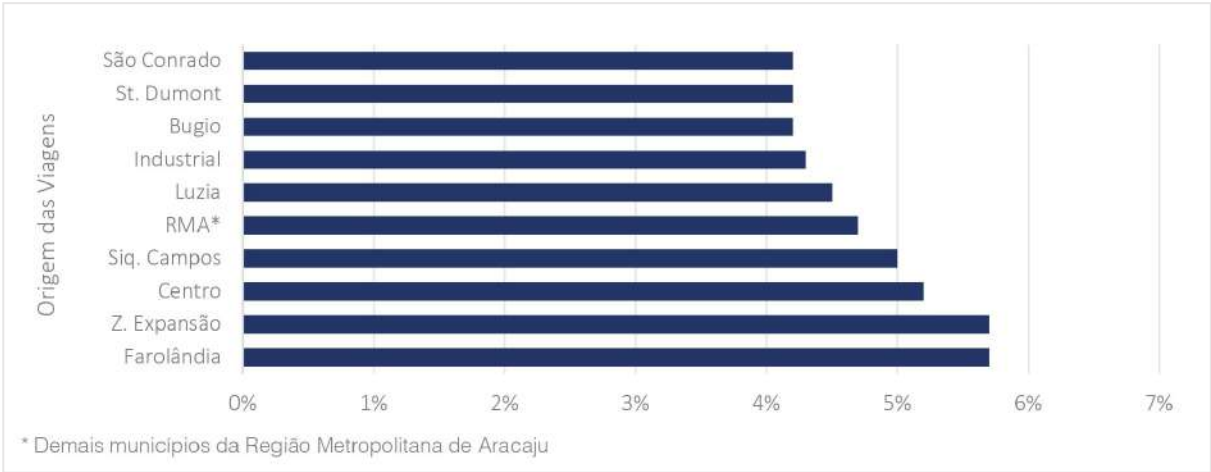


Figura 80: Principais origens das viagens por bicicleta em Aracaju.
Fonte: Adaptado de Ciclo Urbano, 2016a.

Resultados da pesquisa Origem–Destino do Ciclo Urbano reforçam esse padrão territorial, indicando que os principais bairros de origem (Figura 80) e destino (Figura 81) das viagens de bicicleta concentram-se, em grande parte, em áreas periféricas e populosas, como Siqueira Campos, Bug o, Santos Dumont, Zona de Expansão Urbana e Santa Maria (Ciclo Urbano, 2016a), regiões distantes da área de cobertura do Caju Bike.

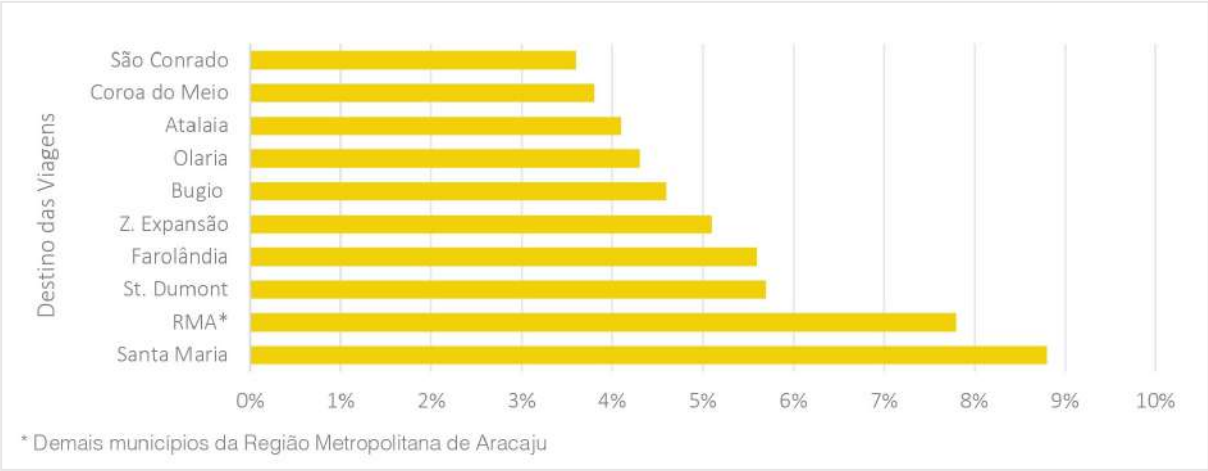


Figura 81: Principais destinos das viagens por bicicleta em Aracaju.
Fonte: Adaptado de Ciclo Urbano, 2016a.

Esse conjunto de evidências aponta para descompasso espacial entre a rede do sistema e os principais corredores de demanda ciclovária da cidade, uma vez que o Caju Bike permaneceu concentrado na orla e no entorno do centro, sem alcançar os eixos de maior fluxo identificados nos levantamentos independentes. Esse desajuste territorial se torna ainda mais relevante quando analisado em conjunto com as próprias características operacionais do sistema. Considerando o perfil pendular e utilitário do ciclista urbano de Aracaju identificado na seção anterior, observa-se contraste com o desenho do Caju Bike, estruturado para viagens curtas, com limite de 60 minutos por trajeto e cobertura territorial compacta.

Já foi visto anteriormente que os gestores reconheciam a necessidade de deslocar o foco do sistema, inicialmente implantado em área turística, para usos mais cotidianos e utilitários nas áreas centrais. Ainda assim, a configuração territorial e as regras operacionais mantiveram o serviço mais compatível com deslocamentos locais e de curta duração do que com viagens pendulares mais longas, alinhadas com as necessidades dos usuários aracajuanos.

Em declaração pública, o superintendente da SMTT afirmou que o sistema já estava “atendendo metade da cidade” (Prefeitura de Aracaju, 2014g). Quando confrontada com a distribuição efetiva das 20 estações implantadas, concentradas em área restrita do território urbano, essa afirmação indica possível discrepância entre a percepção institucional de cobertura e a extensão territorial real do atendimento, especialmente quando considerada a distribuição socioespacial da demanda ciclovária identificada nas pesquisas independentes.

Para além das limitações de cobertura territorial e de adequação entre perfil de demanda e desenho da rede, as fontes consultadas também registram dificuldades de natureza estritamente operacional durante o funcionamento do sistema. Foi

registrado no período inicial do Caju Bike uma insuficiência de bicicletas disponíveis nas estações. O próprio superintendente da SMTT declarou, poucos meses após a implantação, que a principal dificuldade relatada pelos usuários era encontrar bicicletas disponíveis, em função da elevada procura (Prefeitura de Aracaju, 2014g). Esse tipo de ocorrência sugere desequilíbrios de oferta, possivelmente relacionados a dimensionamento inicial da frota, rebalanceamento insuficiente entre estações ou concentração de demanda em determinados pontos.



Figura 82: Estação móvel do Caju Bike no Passeio Ciclístico de Primavera de 2014.
Fonte: Prefeitura de Aracaju, 2014j.

Figura 83: Estação móvel do Caju Bike no Passeio Ciclístico Aniversário Legal de 2015.
Fonte: Prefeitura de Aracaju, 2015²⁶.



Paralelamente aos desafios de cobertura e disponibilidade, a gestão municipal adotou estratégias específicas de promoção e visibilidade do programa, buscando ampliar sua adesão e alcance simbólico junto à população. Como estratégia de promoção e difusão do sistema, a Prefeitura utilizou estações móveis do Caju Bike em eventos ciclísticos e comemorativos ao longo de diferentes anos (2014, 2015, 2016 e 2018). Nessas ocasiões, bicicletas do sistema eram disponibilizadas temporariamente para participantes que não possuíam equipamento próprio. Entre os registros estão os Passeios Ciclísticos da Primavera de 2014 (Figura 82) e 2016, o passeio “Aniversário Legal” de 2015 (Figura 83), e eventos de aniversário da cidade

²⁶ Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/63990/aracaju_160_anos_passeio_ciclistico_%C2%93aniversario_legal%C2%94_acontece_no_dia_internacional_da_mulher.html. Acesso em 08 fev. 2026.

em 2018, nos quais estações itinerantes foram montadas nos pontos de concentração (Prefeitura de Aracaju, 2014j; 2015c; 2016d; 2018a). Essas ações indicam esforço institucional de promoção do uso da bicicleta e de visibilidade do sistema, embora não configurem solução estrutural para os problemas de cobertura territorial e adequação funcional da rede.

No que se refere à integridade física da infraestrutura e à segurança patrimonial, aspecto frequentemente crítico em sistemas de bicicletas compartilhadas, os registros disponíveis indicam um comportamento distinto: apenas um episódio relevante de vandalismo, ocorrido em janeiro de 2016 na Estação Mediterrâneo (Figura 84), onde foram registrados furto de bicicleta, roubo de componentes e danos à estrutura (Prefeitura de Aracaju, 2016a). Segundo comunicado oficial, não havia registros anteriores de vandalismo significativo em aproximadamente dois anos de operação.



Figura 84: Estação Mediterrâneo após vandalismo ocorrido em 2016.
Fonte: Prefeitura de Aracaju, 2016a.

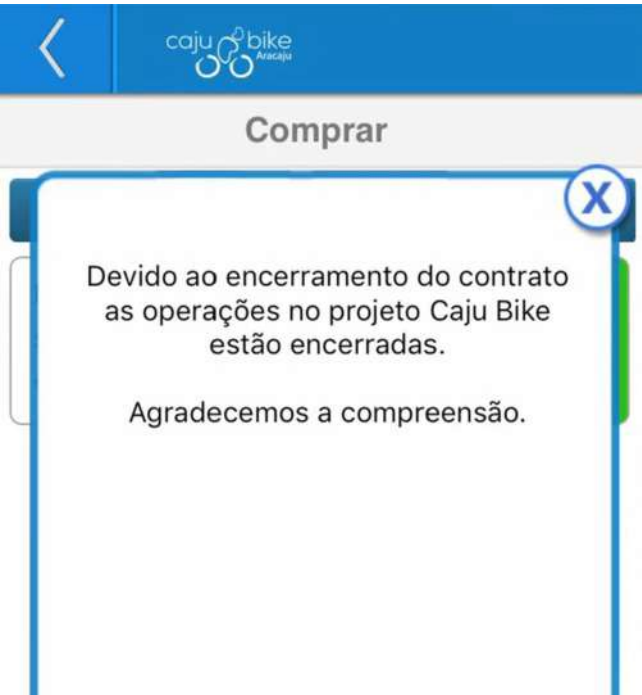
A localização dessa estação, em via sem fachadas ativas e com menor circulação de pedestres, difere do padrão predominante das demais, geralmente situadas em áreas movimentadas, o que sugere influência do contexto urbano imediato na vulnerabilidade do equipamento. A ausência de múltiplos registros semelhantes indica que o vandalismo não se configurou como problema sistêmico relevante do Caju Bike, especialmente quando comparado a experiências internacionais como o Vélib’, marcadas por altas taxas de depredação.



Figura 85: Captura de tela do site do Caju Bike após a retirada do patrocínio da NET.
Fonte: Caju Bike, 2018²⁷, via Internet Archive.

Apesar dos desafios de cobertura, adequação de rede e limitações operacionais observados, o fator decisivo para a interrupção do sistema não esteve relacionado diretamente à demanda ou à integridade da infraestrutura, mas ao seu modelo de financiamento. Com a incorporação da marca NET ao portfólio da Claro em 2015 (Reuters, 2014), o contrato de patrocínio sobre o sistema não foi renovado. Durante um curto período o sistema continuou funcionando, mas menções e logos da NET foram retirados do site e aplicativos do Caju Bike (Figura 85). A operadora informou que seria necessário um aporte público para manter o sistema em operação, valor, no entanto, considerado incompatível com a capacidade orçamentária municipal (SETV, 2018; Novaes, 2018).

Figura 86: Notificação de desativamento recebida pelos usuários do aplicativo Caju Bike.
Fonte: Recuperado de SETV, 2018.



²⁷ Versão do site recuperada através da ferramenta Wayback Machine do Internet Archive, Disponível em: <https://web.archive.org/web/20180301144321/http://www.cajubike.com/home.aspx>. Acesso em 08 fev. 2026.

O encerramento ocorreu de forma abrupta para os usuários, que receberam notificações via aplicativo informando a suspensão do serviço (Figura 86). As bicicletas foram recolhidas e as estações desativadas (Figura 87). A SMTT declarou ter sido surpreendida pelo comunicado de interrupção, embora também tenha confirmado que buscava, junto à operadora, novos parceiros privados para viabilizar a continuidade (Novaes, 2018). O caso evidencia a fragilidade de sistemas integralmente dependentes de patrocínio, sem mecanismo público estável de custeio complementar. A inexistência de fonte alternativa de financiamento inviabilizou tanto a expansão planejada quanto a própria manutenção do serviço existente.



Figura 87: Estação Caju Bike após o encerramento do serviço e da retirada de bicicletas.

Fonte: Recuperado de SETV, 2018.

3.1.6. Resultados e discussões

Durante seu período de operação, o Caju Bike foi incorporado ao conjunto de iniciativas ciclovárias que projetaram Aracaju como referência relativa em políticas de mobilidade ativa no cenário nacional. A existência de mais de 60 km de ciclovias, associada ao sistema de bicicletas compartilhadas e a ações de planejamento ciclovário, contribuiu para que o município alcançasse a primeira colocação no Ranking das Administrações Municipais Cicloamigas (RAMC), elaborado pela União de Ciclistas do Brasil (UCB) (Prefeitura de Aracaju, 2015f). O sistema também foi objeto de visitas técnicas e acadêmicas, incluindo excursões de estudantes de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Alagoas, e agendas de intercâmbio com gestores de mobilidade de outras cidades, indicando que o programa possuía visibilidade institucional e valor demonstrativo enquanto política pública local (Prefeitura de Aracaju, 2014i; 2016c).

Esse reconhecimento ocorreu em um contexto de expansão da infraestrutura ciclovária urbana. Relatórios municipais indicam que a insegurança no tráfego constitui um dos principais fatores de desestímulo ao uso da bicicleta como meio de transporte (PMA, 2015). No período de implantação do Caju Bike, a malha ciclovária de Aracaju foi ampliada, passando de cerca de 55 km para mais de 65 km de ciclovias, segundo registros da SMTT (Prefeitura de Aracaju, 2015e). Esse cenário indica que o sistema foi implantado em uma cidade com base ciclovária relativamente favorável, ainda que a distribuição territorial dessa infraestrutura não fosse homogênea.

A leitura espacial da distribuição das estações em relação à rede ciclovária existente reforça essa interpretação. Conforme ilustrado na Figura 88, que apresenta o mapa integrado das ciclovias e das estações do sistema, observa-se que parte significativa das estações do Caju Bike, especialmente aquelas localizadas no conjunto do centro expandido, não estava diretamente conectada a trechos contínuos de infraestrutura ciclovária dedicada. A exceção mais clara ocorre no conjunto implantado na Orla de Atalaia, onde as estações se articulavam com corredores ciclovários estruturados e contínuos. Essa diferença de inserção territorial sugere que a acessibilidade ciclovária efetiva às estações variava de forma relevante entre os dois subconjuntos do sistema, o que pode ter influenciado os padrões de uso.

Embora a base de dados operacional detalhada do sistema não esteja disponível, foi possível reconstruir a evolução acumulada de viagens por meio de registros históricos do contador público do site do Caju Bike, recuperados via Internet Archive (Wayback Machine), combinados com divulgações pontuais feitas pela Prefeitura ao longo dos anos. A partir desses dados, estimaram-se indicadores aproximados de uso e rotatividade. Como pode ser visto na Tabela 01, o sistema encerrou suas atividades em abril de 2018 com cerca de 180 mil viagens acumuladas. A série temporal de uso, contudo, revela comportamentos distintos ao longo de sua trajetória.

Nos dois primeiros meses de funcionamento, quando o sistema operava apenas com cinco estações na Orla de Atalaia e aproximadamente 50 bicicletas, foram realizadas cerca de 6 mil viagens, com média de aproximadamente 120 viagens por dia. Isso corresponde a cerca de 2,4 viagens por bicicleta por dia, o maior índice relativo observado em toda a série. Esse desempenho inicial elevado pode ser associado tanto ao efeito novidade quanto à forte atratividade recreativa e turística da área de implantação inicial. Com a expansão posterior para 20 estações e cerca de 200 bicicletas, a média diária de viagens ultrapassou 300, impulsionada pelo aumento da oferta e da área atendida. Entretanto, a razão de viagens por bicicleta por dia manteve-se em torno de 1,5, indicando que o crescimento da infraestrutura não foi acompanhado por aumento proporcional de uso por unidade. A expansão territorial, especialmente para áreas centrais, elevou o volume total de viagens, mas reduziu a eficiência relativa do sistema.

Ciclovias e Caju Bike

Aracaju, Sergipe - 2016

- Legenda
- Estações Caju Bike
 - Infraestrutura Ciclovitária (2016)
 - Limites Municipais



Fonte: Prefeitura de Aracaju (2014); Ciclo Urbano (2016). Mapa elaborado em 10 fev. 2026 por Arthur Almeida Resende. Base cartográfica: OpenStreetMaps (2025); FBDS (2022). Sistema de Coordenadas WGS84.

Figura 88: Malha ciclovitária de Aracaju em 2016 e localização das estações do sistema Caju Bike.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2026, a partir de dados da Prefeitura de Aracaju (2014h) e Ciclo Urbano (2016b).

Data de levantamento	Viagens Acumuladas	Novas Viagens	Dias Passados	Média de Viagens/dia	Nº de Bikes	Viagens/bike/dia
30/03/2014	-	-	-	-	50	-
19/05/2014	6.000	6.000	50	120,0	50	2,40
09/07/2014	13.000	7.000	51	137,3	100	1,37
02/08/2014	19.950	6.950	24	289,6	200	1,45
04/08/2014	20.584	634	2	317,0	200	1,59
30/01/2015	77.000	56.416	179	315,2	200	1,58
19/03/2015	86.000	9.000	48	187,5	200	0,94
01/04/2015	88.000	2.000	13	153,8	200	0,77
07/07/2015	100.000	12.000	97	123,7	200	0,62
19/10/2015	115.604	15.604	104	150,0	200	0,75
20/06/2016	139.607	24.003	245	98,0	200	0,49
06/09/2016	145.801	6.194	78	79,4	200	0,40
15/08/2017	168.505	22.704	343	66,2	200	0,33
16/09/2017	169.848	1.343	32	42,0	200	0,21
17/10/2017	171.336	1.488	31	48,0	200	0,24
18/11/2017	172.803	1.467	32	45,8	200	0,23
21/12/2017	174.267	1.464	33	44,4	200	0,22
21/01/2018	176.192	1.925	31	62,1	200	0,31
22/02/2018	177.333	1.141	32	35,7	200	0,18
01/03/2018	177.523	190	7	27,1	200	0,14
26/03/2018	178.360	837	25	33,5	200	0,17
26/04/2018	179.347	987	31	31,8	200	0,16

Tabela 01: Evolução temporal das viagens acumuladas e indicadores operacionais do Caju Bike.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2026, a partir de dados da Prefeitura de Aracaju (2014e; 2014f; 2015a; 2015d; 2015e; 2015h) e de dados históricos obtidos no website do Caju Bike²⁸.

A partir de 2015 observa-se queda progressiva e contínua no número médio diário de viagens, sem que as fontes disponíveis indiquem mudanças estruturais significativas na configuração do sistema que, isoladamente, expliquem essa redução. Em 2017, os indicadores de rotatividade atingem níveis muito baixos, aproximando-se de menos de 0,3 viagens por bicicleta por dia. No período entre o final de dezembro de 2017 e janeiro de 2018 há pequena recuperação temporária, possivelmente associada à sazonalidade de férias e festividades, sugerindo maior uso recreativo nesse intervalo. Nos meses finais antes do encerramento, o sistema

²⁸ Diversas versões do site em períodos diferentes recuperados através da ferramenta Wayback Machine do Internet Archive, disponível em: https://web.archive.org/web/20260000000000*/http://www.cajubike.com/home.aspx. Acesso em 08 fev. 2026.

registrava cerca de 30 viagens diárias totais, com razão inferior a 0,2 viagens/bicicleta/dia, configurando nível de utilização extremamente reduzido.

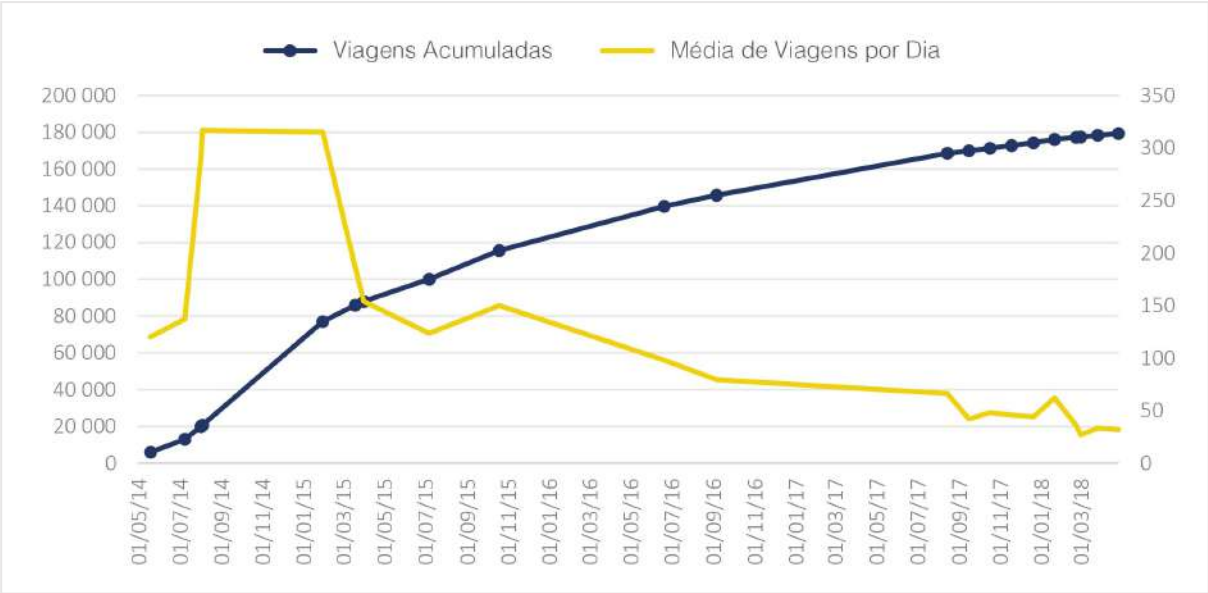


Figura 89: Evolução temporal das viagens acumuladas e da média diária de uso do Caju Bike.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

Quando esses indicadores são comparados com parâmetros internacionais de desempenho, a limitação de rotatividade torna-se ainda mais evidente. De acordo com o ITDP (2014), sistemas de bicicletas compartilhadas tendem a apresentar desempenho adequado quando cada bicicleta realiza entre 4 e 8 viagens por dia. Valores inferiores a quatro indicam baixa eficiência e relação custo-benefício desfavorável, enquanto valores muito superiores a oito podem indicar saturação e indisponibilidade em horários de pico. Como referência, o sistema Vélib’ de Paris, registrava em 2010 uma média superior a quatro viagens por bicicleta por dia mesmo em períodos de inverno, quando a demanda é sazonalmente menor (ITDP, 2014). À luz desses parâmetros, o Caju Bike operou durante praticamente todo o seu ciclo abaixo da faixa considerada ideal de rotatividade, inclusive em seus momentos de melhor desempenho relativo.

Os resultados observados também não indicam ausência de interesse institucional na implantação do sistema em sua fase inicial. Conforme documentado ao longo do capítulo, a administração municipal responsável pela implementação promoveu estudos, articulações com organizações da sociedade civil e ações de planejamento por meio da SMTT, além de explicitar, em diferentes pronunciamentos, a intenção de utilizar o Caju Bike como instrumento de mobilidade urbana cotidiana, e não apenas como equipamento turístico. Contudo, as evidências levantadas sugerem que limitações no desenho inicial do projeto, na estratégia de expansão territorial — ou sua falta —, e na consolidação de um modelo de financiamento sustentável reduziram a

capacidade de estabilização do programa no médio prazo. Após o encerramento do patrocínio privado, já sob gestão municipal posterior, não se verificou recomposição contratual nem reestruturação do modelo operacional que permitisse a continuidade do serviço, fator que contribuiu decisivamente para sua desativação.

A leitura conjunta desses resultados indica que o desempenho do sistema esteve associado não apenas à oferta de infraestrutura e bicicletas, mas sobretudo à adequação entre desenho territorial da rede, perfil de demanda urbana, estratégia de expansão e modelo de financiamento. A trajetória observada — com forte adesão inicial, crescimento absoluto após a expansão, queda relativa de eficiência e posterior declínio contínuo — aponta fragilidade na consolidação de uma base de usuários recorrentes. Esses achados não permitem concluir que sistemas de bicicletas compartilhadas sejam inviáveis em Aracaju, mas indicam que a configuração específica adotada, combinada à cobertura espacial limitada, à não expansão para corredores de maior demanda pendular e à dependência de patrocínio único, comprometeu a sustentabilidade operacional e institucional do programa. As evidências sugerem que modelos alternativos — com expansão orientada por eixos de alta demanda, maior alinhamento com deslocamentos pendulares, estratégias contínuas de retenção de usuários e arranjos financeiros mais híbridos, envolvendo múltiplos patrocinadores e participação pública — tenderiam a apresentar maior resiliência e desempenho no contexto local.

3.2. Jet

A Jet é uma empresa privada que atua no setor de micromobilidade elétrica compartilhada, com oferta principal de patinetes elétricos e, de forma complementar e ainda experimental, bicicletas elétricas. A empresa integra um grupo de operadores que vêm expandindo serviços de mobilidade leve sob demanda em diferentes contextos urbanos, associando locação por aplicativo, infraestrutura distribuída e modelos de cobrança por tempo de uso. Além dos veículos de micromobilidade, a Jet também vem ampliando sua atuação para o segmento de energia portátil compartilhada, por meio do aluguel de powerbanks (baterias portáteis) para recarga de smartphones, integrados à mesma plataforma digital. Segundo informações institucionais, isto faz parte de uma estratégia de consolidação de seu ecossistema de serviços urbanos sob demanda (Jet Sharing, 2026a).

A empresa foi fundada no Cazaquistão e iniciou sua expansão internacional a partir da região do Cáucaso e da Ásia Central, passando a operar também em países como Azerbaijão, Geórgia, Armênia, Uzbequistão e Mongólia. Mais recentemente, iniciou sua entrada no mercado sul-americano, com presença no Brasil e no Chile. Os patinetes elétricos da Jet encontram-se atualmente disponíveis para aluguel nesses diferentes países, compondo uma rede multinacional de operação (Jet Sharing, 2026b). Em entrevista, o CEO da empresa, Ilya Timakhovskiy, afirma que a expansão inicial concentrou-se em países com grandes extensões territoriais, mas que o mercado brasileiro apresenta condições particularmente favoráveis ao modelo de negócio, em função da ausência de inverno rigoroso e da receptividade da população a esse tipo de transporte (Amaro, 2025).

A operação brasileira foi iniciada em 2023 e, em curto período, tornou-se o principal mercado global da empresa. Embora tenha sido o sétimo país a receber os patinetes da marca, o Brasil passou a concentrar a maior parte do faturamento e dos investimentos projetados. Segundo dados divulgados pela própria companhia, a Jet está presente em cerca de 40 cidades brasileiras, com mais de 40 mil patinetes em operação, e planeja expandir para aproximadamente 55 cidades até 2026, priorizando municípios com população superior a 500 mil habitantes. As metas incluem duplicação da frota no país e alcance de cerca de 200 mil patinetes elétricos em operação até 2028 (Jet Sharing, 2026a; Jales, 2025; Amaro, 2025). Entre as cidades brasileiras com presença do sistema estão Aracaju, Balneário Camboriú, Belém, Blumenau, Florianópolis, Fortaleza, Gramado, Natal, Porto Alegre e Salvador (Jet Sharing, 2026a).

O peso estratégico do mercado brasileiro para a empresa é explicitado

também nos dados financeiros divulgados: de um faturamento global aproximado de \$50 milhões, cerca de \$30 milhões tiveram origem nas operações da América Latina no último ano, com concentração no Brasil. A empresa realizou captações recentes de capital e dívida da ordem de \$20 a 25 milhões, destinando parcela significativa desses recursos à expansão regional. Conforme declarações da direção executiva, o Brasil é tratado como base para a expansão latino-americana da plataforma (Amaro, 2025; Jales, 2025).

A chegada da Jet a Aracaju ocorreu em março de 2025, inserida nesse movimento mais amplo de expansão nacional e regional, com entrada quase simultânea em outras capitais nordestinas. O sistema foi implantado em Maceió em novembro de 2024, em Salvador em janeiro de 2025 e em Fortaleza em maio de 2025, indicando estratégia de difusão coordenada na região (Folha de Alagoas, 2024; Lima, 2025b; Norões, 2024). Paralelamente à operação de patinetes, a empresa desenvolve a frente de aluguel de powerbanks em estações instaladas em metrô, restaurantes e cafeterias, buscando integrar diferentes serviços em uma única plataforma e modelo de assinatura (Amaro, 2025).

Embora o foco principal da Jet seja o compartilhamento de patinetes elétricos, a empresa também opera, em caráter piloto, bicicletas elétricas em cidades selecionadas. Segundo o CEO, o projeto de bicicletas não tem como objetivo competir diretamente com operadores especializados, mas atender contextos urbanos específicos, especialmente cidades planas e com infraestrutura cicloviária extensa. Aracaju é citada explicitamente como uma das cidades participantes desse piloto, ao lado de Vila Velha (ES), com implantação associada a eixos litorâneos contínuos. De acordo com a empresa, as viagens de bicicleta apresentam duração média superior às de patinete — entre 15 e 25 minutos, contra 10 a 15 minutos — e atendem a perfil de usuário distinto (Lima, 2025a).

Assim, embora se trate predominantemente de um sistema de patinetes elétricos, a presença, ainda que em menor escala, de bicicletas elétricas compartilhadas na operação local justifica a inclusão da Jet como objeto de análise neste trabalho, no âmbito dos sistemas de micromobilidade compartilhada implantados em Aracaju.

3.1.1. Implementação e evolução do sistema

Embora o sistema Jet não se configure tecnicamente como um SCB tradicional, seu modelo operacional apresenta forte convergência com os sistemas dockless de quarta geração, caracterizados por veículos equipados com tecnologias embutidas de localização, travamento e controle remoto, além do uso de geofencing para delimitação de áreas de circulação, velocidade e estacionamento permitido. Nesse

modelo, a retirada e devolução dos equipamentos não dependem de estações físicas com ancoragem, sendo substituídas por zonas virtuais de operação e estacionamento controladas digitalmente.

A entrada do sistema em Aracaju foi precedida por atos normativos municipais específicos, indicando uma preparação para a chegada do sistema. Em 28 de fevereiro de 2025, a Superintendência Municipal de Transportes e Trânsito (SMTT), por meio da Resolução nº 2/2025, aprovou a implantação e instalação de sistemas de patinetes e bicicletas compartilhadas no município, estabelecendo que caberia ao Superintendente regulamentar a operação por meio de portarias complementares (SMTT, 2025b). A norma foi posteriormente homologada pela Prefeitura de Aracaju por meio do Decreto nº 8.044, de 11 de março de 2025, conferindo base jurídica à operação do serviço na cidade (Prefeitura de Aracaju, 2025k).

O lançamento operacional ocorreu em 15 de março de 2025, quando a Prefeitura de Aracaju, por meio da Secretaria de Turismo e SMTT, em parceria com a empresa Jet, disponibilizou os primeiros 300 patinetes elétricos à população, marcando o início formal da operação do sistema de micromobilidade elétrica compartilhada no município (SMTT, 2025a). No momento do lançamento, estavam definidos 160 pontos virtuais de estacionamento distribuídos pela cidade, identificados no aplicativo da operadora, onde os usuários poderiam iniciar e encerrar as viagens. O evento de entrega foi realizado na pista de patinação da Orla de Atalaia (Figura 90), que passou a funcionar como primeiro ponto de apoio físico do sistema (Prefeitura de Aracaju, 2025a).



Figura 90: Patinetes entregues na inauguração do sistema em Aracaju.
Fonte: Prefeitura de Aracaju, 2025a.

Desde o anúncio inicial, a implantação foi estruturada em etapas. O plano operacional previa a disponibilização total de 600 patinetes elétricos, com liberação inicial de 300 unidades concentradas na região da Orla de Atalaia, seguida de uma segunda remessa posterior (Prefeitura de Aracaju, 2025a; 2025b). No mesmo ato de lançamento, foi anunciada também a introdução de bicicletas elétricas de pedal assistido no sistema, com previsão de entrega ainda no mês de março (Prefeitura de

Aracaju, 2025d).

A segunda etapa de expansão ocorreu em 22 de março de 2025, com a entrega adicional de 300 patinetes e 140 bicicletas elétricas de pedal assistido, ampliando significativamente a frota disponível poucos dias após o lançamento inicial. A nova entrega também foi realizada na Orla de Atalaia (Figura 91), com presença de representantes da SMTT e da Secretaria Municipal de Turismo (Prefeitura de Aracaju, 2025d). A presença institucional da área de turismo nos eventos de lançamento indica que o sistema foi concebido simultaneamente como instrumento de mobilidade local e como elemento de qualificação da oferta turística urbana.

Figura 91: Entrega das bicicletas elétricas do sistema Jet em Aracaju.
Fonte: Prefeitura de Aracaju, 2025d.



Do ponto de vista regulatório e operacional, o sistema foi implantado sob modelo de parceria com operador privado, sem custo direto para o município, cabendo à empresa a disponibilização dos equipamentos e a operação da plataforma, enquanto o poder público assumiu funções de autorização de uso do espaço urbano e fiscalização. Fontes oficiais destacam explicitamente que a iniciativa não gera custos aos cofres municipais, sendo integralmente viabilizada por investimento privado da operadora (Prefeitura de Aracaju, 2025d). A SMTT declarou que realizaria fiscalizações constantes para garantir o uso correto e seguro dos equipamentos.

Os patinetes elétricos do sistema possuem velocidade máxima programada de 20 km/h e operam com controle georreferenciado de áreas. Em zonas permitidas, o deslocamento ocorre normalmente; em áreas restritas, o equipamento reduz a velocidade ou interrompe o funcionamento automaticamente. Caso o veículo seja estacionado fora das zonas autorizadas, o usuário pode sofrer sanções na conta, incluindo suspensão temporária, sendo necessário deslocar manualmente o equipamento até a área liberada para encerramento da viagem (SMTT, 2025a). Esse mecanismo caracteriza aplicação prática de geofencing como instrumento de ordenamento do uso do espaço público.

Atendimento Jet

Aracaju, Sergipe - 2026

Legenda

- Área Atendida - 05.12.2025
- Limites Municipais

0 2,5 5 km

Fonte: Jet App, 2025. Mapa elaborado em 11 fev. 2026 por Arthur Almeida Resende. Base cartográfica: OpenStreetMaps (2025); FBDS (2022). Sistema de Coordenadas WGS84.

Figura 92: Área de atendimento do sistema Jet em Aracaju em janeiro de 2026.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2026, a partir de dados coletados no aplicativo Jet em 05 dez. 2025.

A estrutura tarifária do sistema é definida dinamicamente pela operadora e pode variar conforme país, cidade, dia da semana e nível de demanda (Jet Sharing, 2026b), aspecto que terá implicações relevantes na análise de uso e acessibilidade econômica do serviço, tratado em seção específica adiante. No plano normativo local, após a autorização inicial, foram aprovadas novas resoluções municipais voltadas à regulação do serviço e de operadores similares, incluindo a Resolução nº 5/2025, de 24 de março de 2025, e a Resolução nº 7/2025, de 26 de maio de 2025, indicando processo de consolidação regulatória progressiva.

Os dados mais recentes disponíveis indicam que, em julho de 2025, o sistema contava com 638 patinetes elétricos e 150 bicicletas elétricas em operação (Prefeitura de Aracaju, 2025j), que estão hoje à disposição de moradores e visitantes em uma área de pouco mais de 24 km² (Figura 92).

3.1.2. Características operacionais e de serviço

O sistema Jet opera por meio de plataforma digital integrada, com acesso exclusivo via aplicativo móvel, no qual se concentram as funções de localização dos veículos, desbloqueio, escolha tarifária, pagamento e suporte ao usuário. O início da viagem ocorre mediante verificação prévia das condições do equipamento e leitura do QR code localizado no guidão do patinete ou da bicicleta elétrica. Caso a leitura não seja possível, o código pode ser inserido manualmente. Após a escolha da tarifa e confirmação no aplicativo, o equipamento é liberado para uso. O procedimento operacional recomendado inclui ainda teste de freios e acelerador antes do deslocamento. Caso o usuário identifique defeito e encerre o aluguel em até 30 segundos, a cobrança não é realizada; defeitos identificados durante a viagem devem ser comunicados via canal de suporte do aplicativo (Jet Sharing, 2026b).

Os patinetes elétricos da Jet (Figura 93) possuem velocidade máxima programada de 20 km/h, são equipados com GPS, placa de identificação, sistema de iluminação em LED, campainha e freios, além de suporte para o smartphone (Prefeitura de Aracaju, 2025a; 2025b). As bicicletas elétricas do sistema (Figura 94) também operam com limite de 20 km/h e rastreamento por GPS (Prefeitura de Aracaju, 2025d). Diferentemente dos patinetes, as bicicletas utilizam sistema de pedal assistido, sem acelerador independente: o motor elétrico é acionado apenas com o movimento de pedalada, fornecendo assistência proporcional ao esforço do usuário, o que amplia o conforto em percursos mais longos e em aclives (Prefeitura

de Aracaju, 2025d). As bicicletas contam ainda com cesto frontal para transporte de objetos leves. Visualmente, os equipamentos seguem padronização cromática azul com detalhes em preto e logomarca branca, reforçando identidade visual e fácil reconhecimento urbano.



Figura 93: Patinetes elétricos utilizados no sistema Jet.
Fonte: Jet Sharing, 2026.



Figura 94: Bicicletas elétricas utilizadas no sistema Jet.
Fonte: Jornal Resgate, 2024²⁹.

Os veículos são projetados especificamente para operação em sistemas compartilhados, com arquitetura proprietária de peças e componentes eletrônicos integrados. Segundo Timakhovskiy, após fases iniciais de problemas de furto e desmonte de patinetes em mercados onde a micromobilidade elétrica se expandiu rapidamente, a Jet adotou soluções construtivas que impedem a reutilização comercial das peças fora do ecossistema da operadora (Jales, 2025). Componentes como chips, travas eletrônicas e módulos estruturais não possuem compatibilidade com uso doméstico, reduzindo o valor de revenda ilegal e desestimulando furtos. No Brasil, a empresa reporta taxa de perdas e roubos de aproximadamente 0,5% da frota desde o início das operações (Jales, 2025).

Do ponto de vista operacional, os equipamentos utilizam baterias removíveis,

²⁹ Disponível em: <https://jornalresgate.com/em-vv-bicicletas-eletricas-geram-mais-de-25-mil-viagens/>. Acesso em 11 fev. 2026.

o que permite manutenção energética in loco. As equipes de campo realizam a substituição direta das baterias descarregadas, sem necessidade de recolher o veículo à oficina, reduzindo tempo de indisponibilidade e custo logístico (Prefeitura de Aracaju, 2025a; Jales, 2025). O usuário consegue visualizar no aplicativo o nível de carga antes de iniciar a viagem; a autonomia típica informada é de até quatro horas de operação por carga (Prefeitura de Aracaju, 2025a). A empresa mantém também equipes de monitoramento remoto do uso, com possibilidade de aplicação de penalidades em casos de condução imprudente ou descumprimento das regras operacionais (Prefeitura de Aracaju, 2025e).

O controle territorial do sistema é realizado por meio de geofencing, com delimitação digital de zonas operacionais. No mapa do aplicativo, diferentes áreas possuem regras distintas de circulação e estacionamento (Figura 95). Em zonas livres (brancas), o deslocamento é permitido sem restrições adicionais. Em zonas de velocidade reduzida (cinzas), o sistema limita automaticamente o desempenho do veículo. Em zonas proibidas (vermelhas), o patinete desacelera progressivamente até parar; caso o usuário finalize a viagem nessas áreas, pode sofrer sanções, sendo recomendado empurrar o equipamento até a zona permitida (Jet Sharing, 2026b).

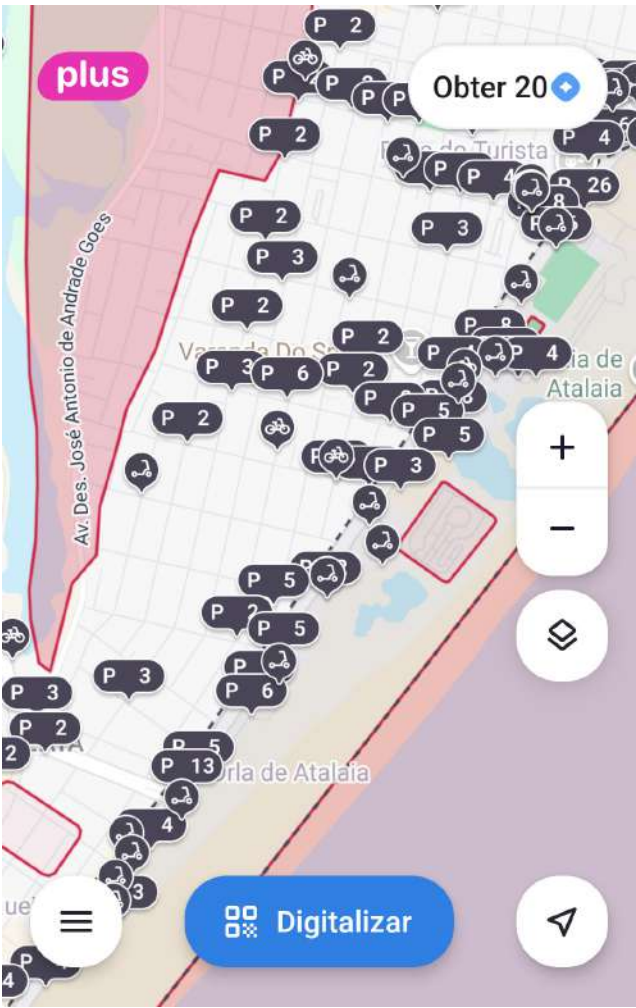


Figura 95: Captura de tela do aplicativo Jet demonstrando diferentes zonas de geofencing.
Fonte: Aplicativo Jet, 2026.

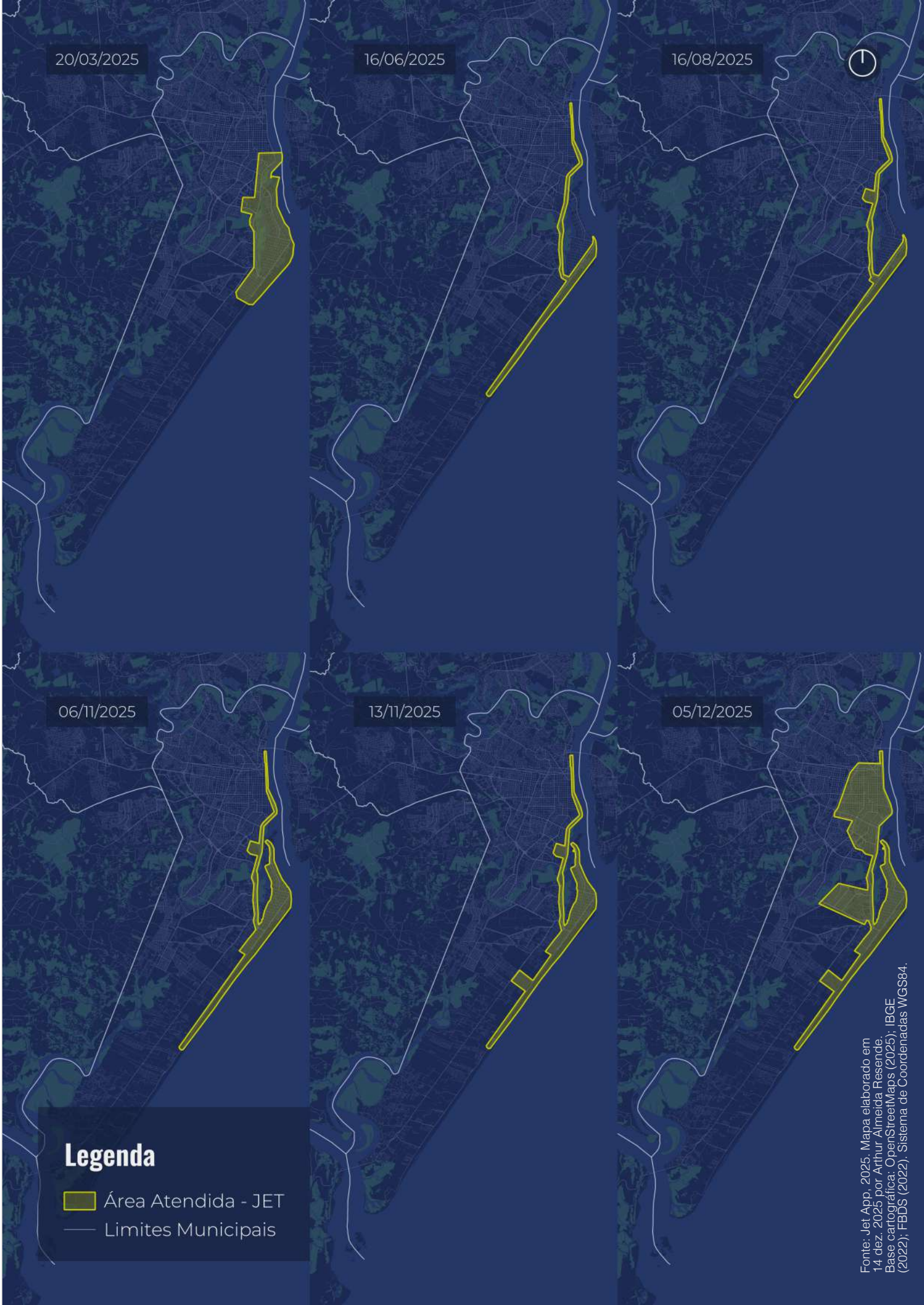
Existem ainda pontos sinalizadas com “P”, que correspondem aos pontos oficiais de estacionamento e finalização de aluguel (Jet Sharing, 2026b). Autoridades locais confirmam que, ao sair da área autorizada, o equipamento reduz a velocidade para cerca de 5 km/h e a equipe de vigilância pode entrar em contato com o usuário; a não regularização pode levar ao recolhimento do veículo e suspensão da conta (SMTT, 2025a; Prefeitura de Aracaju, 2025e). Embora o sistema seja tecnicamente dockless, a Jet adota este modelo de estacionamentos virtuais fixos como estratégia de ordenamento urbano. Segundo o CEO da empresa, a política de pontos definidos busca evitar dispersão caótica dos veículos no espaço público, sendo parte central da estratégia operacional internacional da operadora (Lima, 2025a).

Em Aracaju, o sistema se iniciou com 160 pontos virtuais de estacionamento. Levantamento realizado no aplicativo em 13 de novembro de 2025 identificou 448 pontos distribuídos em área de atendimento de 10,9 km², com distância média aproximada de 82,3 metros entre pontos e densidade de cerca de 41 pontos por km². Embora esse valor seja muito superior ao observado em SCBs baseados em estações tradicionais, a ausência de infraestrutura física torna o custo de criação desses pontos praticamente nulo, permitindo elevada capilaridade espacial. Por outro lado, é provável que parte significativa desses pontos apresente baixa utilização efetiva, funcionando mais como malha potencial de encerramento de viagens do que como polos reais de demanda. Ainda assim, como as viagens só podem ser finalizadas nesses locais autorizados, sua distribuição influencia diretamente a geometria dos deslocamentos realizados.

A área de operação do sistema não permaneceu estática após o lançamento. Foram identificadas, por meio de levantamentos diretos no aplicativo da Jet, ao menos seis configurações distintas de zoneamento operacional ao longo de 2025 (Figura 96), indicando mudanças frequentes na área de atendimento — por vezes com intervalos de apenas dias ou poucas semanas entre ajustes. Essa variabilidade espacial revela a elevada maleabilidade operacional típica de sistemas dockless com controle por geofencing, nos quais a área de cobertura pode ser redesenhada rapidamente sem necessidade de infraestrutura física adicional, respondendo a estratégias comerciais, testes de mercado e padrões observados de uso.

No levantamento de 20 de março de 2025, poucos dias após a implantação, a área operacional abrangia cerca de 14,2 km² (Tabela 02), cobrindo de forma relativamente contínua partes dos bairros Coroa do Meio, Atalaia, 13 de Julho e Jardins — regiões de forte vocação turística e com algumas das maiores rendas médias

Figura 96: Evolução da área do atendimento do sistema Jet em Aracaju.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2026, a partir de dados levantados no aplicativo Jet em diferentes datas.



da cidade. Utilizando dados populacionais dos setores censitários do Censo IBGE 2022, estima-se que essa configuração atendia aproximadamente 49.906 habitantes, correspondentes a 8,28% da população municipal (IBGE, 2022). Já nesse primeiro momento observava-se uma exclusão interna relevante: um quadrilátero na porção Oeste da Coroa do Meio, — região de interesse social, de maior densidade e menor renda — estava marcado como zona proibida de circulação. O uso era permitido nas avenidas perimetrais, mas vedado nas vias internas, indicando filtragem territorial intra-bairro associada ao perfil socioespacial da área (Silva, 2025).

Levantamento	Área de Atendimento	População Atendida Estimada	Parcela da População Total Aracajuana
20/03/2025	14,2 km²	49.906	8,28%
16/06/2025	6,2 km²	11.720	1,94%
16/08/2025	6,7 km²	12.333	2,05%
06/11/2025	10,1 km²	25.376	4,21%
13/11/2025	10,9 km²	25.694	4,26%
05/12/2025	24,2 km²	132.267	21,95%

Tabela 02: Área e população atendidas pelo sistema Jet ao longo de 2025.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2026, a partir de dados coletados no aplicativo Jet, e do IBGE (2022).

Em junho ocorreu uma forte retração espacial do sistema, que passou a operar em apenas 6,2 km², atendendo cerca de 11.720 habitantes (1,94% da população). A cobertura assumiu formato linear, concentrando-se quase exclusivamente nos eixos turísticos costeiros e ribeirinhos: Orla de Atalaia, sua frente hoteleira e gastronômica, trechos das avenidas Beira-Mar e Ivo do Prado, Parque dos Cajueiros, calçadão da Praia Formosa, Orlinha do Bairro Industrial e extensão até a Orla Sul. Trata-se de um recorte fortemente orientado ao lazer e ao turismo, com provável predominância de viagens recreativas de curta duração.

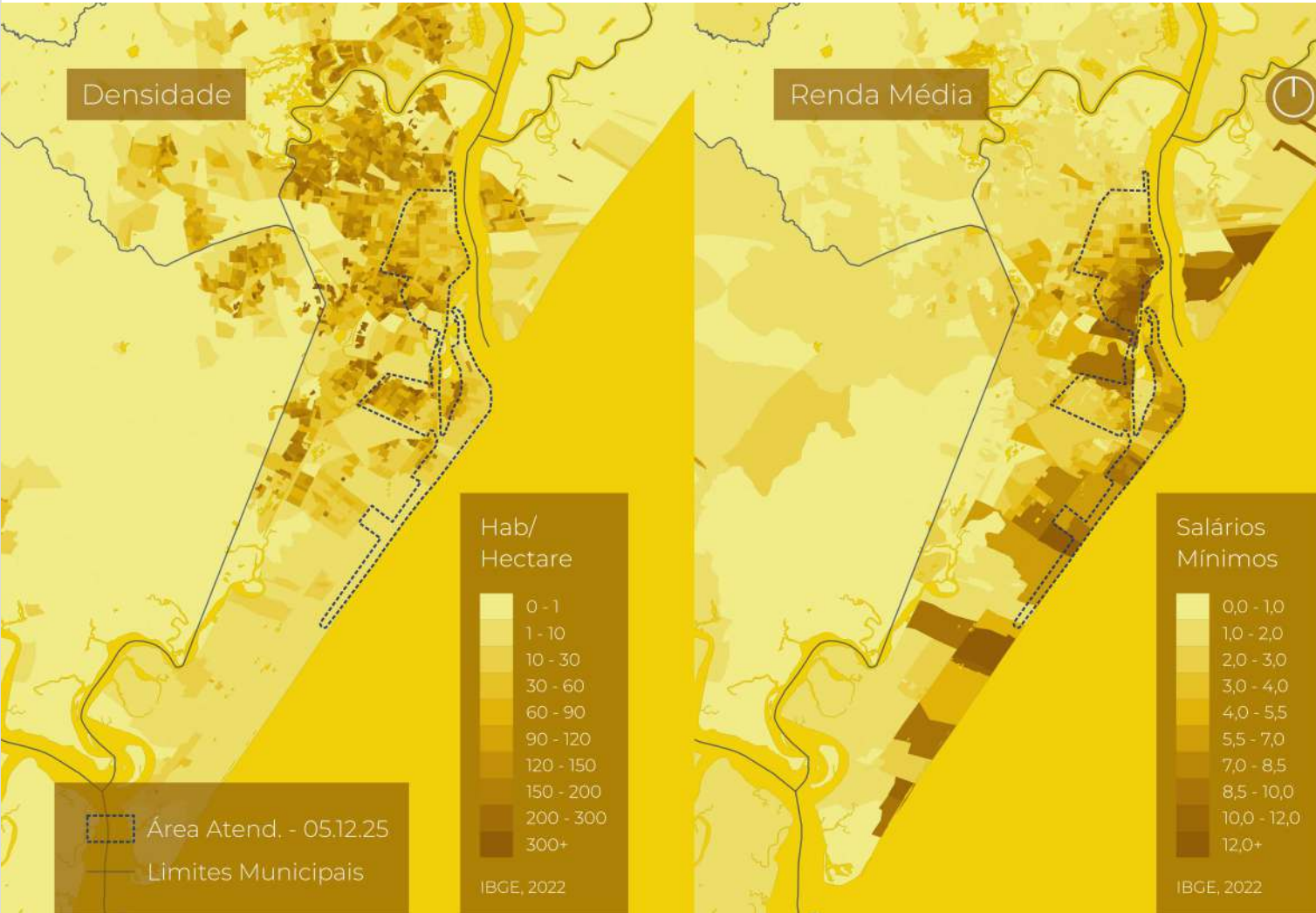
Em agosto houve pequena expansão para 6,7 km², incorporando o Parque da Sementeira no bairro Jardins, elevando a população atendida estimada para cerca de 12.333 habitantes (2,05%). Em 06/11/2025 ocorreu ampliação mais expressiva, para 10,1 km², com maior inclusão da Coroa do Meio e de quadras adicionais da Atalaia, ainda mantendo a exclusão da porção oeste de menor renda do bairro (Figura X). A população potencialmente atendida subiu para 25.376 habitantes (4,21%). Em 13/11/2025 foi incorporado o loteamento Aruana, no bairro de mesmo nome, área de baixa densidade e renda elevada na zona sul, elevando a cobertura para 10,9 km² e 25.694 habitantes (4,26%).

A mudança mais significativa ocorreu no levantamento de 05 de dezembro, quando a área operacional foi ampliada para cerca de 24,2 km². Nessa configuração, o sistema passou a incluir bairros centrais e intermediários como Centro, São

José, Getúlio Vargas, Cirurgia, Suíssa, Pereira Lobo, 13 de Julho e Jardins, além do Conjunto Augusto Franco, na Farolândia, área de alta densidade populacional. A população potencialmente atendida passou a aproximadamente 132.267 habitantes, equivalentes a 21,95% dos residentes do município (IBGE, 2022). Ainda assim, a cobertura permaneceu majoritariamente concentrada na porção leste da cidade, ao longo do eixo marítimo e do Rio Sergipe — regiões historicamente mais bem servidas de infraestrutura urbana — permanecendo fora da área operacional bairros extremamente populosos e de menor renda das zonas Norte, Oeste e Sul, como Santos Dumont, Olaria, São Conrado e Santa Maria (Figura 97).

Essa sequência de retrações e expansões sucessivas evidencia simultaneamente a principal virtude e uma limitação estrutural dos sistemas dockless: a capacidade de ajuste espacial rápido em resposta a estratégias operacionais e padrões de demanda, mas também a ausência de estabilidade territorial de cobertura. Embora a expansão final represente avanço relevante em termos de acessibilidade espacial, a variabilidade frequente de zoneamento pode dificultar a incorporação do serviço às rotinas diárias dos usuários.

Figura 97: Atendimento Jet sobreposto a dados de densidade e renda de Aracaju em 2022.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2026, a partir de dados levantados no aplicativo Jet (2025) e IBGE (2022).



Fonte: Jet App (2025), IBGE (2022). Mapa elaborado em 08 fev. 2025 por Arthur Almeida Resende. Base cartográfica: IBGE (2022). Sistema de Coordenadas WGS84.

3.1.3. Modelo de financiamento e estrutura tarifária

O sistema de micromobilidade elétrica operado pela Jet em Aracaju está estruturado sob um modelo de financiamento integralmente privado, baseado em parceria institucional com o poder público municipal, porém sem aporte direto de recursos orçamentários. Conforme registros oficiais, a empresa é responsável pela implantação, operação, manutenção e gestão dos equipamentos, não gerando custos ao município (Prefeitura de Aracaju, 2025d). Trata-se de um arranjo distinto do observado em diversos sistemas de bicicletas compartilhadas de gerações anteriores, nos quais subsídios públicos ou contratos de patrocínio local eram elementos centrais de viabilização. Este modelo, no entanto, não é incomum em SCBs dockless de 4º geração.

A Jet é uma empresa multinacional com presença consolidada em diversos países e com elevado capital de investimento, em fase ativa de expansão na América Latina. Esse porte financeiro permite a implantação rápida de frota e infraestrutura digital, assumindo riscos operacionais diretamente no mercado, com retorno baseado na receita tarifária e na escala de uso do sistema. O caso de Aracaju insere-se nessa estratégia de expansão territorial acelerada (Jet Sharing, 2026a; Amaro, 2025).

A estrutura tarifária adotada é baseada em precificação dinâmica, com variações conforme horário, dia da semana e demanda. Esse modelo implica que os valores cobrados podem oscilar ao longo do dia e entre períodos, o que, segundo relatos de usuários, pode gerar incerteza e dificuldade de compreensão do custo final da viagem (Jales, 2025; Costa, 2026). De acordo com a própria empresa, o preço é sempre calculado com base nas tarifas vigentes no momento da ativação do veículo, exibidas no aplicativo antes do início da locação (Jet Sharing, 2025a).

O sistema opera com duas componentes tarifárias principais: taxa de ativação, para poder desbloquear o veículo, e tarifa por minuto de uso, ambas sujeitas a variação temporal. Foram registrados no sistema valores de ativação entre R\$ 1,99 e R\$ 2,99 por viagem, com diferenciação entre dias úteis e fins de semana, respectivamente (Guedes, 2025; Costa, 2026).

A tarifa por minuto também apresenta variação horária relevante. Dados locais indicam valores reduzidos no período matinal de dias úteis — associados explicitamente, segundo a direção da empresa, ao estímulo de uso pendular casa–trabalho — e valores mais altos em períodos de maior demanda e em fins de semana (Prefeitura de Aracaju, 2025b; Aracaju Magazine, 2025; Lima, 2025a). Essa estratégia de diferenciação temporal de preços indica tentativa deliberada de induzir uso utilitário recorrente, e não apenas recreativo.

Conforme valores dados pela Prefeitura de Aracaju (2025c), durante os dias úteis, entre 5h e 8h da manhã, as viagens custam R\$ 0,25 por minuto; e no resto do dia, R\$ 0,39. Nos sábados e domingos, este valor é de R\$ 0,69 por minuto. É importante destacar, no entanto, que durante períodos de teste com o sistema, chegou-se a registrar valores de até R\$ 0,69 durante a manhã de um dia útil, logo os valores podem flutuar além do que foi informado pela prefeitura.

A estrutura tarifária observada (Tabela 03), baseada em taxa de ativação somada a cobrança por minuto, com variação temporal de preços, apresenta algumas limitações significativas em termos de acessibilidade econômica para deslocamentos cotidianos recorrentes. A diferenciação de valores por horário e por dia da semana, somada à flutuação prática de tarifas, introduz ainda incerteza de custo ao usuário, o que tende a impactar de forma mais intensa populações de menor renda e menor flexibilidade temporal, reduzindo o potencial do sistema como instrumento de mobilidade inclusiva.

Duração da viagem	Dia útil 5 a 8h (0,25/min + 1,99)	Dia útil demais horários (0,39/min + 1,99)	Fim de semana (0,69/min + 2,99)
10 min	R\$ 4,49	R\$ 5,89	R\$ 9,89
15 min	R\$ 5,74	R\$ 4,84	R\$ 13,34
20 min	R\$ 6,99	R\$ 9,79	R\$ 16,79
30 min	R\$ 9,49	R\$ 13,69	R\$ 23,69

Tabela 03: Simulações do preço de viagem pagos utilizando tarifas por minuto. Fonte: Elaborado pelo autor, 2026, a partir de dados da Prefeitura de Aracaju (2025c).

Além da taxa avulsa por minuto, o aplicativo disponibiliza múltiplas modalidades de contratação que podem amenizar os custos: uso por assinatura, aluguel por hora e pacotes de minutos pré-pagos. Os planos por assinatura são apresentados como opção vantajosa para usuários frequentes, sendo eles mensais ou anuais, com valores que se iniciam em R\$ 14,99, e eliminando a taxa de ativação, com isso mantendo apenas a cobrança por tempo de uso (Jet Sharing, 2026b; Prefeitura de Aracaju, 2025a; 2025c).

Também estão disponíveis pacotes fechados de 15, 30, 60 ou 100 minutos (a R\$13,00, R\$22,00, R\$66,00 e R\$111,00, respectivamente), com prazos de validade definidos, voltados a usuários que pretendem realizar múltiplas viagens curtas ou um deslocamento mais longo. Esses pacotes não reembolsam minutos não utilizados e, uma vez esgotados, a cobrança retorna automaticamente à tarifa padrão por minuto, embora com taxas maiores (Jet Sharing, 2026b).

O sistema aceita pagamento via Pix e cartão de crédito, ampliando a acessibilidade financeira e reduzindo barreiras de entrada associadas a meios de pagamento específicos (Prefeitura de Aracaju, 2025a). Em paralelo, a empresa opera programas

promocionais e ofertas temporárias, reforçando o caráter flexível, e por vezes volátil, da política tarifária.

Os termos de uso também estabelecem regras de responsabilização financeira do usuário em caso de perda, não devolução ou dano ao equipamento, com obrigação de indenização até o valor de substituição do veículo, descontados eventuais valores recuperados quando o equipamento é localizado posteriormente (Jet Sharing, 2025a). Esse mecanismo transfere parte do risco patrimonial ao usuário final e compõe a estrutura de mitigação de perdas do modelo.

3.1.4. Padrões de Uso

Entrevistas concedidas pela liderança da operadora indicam que o padrão de uso dos patinetes elétricos no Brasil apresenta características distintas quando comparado a outros mercados. Em declaração ao Estadão, o CEO da Jet, Ilya Timakhovskiy, afirma que a transição do uso recreativo para o uso como meio de transporte ocorre de forma significativamente mais rápida no país. Segundo o executivo, enquanto em regiões como Ásia Central e Rússia esse processo levou cerca de três anos, no Brasil ele tende a ocorrer em um intervalo de seis a dezoito meses (Lima, 2025a).

Ainda de acordo com o dirigente, a duração típica das viagens realizadas por usuários experientes situa-se predominantemente entre 10 e 12 minutos, abrangendo entre 80% e 90% dos deslocamentos registrados nas cidades onde a empresa opera (Lima, 2025a). O modelo tarifário é estruturado de modo a reforçar essa lógica de uso: preços mais elevados são aplicados em contextos recreativos, sobretudo nos fins de semana, enquanto tarifas reduzidas e descontos são oferecidos em dias úteis, especialmente no período da manhã, com o objetivo de estimular deslocamentos utilitários, associados a trabalho e estudo. Conforme destaca Timakhovskiy, há diferenciação explícita entre o uso recreativo e o uso como transporte, sendo este último o foco estratégico da empresa (Lima, 2025a).

Esse processo de transição também aparece em relatos de usuários locais. Em matéria institucional, um usuário do sistema em Aracaju afirma ter iniciado o uso por lazer, mas com intenção de incorporá-lo posteriormente como meio de deslocamento cotidiano, à medida que adquire prática no uso do equipamento (Prefeitura de Aracaju, 2025b). Este depoimento é apenas uma pequena amostra dos usuários do sistema, então não pode ser compreendido como um termômetro definitivo dos usuários da Jet. Ainda assim, essas evidências qualitativas sugerem que o sistema opera, simultaneamente, como serviço recreativo e como alternativa potencial de mobilidade urbana, em estágio de consolidação comportamental.

Com o objetivo de aprofundar empiricamente a análise dos padrões de uso, foi realizada coleta de dados operacionais por meio de requisições de consulta ao servidor do aplicativo oficial, obtendo-se informações de localização e disponibilidade dos veículos em intervalos de 10 minutos, no período entre 14 de novembro (00h) e 4 de dezembro de 2025 (23h), totalizando três semanas de observação. A partir das coordenadas geográficas e do status de disponibilidade, foram inferidos os deslocamentos realizados pelos veículos ao longo do período.

Os dados brutos passaram por etapa de filtragem destinada à remoção de ruídos e registros não representativos de viagens efetivas, como variações de GPS e deslocamentos operacionais de manutenção. Foram considerados apenas movimentos com distância mínima de 30 metros entre origem e destino, duração inferior a 180 minutos e variação negativa de nível de bateria entre os dois pontos, de modo a excluir registros associados a recarga realizada pela operadora. Após o tratamento, o conjunto final resultou em 10.159 movimentos, aqui tratados como viagens, no intervalo analisado. Ressalta-se, contudo, que parte desses deslocamentos pode corresponder a operações internas de redistribuição, uma vez que os dados disponíveis não permitem distinguir de forma inequívoca viagens realizadas por usuários daquelas executadas pela operadora.

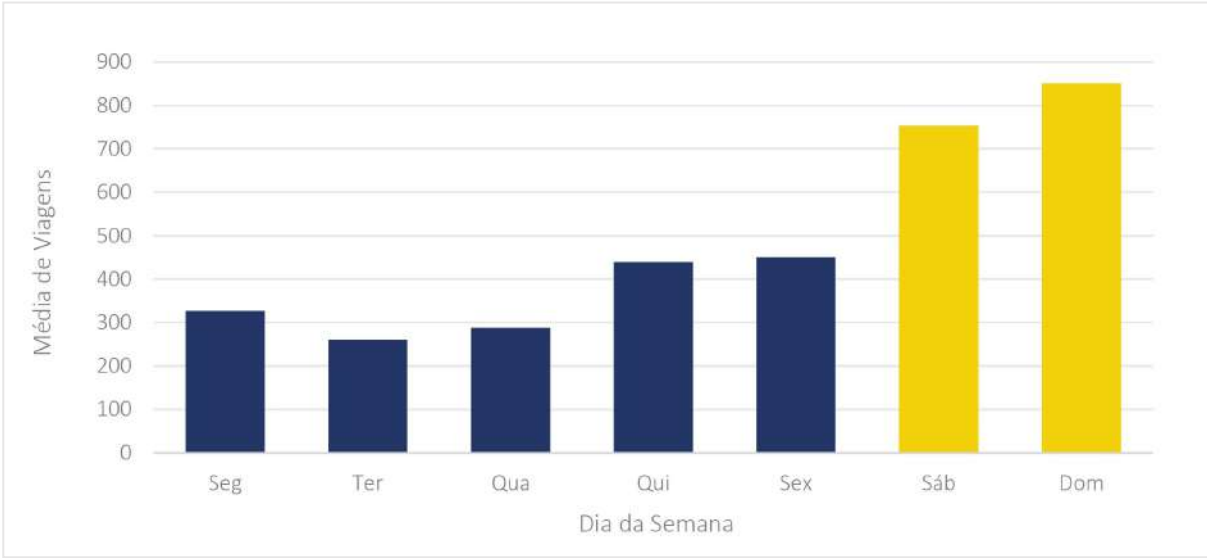


Figura 98: Distribuição das viagens realizadas no sistema Jet ao longo da semana.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

Importa destacar que, no período da coleta, a área de cobertura do sistema encontrava-se territorialmente concentrada, abrangendo principalmente os bairros Coroa do Meio e Atalaia, com extensão ao sul em direção à Orla Sul (incluindo o loteamento Aruana) e, ao norte, alcançando as avenidas Beira-Mar e Ivo do Prado, além do Parque da Sementeira. Assim, os padrões espaciais observados refletem diretamente essa delimitação territorial de oferta.

A distribuição semanal das viagens (Figura 98) revela predominância de uso

nos fins de semana, com médias de 753 viagens aos sábados e 851 aos domingos. O menor volume ocorre às terças-feiras, com média de 261 viagens. Quintas e sextas apresentam elevação intermediária, em torno de 450 viagens. Esse comportamento indica forte componente recreativo e possivelmente turístico, coerente com padrões de lazer de fim de semana e com a localização da área de operação em zonas de orla e parques urbanos.

A distribuição horária (Figura 99) reforça essa interpretação. Diferentemente de sistemas consolidados de micromobilidade com forte função de transporte cotidiano, não se observam picos matinais pronunciados. O maior volume de viagens concentra-se no período noturno, entre 17h e 21h. A comparação entre dias úteis e fins de semana mostra diferenças sobretudo de intensidade, e não de forma do padrão, que permanece similar ao longo da semana. Tal regularidade horária, sem picos típicos de deslocamento pendular, sustenta a leitura de predominância de usos recreativos e turísticos no período analisado.

Do total de 10.159 viagens identificadas, 1.646 foram realizadas por bicicletas elétricas e 8.513 por patinetes elétricos (Figura 100). Essa diferença expressiva relaciona-se, em primeiro lugar, à própria composição da frota: segundo dados municipais, o sistema contava com 638 patinetes e 150 bicicletas (Prefeitura de Aracaju, 2025j). Não foram observadas diferenças marcantes nos padrões gerais de mobilidade entre os dois modais; contudo, análises mais refinadas, com maior detalhamento temporal e espacial, poderão revelar distinções mais sutis de comportamento de uso.

No plano espacial, a concentração territorial das viagens é o traço mais evidente. A ampla maioria dos deslocamentos, independentemente do tipo de veículo, ocorre na região da Orla de Atalaia e no Parque da Sementeira. Entre as 20 principais origens, 17 localizam-se em pontos de estacionamento Jet situados na Orla de Atalaia; entre os 20 principais destinos, 15 encontram-se na mesma área (Quadro 08).

A análise dos pares origem–destino mais recorrentes (Quadro 09) mostra que o Parque da Sementeira concentra os trajetos mais repetidos, o que se explica por sua área relativamente delimitada combinada com alta demanda de uso interno. As demais rotas mais frequentes localizam-se na Orla de Atalaia. Ainda assim, mesmo os pares mais repetidos apresentam frequências relativamente baixas, com no máximo 125 ocorrências, frente ao total de mais de 10 mil viagens. Isso indica que, embora espacialmente concentrado, o uso apresenta diversidade de trajetos, sem dependência de rotas únicas dominantes.



Figura 99: Distribuição das viagens realizadas no sistema Jet ao longo do dia.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

Figura 100: Distribuição espacial das viagens do sistema Jet por tipo de veículo.
Fonte: Elaborado pelo autor (2026), a partir do tratamento dos dados coletados no aplicativo Jet.



Fonte: Jet App, 2025. Dados extraídos do API <<https://service.jetscooters.fun/gatewayclient/api/v6/transporte>> entre 14 nov. e 04 dez. 2025. Mapa elaborado em 10 fev. 2026 por Arthur Almeida Resende. Base cartográfica: OpenStreetMaps (2025); IBGE (2022); FBDS (2022). Sistema de Coordenadas WGS84.

Principais Origens	Frequência	Principais Destinos	Frequência
Arcos da Orla	718	Arcos da Orla	539
Praça de Eventos - Orla	468	Praça de Eventos - Orla	416
Parque da Sementeira - Norte	400	Parque da Sementeira - Norte	357
Moniery - Orla	384	Moniery - Orla	335
Estátua Alm. Tamandaré - Orla	313	Estátua Alm. Tamandaré - Orla	314
Projeto Tamar - Orla	296	Parque da Sementeira - Centro	287
Parque da Sementeira - Centro	281	Projeto Tamar - Orla	244
Espaço Fitness - Orla	234	Espaço Fitness - Orla	231
Parque da Sementeira - Sudoeste	215	Rest. Tarrafas - Orla	218
Rest. Tarrafas - Orla	210	Parque da Sementeira - Sudoeste	198
Tapioca do Jatobá - Orla	198	Quadras da Orla	183
Quadras da Orla	195	Pista de Patinação - Orla	179
Pista de Patinação - Orla	192	Oposto ao Hotel Del Mar - Orla	179
Oposto ao SESC - Orla	172	Praia da Cinelândia - Orla	168
Lagos da Orla	168	Tapioca do Jatobá - Orla	157
Praia da Cinelândia - Orla	148	Parque da Sementeira - Centro	138
Oposto ao Terra Tupi - Orla	146	Oposto ao Terra Tupi - Orla	137
Estátuas Formadores da N. - Orla	142	Lagos da Orla	131
Oposto ao Hotel Del Mar - Orla	137	Oposto ao SESC - Orla	131
Pizzaria Dos Lagos - Orla	134	Parque da Sementeira - Fora de Estação	131

Quadro 08: Principais origens e destinos das viagens realizadas no sistema Jet em Aracaju.
Fonte: Elaborado pelo autor (2026), a partir do tratamento dos dados coletados no aplicativo Jet.

Viagem mais repetidas		Frequência
Origem	Destino	
Parque da Sementeira - Norte	Parque da Sementeira - Centro	125
Parque da Sementeira - Centro	Parque da Sementeira - Norte	120
Parque da Sementeira - Norte	Parque da Sementeira - Sudoeste	77
Parque da Sementeira - Sudoeste	Parque da Sementeira - Norte	77
Parque da Sementeira - Sudoeste	Parque da Sementeira - Centro	72
Parque da Sementeira - Norte	Parque da Sementeira - Sem Estação	57
Arcos da Orla	Praça de Eventos - Orla	47
Moniery - Orla	Arcos da Orla	46
Parque da Sementeira - Centro	Parque da Sementeira - Sudoeste	45
Arcos da Orla	Estátua Alm. Tamandaré - Orla	45
Moniery - Orla	Praça de Eventos - Orla	44
Praça de Eventos - Orla	Moniery - Orla	44
Estátua Alm. Tamandaré - Orla	Arcos da Orla	42
Parque da Sementeira - Centro	Parque da Sementeira - Sem Estação	42
Praça de Eventos - Orla	Arcos da Orla	39
Arcos da Orla	Restaurante Tarrafas - Orla	37
Parque da Sementeira - Leste	Parque da Sementeira - Norte	36
Restaurante Tarrafas - Orla	Arcos da Orla	34
Parque da Sementeira - Sem Estação	Parque da Sementeira - Centro	31

Quadro 09: Principais viagens ponto a ponto realizadas no sistema Jet em Aracaju.
Fonte: Elaborado pelo autor (2026), a partir do tratamento dos dados coletados no aplicativo Jet.

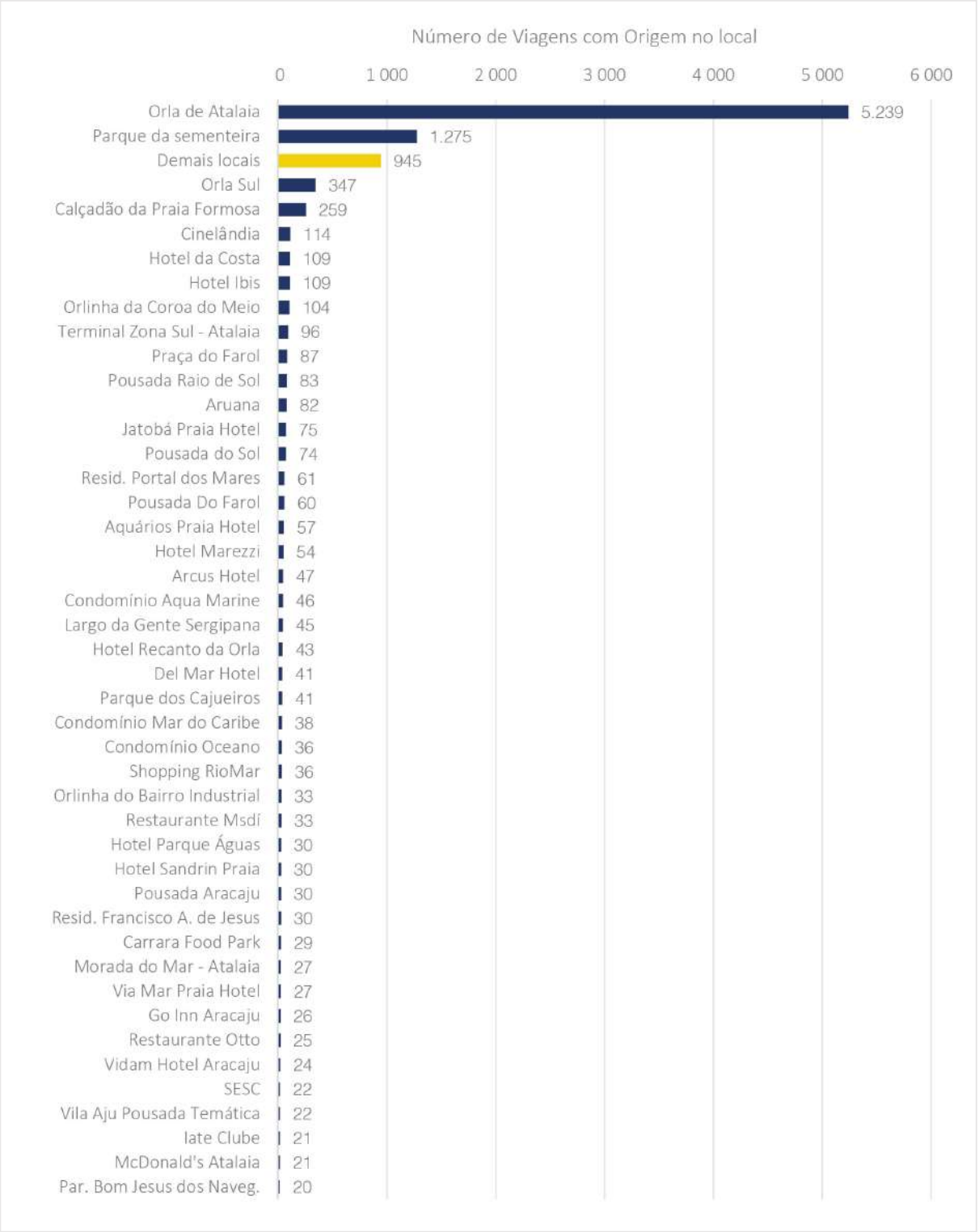


Figura 101: Origens das viagens do sistema Jet em Aracaju por área funcional ou de influência.
Fonte: Elaborado pelo autor (2026), a partir do tratamento dos dados coletados no aplicativo Jet.

Para refinar a leitura espacial, as origens e destinos foram agrupados por áreas funcionais, reduzindo o efeito de múltiplos pontos de estacionamento internos a uma mesma zona (como ocorre na orla e no parque). Os resultados, ilustrados nas figuras 101 e 102, mantêm o padrão, porém com maior clareza estrutural: a Orla de Atalaia registra 5.239 origens e 5.072 destinos; o Parque da Sementeira, 1.275 e 1.263; e

a Orla Sul, 347 e 327. Observa-se queda acentuada entre os principais polos e os demais, evidenciando forte gravidade espacial dos primeiros colocados. Entre os locais subsequentes destacam-se o Calçadão da Praia Formosa (bairro 13 de Julho), a Praia da Cinelândia e a Orlinha da Coroa do Meio.

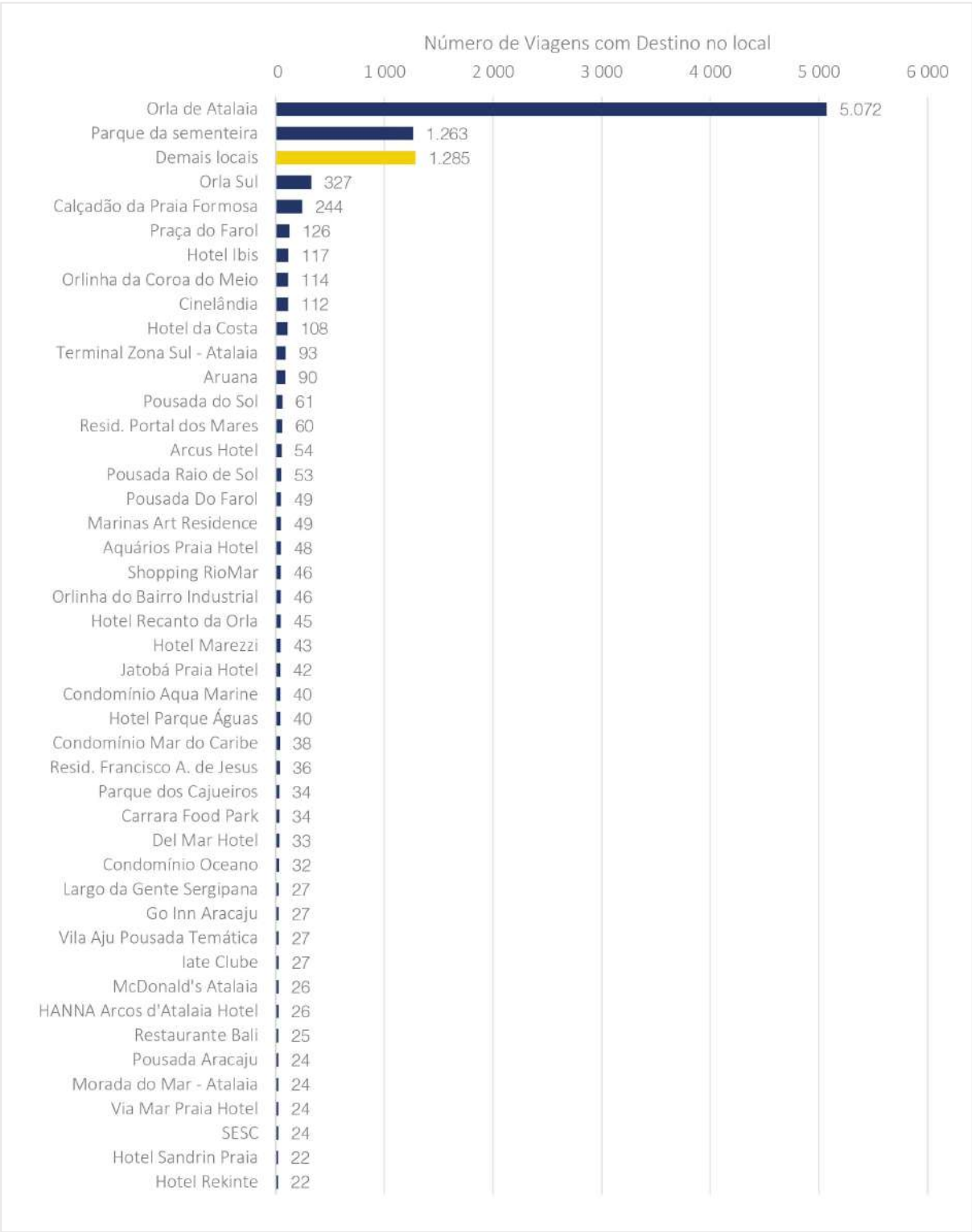


Figura 102: Destinos das viagens do sistema Jet em Aracaju por área funcional ou de influência
Fonte: Elaborado pelo autor (2026), a partir do tratamento dos dados coletados no aplicativo Jet.

Também se verificam diversas viagens com origem ou destino em hotéis e pousadas, reforçando o componente turístico do uso. Por outro lado, aparecem igualmente polos não turísticos como condomínios residenciais (Portal dos Mares, Aqua Marine, Mar do Caribe e Oceano), indicando incorporação do sistema por moradores locais.

O agrupamento “Demais locais”, com 945 origens e 1.285 destinos, corresponde a áreas com baixa densidade de polos, caracterizadas por ocorrências pontuais distribuídas pela malha urbana. Trata-se de um dos principais indícios de uso fora dos polos recreativos concentrados, sugerindo presença de deslocamentos de caráter mais cotidiano, ainda que não necessariamente recorrentes.

Quanto à intermodalidade, o entorno do Terminal de Integração Zona Sul apresenta 96 e 93 origens e destinos, respectivamente, sugerindo algum nível de articulação com o transporte coletivo. Entretanto, o volume é reduzido para caracterizar padrão consolidado. No Terminal do Mercado, registraram-se apenas 10 origens e 17 destinos no período de três semanas, valor extremamente limitado. Ressalta-se que, durante a coleta, não havia ponto de estacionamento integrado diretamente ao terminal, estando o ponto mais próximo localizado do outro lado da Avenida Ivo do Prado, o que eleva a fricção de acesso.

Dessa forma, embora existam pequenos indícios de uso intermodal, sua expressão ainda é reduzida na área e no período analisados. A expansão recente da cobertura territorial do sistema, incorporando bairros com maior presença de comércio e serviços e menor perfil turístico, tende a ampliar o potencial de uso cotidiano e de integração com outros modos de transporte, aspecto que poderia ser melhor avaliado em levantamentos futuros.

3.1.5. Desafios, Problemas e Soluções

Um dos desafios recorrentes associados a sistemas dockless de micromobilidade elétrica, em diferentes cidades e países, é a integridade patrimonial dos equipamentos, tanto por vandalismo e furto quanto por descarte inadequado no espaço público. No caso do sistema Jet, não foram identificados, em portais noticiosos, registros de vandalismo sistemático em Aracaju, o que sugere que, ao menos no período inicial observado, a depredação não se configurou como problema estrutural recorrente. Em escala nacional, a empresa reporta taxa de perdas e roubos relativamente baixa, de aproximadamente 0,5% da frota desde o início de suas operações no Brasil (Jales, 2025).

Ainda assim, houve registro de ocorrência emblemática na capital sergipana: em maio, um patinete do sistema foi encontrado nas águas do Rio Sergipe, próximo

à margem (F5 News, 2025). Segundo a cobertura do caso, um representante da Jet realizou o recolhimento do veículo e a empresa confirmou que o equipamento foi encaminhado para verificação técnica e eventuais reparos. Em nota, a operadora classificou o episódio como isolado, afirmando que “não reflete a boa aceitação do serviço entre os aracajuanos”, e reiterou que usos indevidos podem gerar penalidades previstas nos termos de uso (F5 News, 2025).

Além da integridade física, um desafio central para a operação cotidiana do sistema é o comportamento do usuário no encerramento e na condução dos veículos. A literatura jornalística sobre a Jet em outras cidades aponta que parte dos usuários, após o uso, abandona patinetes fora das áreas autorizadas, inclusive obstruindo garagens e dificultando a circulação de pedestres nas calçadas. Para mitigar esse tipo de ocorrência, a empresa informa que notifica usuários reincidentes e prevê penalidades, incluindo multa, quando há irregularidade de estacionamento (Oliveira, 2024). Ainda segundo a Jet, ao iniciar a viagem o usuário recebe notificações de orientação sobre o uso e, ao finalizar, tem acesso no aplicativo a instruções visuais de como estacionar adequadamente; em caso de descumprimento, os usuários são notificados pelo celular (Oliveira, 2024). Em certos sistemas, a própria lógica operacional funciona como mecanismo de coerção: o patinete só pode ser desligado nos pontos de estacionamento definidos; caso seja deixado fora deles, a cobrança permanece ativa, o que incentiva a devolução correta (AgoraRN, 2025).

A questão do mau uso não se restringe ao estacionamento: envolve também condução perigosa e violações de regras básicas de circulação. Em matéria sobre a operação da Jet, a gerente do sistema afirmou que condutas como empinar o equipamento, guardar dentro de casa ou transportar em veículos podem levar ao banimento do usuário: “Assim que a nossa equipe de segurança chega no local para poder fazer a retirada, eles registram o que aconteceu e fazem o banimento da conta” (AgoraRN, 2025).

Em Aracaju, houve aplicação concreta desse tipo de controle: segundo a Jet, do primeiro dia de funcionamento até o final de março de 2025, 89 usuários tiveram cadastros bloqueados por uso indevido (Prefeitura de Aracaju, 2025e). Os bloqueios ocorreram sobretudo quando usuários circulavam junto ao tráfego de veículos ou na contramão, além de casos envolvendo menores de 18 anos. Situações como circulação em com duas pessoas ou outras infrações geravam primeiro notificação e orientação para encerramento da viagem, e em reincidência resultavam em bloqueio (Prefeitura de Aracaju, 2025e). A Prefeitura sintetizou regras recomendadas de segurança: uso de capacete (não obrigatório), utilização apenas por maiores de 18 anos, operação por uma única pessoa, proibição de condução sob efeito de álcool e proibição de transporte de cargas durante o uso (Prefeitura de Aracaju, 2025e).

Apesar desses mecanismos de controle, a fase inicial do sistema apresentou episódios de uso coletivo e imprudente com repercussão pública. Em 26 de março, após a circulação de vídeos nas redes sociais, a SMTT informou que buscava apoio das forças de segurança para garantir ordem e segurança viária. As imagens mostravam dezenas de jovens utilizando patinetes em ruas e avenidas, inclusive na Avenida Santos Dumont, com práticas como circulação no sentido contrário ao fluxo, uso na pista destinada a automóveis e presença de duas pessoas no mesmo veículo (G1 SE, 2025). Em nota, a SMTT afirmou estar em tratativas com a empresa para implementar medidas que bloqueassem a utilização de ruas e avenidas para todos os usuários e para reforçar o bloqueio de contas de infratores, reconhecendo o caráter de segurança pública do problema e acionando apoio das autoridades de segurança (G1 SE, 2025). O episódio evidencia um dilema típico da micromobilidade elétrica: a operação pode ser tecnicamente controlada por geofencing e punições via conta do usuário, mas a governança do risco viário, na prática, envolve coordenação com órgãos de trânsito e segurança pública.

O crescimento do uso e a necessidade de enquadramento regulatório também motivaram atuação do Ministério Público de Sergipe, que promoveu audiência com órgãos municipais e representantes da empresa operadora para discutir a regulamentação do serviço. O MPSE manifestou preocupação com a circulação dos equipamentos em vias de tráfego intenso e ressaltou a necessidade de regras específicas de segurança viária (MPSE, 2025). Ao final da audiência, ficou estabelecido que a SMTT deveria apresentar, em prazo definido, o contrato com a empresa, a minuta de regulamentação e comprovação das medidas adotadas para disciplinar a circulação, enquanto a empresa deveria fornecer informações técnicas sobre funcionamento, campanhas educativas, áreas permitidas e sistemas de segurança embarcados (MPSE, 2025).

Como resposta preventiva e educativa aos problemas de uso indevido, a empresa implantou em Aracaju a chamada “Escola de Direção Segura”, com aulas gratuitas de orientação sobre condução e regras de utilização dos patinetes (Figura 103). As atividades passaram a ocorrer regularmente aos sábados e domingos, em pontos como o Mirante da 13 de Julho e a Praça de Eventos da Orla de Atalaia, buscando capacitar usuários e sensibilizar a população quanto ao uso responsável do modal. Representantes da empresa destacaram a iniciativa como estratégia de educação preventiva e de integração com a comunidade local (Prefeitura de Aracaju, 2025c; 2025f).



Figura 103: Curso de condução promovido pela Jet no Mirante da 13 de Julho.

Fonte: Prefeitura de Aracaju, 2025³⁰.

Do ponto de vista normativo, o município estruturou um arcabouço regulatório específico para sistemas de micromobilidade compartilhada. A Resolução nº 5/2025 da SMTT regulamenta o uso do sistema viário para serviços de compartilhamento de bicicletas e patinetes intermediados por plataformas digitais e estabelece obrigações como compartilhamento de dados com o poder público, promoção de campanhas educativas, envio de relatórios mensais de uso, recolhimento de equipamentos estacionados irregularmente e respeito a critérios de acessibilidade no estacionamento (SMTT, 2025c). A norma também determina diretrizes de universalização territorial do atendimento e incentivo à integração com pontos de maior demanda do transporte coletivo. Já a Resolução nº 7/2025 define categorias de veículos, regras de circulação, limites de velocidade — até 6 km/h em áreas de pedestres e até 20 km/h em ciclovias e espaços compartilhados — e proibições específicas, como condução por menores, transporte de passageiros, circulação em vias de maior velocidade e estacionamento que obstrua calçadas, rampas, paradas de ônibus ou acessos a imóveis, prevendo penalidades progressivas de bloqueio de conta (SMTT, 2025d). Os termos de uso da própria plataforma reforçam proibições de circulação em leito carroçável e contramão, bem como exigência de identificação válida do condutor (Jet Sharing, 2025a).

O sistema também passou a ser utilizado em funções institucionais específicas, para além do uso por usuários comuns. No Parque Governador Augusto Franco (Parque da Sementeira), a Guarda Municipal incorporou patinetes e bicicletas elétricas da Jet em suas rotinas de ciclopatrulhamento, por meio de parceria com a empresa. Segundo relatos operacionais, a adoção desses equipamentos reduziu problemas

³⁰ Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/109599/patinetes_eletricos_curso_gratuito_para_conducao_e_uso_consciente_acontece_todos_os_sabados_no_mirante_da_13.html. Acesso em 11 fev. 2026.

de manutenção associados às bicicletas próprias da corporação e ampliou a disponibilidade de meios de patrulhamento no interior do parque (Prefeitura de Aracaju, 2025h).

Uma dimensão central dos desafios do sistema em Aracaju, no entanto, não é apenas operacional, mas conceitual: trata-se da definição de seu papel como instrumento de mobilidade urbana ou como equipamento de apoio ao turismo e lazer. Essa ambiguidade aparece de forma recorrente nos discursos institucionais. Em audiência promovida pelo MPSE sobre a regulamentação do serviço, ficaram evidentes ênfases distintas entre os órgãos municipais: enquanto o Secretário de Turismo enquadrou a implantação como instrumento de fomento ao turismo local, facilitando deslocamentos entre atrativos, especialmente na Orla de Atalaia, o Superintendente da SMTT destacou o potencial dos patinetes como alternativa de deslocamento mais acessível diante da escassez de linhas de ônibus e do custo elevado de serviços por aplicativo, sobretudo em áreas como a Orla Sul (MPSE, 2025).

As comunicações oficiais da área de turismo enfatizam de forma reiterada o uso dos equipamentos como recurso de qualificação da experiência do visitante e de valorização dos cartões-postais urbanos. Em diferentes pronunciamentos, o sistema é associado explicitamente à fruição turística da orla e dos atrativos costeiros. Em declaração representativa desse enquadramento, o secretário municipal de Turismo afirmou: “Vamos ter esses patinetes aqui nesse cartão postal da cidade, que é a Orla da Atalaia, para que também os turistas que vêm curtir Aracaju possam utilizar e conhecer os quatro quilômetros da nossa orla” (Prefeitura de Aracaju, 2025a). Em outra ocasião, reforçou o mesmo direcionamento ao afirmar que “o patinete permitirá que os turistas explorem a Orla de Aracaju, os lagos, a Cinelândia, o Projeto Tamar e outros locais de forma mais prática” (Aracaju Magazine, 2025). Esse conjunto de falas posiciona o sistema prioritariamente como infraestrutura de apoio à atividade turística e ao lazer.

Já manifestações da SMTT tendem a combinar o argumento turístico com o de deslocamentos cotidianos de curta distância e substituição de viagens motorizadas. Em fala institucional, o diretor de Transportes Públicos do órgão declarou que o novo modal constitui “um incentivo [...] para que as pessoas possam se utilizar dessa ferramenta e diminuir a quantidade de usuários em carros e ônibus, melhorando assim a mobilidade na capital”, acrescentando ainda a possibilidade de expansão futura para terminais de ônibus (Prefeitura de Aracaju, 2025a). O próprio superintendente da SMTT também enquadrou o serviço como solução para percursos curtos diários, afirmando que “as pessoas, que muitas vezes precisam fazer percursos curtos, agora podem fazer com os patinetes” (Prefeitura de Aracaju, 2025c). Observa-se, portanto, coexistência de duas narrativas institucionais: uma centrada na função turística e

outra na função de micromobilidade urbana.

Análises críticas como as feitas por Silva (2025) apontam, contudo, que as áreas inicialmente atendidas coincidem majoritariamente com zonas turísticas e de maior renda, reforçando a leitura de que, ao menos em sua fase inicial, o sistema operou mais como infraestrutura de lazer e turismo do que como política ampla de mobilidade cotidiana (Silva, 2025). O mesmo autor observa tensões entre as regras de circulação propostas e a realidade da infraestrutura disponível, argumentando que, diante da descontinuidade de ciclovias e da escassez de calçadas adequadas, o usuário frequentemente se vê diante de situações em que “é preciso cometer infrações o tempo todo” para conseguir completar o trajeto, revelando desalinhamento entre norma, desenho urbano e uso real (Silva, 2025).

Em conjunto, esses elementos indicam que os principais desafios do sistema não se restringem a vandalismo ou uso indevido, mas envolvem coordenação regulatória, adequação espacial das áreas de circulação, clareza de finalidade pública e compatibilização entre regras operacionais e condições concretas do espaço urbano.

3.1.6. Resultados e discussões

A implantação do sistema Jet em Aracaju foi acompanhada por rápida adesão inicial e crescimento expressivo dos indicadores de uso, conforme dados divulgados pelo poder público municipal e pela operadora. Em menos de uma semana de operação, já haviam sido registradas mais de cinco mil utilizações do serviço (Prefeitura de Aracaju, 2025b). Pouco depois, em 1º de abril de 2025, o número de usuários cadastrados ultrapassava 22 mil (Prefeitura de Aracaju, 2025e). O volume acumulado de viagens também evoluiu de forma acelerada: entre o lançamento, em março, e o dia 11 de abril, foram contabilizadas 74,3 mil viagens (Prefeitura de Aracaju, 2025f), chegando a aproximadamente 200 mil deslocamentos até 27 de julho do mesmo ano (Prefeitura de Aracaju, 2025j). Apenas no mês de junho registraram-se 28.242 viagens, enquanto a base de usuários superava 76 mil cadastros, incluindo 6.577 novos registros no período junino. Na mesma data, a frota disponível era composta por 638 patinetes e 150 bicicletas elétricas (Prefeitura de Aracaju, 2025j). Em conjunto, esses números indicam forte capacidade de atração inicial do serviço e rápida difusão de uso, associadas tanto ao efeito novidade quanto ao perfil das áreas inicialmente atendidas.

A forma de implantação e o desenho operacional do sistema refletem aprendizados derivados de experiências internacionais anteriores com serviços dockless. Diversas cidades enfrentaram problemas com modelos totalmente livres de esta-

cionamento, marcados por conflitos no espaço público e baixa aceitação social, levando à imposição de restrições severas ou mesmo à proibição desses sistemas. Segundo declaração do CEO da Jet para a América Latina, tentativas anteriores de operação de patinetes no Brasil não se consolidaram em razão de limitações tecnológicas e de segurança operacional (Jales, 2025). O modelo atual passou a adotar pontos de estacionamento previamente acordados com as prefeituras e sistemas de geolocalização mais precisos, reduzindo a dispersão desordenada dos veículos e aumentando o controle de uso (Jales, 2025). Observa-se, portanto, um refinamento do modelo de negócio, buscando maior compatibilidade com exigências regulatórias e com a gestão do espaço urbano.

Do ponto de vista institucional, o sistema possui caráter eminentemente privado, inserindo-se mais como iniciativa empresarial autorizada pelo poder público do que como política pública de mobilidade concebida e planejada de forma estruturada. Sua introdução em Aracaju não decorreu de estudos prévios conduzidos pela municipalidade com o objetivo de implantar um novo modo de transporte, mas da estratégia de expansão da própria operadora. O poder público atua, portanto, como ente regulador e autorizador.

Há, contudo, uma tensão entre o discurso institucional da empresa, que enfatiza o patinete como modal de transporte cotidiano, e a prática territorial efetivamente observada, que prioriza áreas turísticas e de lazer. Embora a operadora declare como objetivo estratégico promover a transição progressiva do uso recreativo para o uso como transporte recorrente, os dados empíricos analisados indicam que essa mudança não tenha ocorrido, ou que se encontra em estágio inicial no recorte temporal considerado. Isso não significa, entretanto, que o fato de o sistema não ter se originado como política pública implique ausência de potencial benefício urbano futuro. Ao contrário, sua presença pode contribuir para ampliar a aceitação social dos modais leves e estimular, de forma indireta, a demanda e a pressão institucional por melhorias de infraestrutura dedicada.

No plano empírico, a análise dos dados operacionais realizada neste trabalho permite caracterizar o padrão efetivo de utilização observado no período estudado. Verifica-se funcionamento estável do sistema, porém com forte concentração espacial do uso em polos de lazer, especialmente na Orla de Atalaia e no Parque da Sementeira. Observa-se também baixa repetição de pares origem-destino específicos, indicando ausência de rotas pendulares consolidadas e sugerindo uso difuso dentro dessas áreas concentradas. A distribuição temporal das viagens acompanha esse perfil: há predominância de registros nos fins de semana, ausência de pico matinal típico de deslocamentos de trabalho e maior intensidade de uso no período noturno. A intermodalidade com o transporte coletivo aparece apenas de forma pontual e

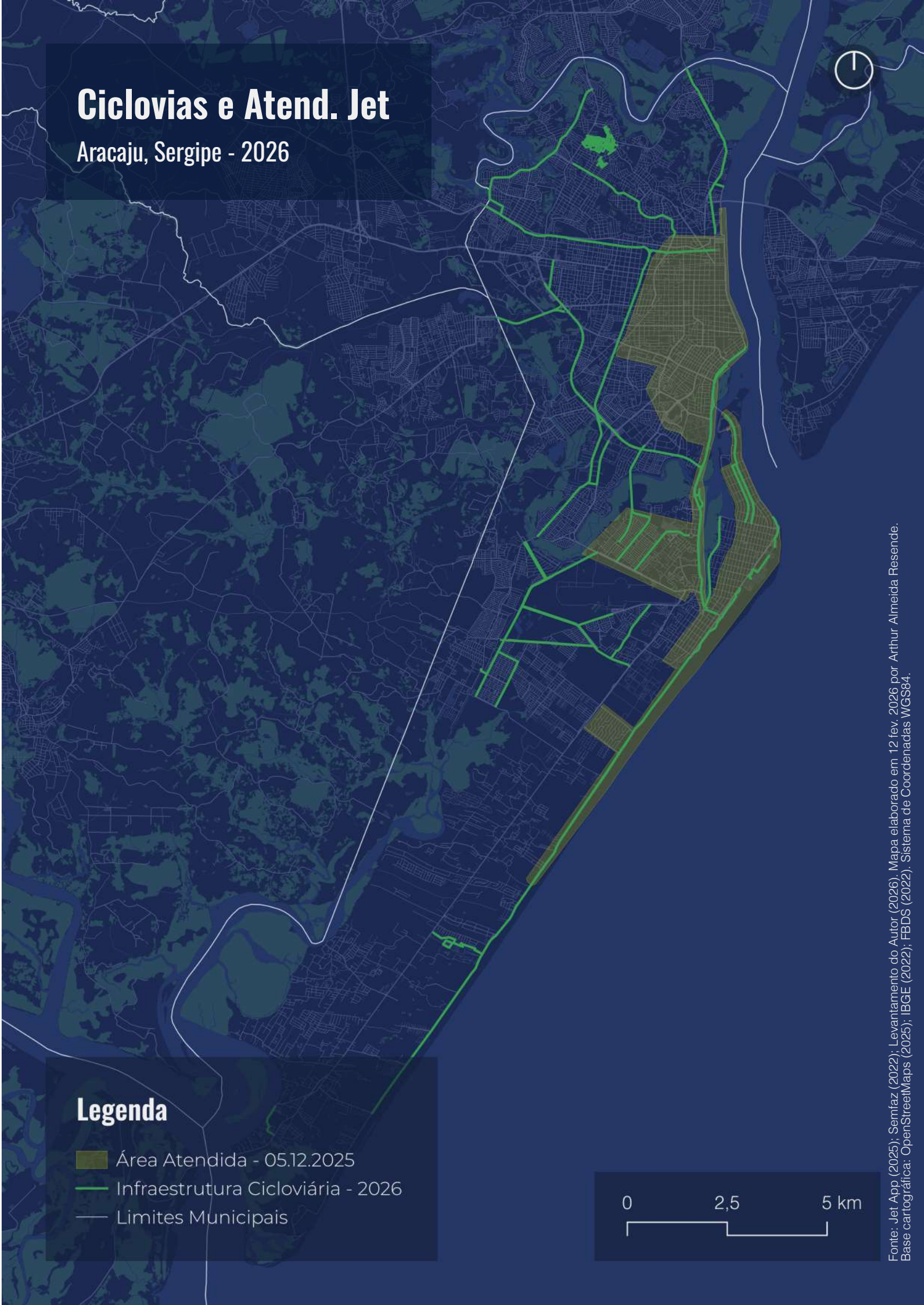
com baixa expressão estatística no período analisado, ainda que exista potencial de crescimento com a ampliação recente da área de cobertura.

Esse padrão de uso se relaciona diretamente com as condições de suporte físico disponíveis para a circulação segura desses modais. Em janeiro de 2026, Aracaju contava com aproximadamente 103,4 km de infraestrutura cicloviária distribuída em sua malha urbana. A presença de sistemas de micromobilidade elétrica compartilhada, como o Jet, tende a ampliar a intensidade de utilização dessa rede, ao introduzir novos usuários e aumentar o volume de deslocamentos realizados por veículos leves. Contudo, a sobreposição entre a área de cobertura do serviço e a infraestrutura cicloviária existente mostra-se apenas parcial. Conforme indicado na Figura 104, parcela significativa da área atendida não dispõe de ciclovias ou ciclofaixas implantadas, apesar de a disponibilidade de infraestrutura adequada figurar entre os critérios indicados pela SMTT para a utilização do sistema.

Essa dissociação entre os parâmetros normativos e a prática territorial de implantação evidencia um desalinhamento entre regulação e cobertura espacial efetiva, o que, por sua vez, obriga os usuários a utilizar vias compartilhadas com o tráfego motorizado. Esse uso das vias públicas não dedicadas, em que os veículos Jet circulam junto aos veículos de maior porte, pode colocar em risco a segurança dos usuários, já que o modelo de operação do sistema não prevê, formalmente, a circulação dos patinetes e bicicletas em áreas sem infraestrutura adequada. Por outro lado, a presença do sistema pode atuar como fator indutor de demanda e como vetor de pressão institucional e social para a expansão futura da rede cicloviária, ao tornar mais visível o uso cotidiano de modais leves na cidade.

O modelo econômico do sistema depende de alta rotatividade, viagens curtas e grande volume de usuários. A política tarifária é estruturada como instrumento ativo de gestão de demanda, com diferenciação entre períodos e tipos de uso. Observa-se estratégia de preços mais elevados associados ao uso recreativo, especialmente em fins de semana, e tarifas reduzidas ou descontos em dias úteis e horários de deslocamento pendular, buscando induzir uso como transporte. Há, assim, segmentação de mercado entre uso recreativo, de maior margem unitária, e uso utilitário, de maior potencial de fidelização. O modelo opera com espécie de subsídio cruzado implícito entre esses segmentos e com forte dependência de elasticidade tarifária e comportamento do usuário.

Figura 104: Área de atendimento Jet sobreposta à malha cicloviária de Aracaju em 2026.
Fonte: Elaborado pelo autor (2026), a partir de levantamentos próprios (2026), de dados da Semfaz (2022) e de dados coletados no aplicativo Jet.



Essa estrutura, entretanto, produz implicações importantes do ponto de vista da inclusão. Embora os valores possam ser atrativos em determinados contextos, o custo do serviço ainda representa barreira relevante para populações de menor renda. Diferentemente de sistemas integrados ao transporte público com mecanismos de gratuidade ou subsídio, o uso do Jet implica gasto adicional ao deslocamento cotidiano. Para incorporar o serviço ao dia a dia, o usuário precisa dispor de renda extra específica para esse fim, o que restringe o acesso justamente das camadas que mais poderiam se beneficiar de soluções de micromobilidade para conexões de primeira e última milha.

Em síntese, no recorte analisado, o sistema Jet apresenta operação tecnicamente robusta e modelo tarifário estrategicamente orientado à indução de padrões de uso, mas com comportamento, pelo menos inicialmente, predominantemente recreativo e turístico. Embora o discurso institucional e os mecanismos de preço busquem consolidar o sistema como transporte cotidiano, os dados operacionais indicam que essa incorporação ainda é limitada por fatores territoriais, de integração modal e de renda. O potencial de consolidação como componente relevante da mobilidade urbana existe, mas sua efetivação depende de expansão territorial, maior integração com o transporte coletivo, mecanismos de inclusão tarifária e incorporação mais direta ao planejamento público de mobilidade.

04

Convergências, Diferenças e Lições dos SCBs

Após a análise individual dos sistemas de compartilhamento de bicicletas apresentados nos capítulos anteriores, torna-se possível estabelecer uma análise comparativa mais direta entre essas experiências. Embora inseridos em contextos institucionais, urbanos e econômicos distintos, os sistemas analisados apresentam convergências e divergências relevantes em termos de modelos operacionais, estrutura de financiamento, padrões de uso e desafios enfrentados. A comparação entre esses casos permite identificar fatores que contribuem para a consolidação ou fragilidade dos sistemas de compartilhamento de bicicletas, bem como compreender de que maneira decisões institucionais, territoriais e operacionais influenciam seu desempenho e sua integração aos sistemas de mobilidade urbana. Ao analisar conjuntamente os casos do Vélib', do Bicicletar, do OV-fiets, do Caju Bike e do sistema operado pela JET, torna-se possível observar diferentes formas de estruturação desses sistemas, evidenciando como fatores como densidade urbana, arranjos institucionais, modelos de financiamento e objetivos de política pública moldam seus resultados.

Uma primeira dimensão relevante dessa comparação refere-se à relação entre a estruturação dos sistemas e as características urbanas das cidades em que foram implementados. Em diversos casos, observa-se que o sucesso e a consolidação dos sistemas estão diretamente associados à adequação de seu modelo às particularidades territoriais e aos padrões de mobilidade local. O sistema Vélib', implementado em Paris, constitui um exemplo emblemático dessa relação. Paris caracteriza-se por uma estrutura urbana densa e compacta, com elevada concentração populacional, de empregos, comércios e serviços ao longo de grande parte de seu território, além de possuir uma rede extremamente densa de transporte público de massa composta pelo metrô, pelo sistema ferroviário regional (RER) e pelo VLT. Nesse contexto, o Vélib' foi concebido para atender viagens curtas dentro de uma estrutura urbana já altamente conectada por transporte coletivo. O modelo tarifário do sistema reforça esse objetivo ao incentivar deslocamentos de curta duração, característica que corresponde aos padrões de mobilidade observados na cidade (Randriamanamihanga et al., 2014). Dessa forma, o sistema foi formulado de modo a complementar a estrutura de mobilidade existente, funcionando como um modal adicional em uma rede já consolidada de transporte urbano.

Quando os sistemas de compartilhamento de bicicletas passaram a se difundir para outras cidades da Europa e do mundo, o modelo observado no Vélib' foi frequentemente utilizado como referência. Contudo, em muitos casos, esse modelo foi reproduzido em cidades com características urbanas distintas, o que nem sempre resultou em níveis de desempenho semelhantes. Em Fortaleza, por exemplo, a elevada densidade populacional — sendo a capital com maior densidade do Brasil (Fortaleza, 2024a) — poderia justificar a adoção de um modelo próximo ao parisiense.

Ainda assim, o sistema Bicicletar adotou diversas adaptações em sua concepção que o aproximam das necessidades específicas da cidade. O sistema possui forte integração com a infraestrutura de transporte público, tanto do ponto de vista físico quanto tarifário, e está inserido em um conjunto mais amplo de políticas de promoção da mobilidade cicloviária.

Diferentemente de Paris, o sistema Bicicletar foi implementado com base em um arcabouço institucional robusto. O sistema está associado a instrumentos de planejamento como a Política de Transporte Cicloviário (PTC), o Plano Diretor Cicloviário Integrado (PDCI) e o Plano Fortaleza 2040, que estabelecem diretrizes claras para a promoção da mobilidade por bicicleta (Ximenes; Barbalho, 2019). Esses instrumentos também abordam a expansão da malha cicloviária e a melhoria das condições de circulação para ciclistas, demonstrando que o sistema foi concebido como parte de uma política mais ampla de promoção do transporte cicloviário. Além disso, a gratuidade do sistema e sua política de expansão para áreas periféricas evidenciam uma estratégia voltada à ampliação da acessibilidade e ao atendimento de diferentes grupos sociais, aspecto que confere ao Bicicletar particular relevância como estudo de caso para cidades de países em desenvolvimento.

O modelo de financiamento adotado também contribui para a sua estabilidade. O sistema opera por meio de uma estrutura de captação mista, combinando recursos provenientes de patrocínio privado com receitas públicas advindas do sistema de estacionamento rotativo da cidade (Fortaleza, 2024a). Esse arranjo cria uma dinâmica em que recursos provenientes do uso do automóvel contribuem para financiar a mobilidade ativa, ao mesmo tempo em que fornece uma base financeira relativamente estável para a operação do sistema. Operado pela empresa Serttel, especializada em soluções de mobilidade urbana e responsável pela implementação de sistemas semelhantes em diversas cidades brasileiras, o Bicicletar demonstra como arranjos institucionais e financeiros bem estruturados podem contribuir para a consolidação de sistemas de compartilhamento de bicicletas.

O caso do OV-fiets, nos Países Baixos, ilustra ainda outra forma de estruturação desses sistemas. Diferentemente de Paris e Fortaleza, o contexto neerlandês apresenta níveis extremamente elevados de uso da bicicleta como meio de transporte cotidiano, bem como altas taxas de posse de bicicletas privadas (De Haas; Kolkowski, 2023). Nesse cenário, sistemas tradicionais de compartilhamento de bicicletas, semelhantes ao modelo parisiense, apresentariam menor atratividade para a população. O OV-fiets foi, portanto, concebido com um objetivo bastante específico: oferecer uma solução de última milha para usuários do sistema ferroviário. O sistema é profundamente integrado às viagens de trem, sendo utilizado principalmente por passageiros que necessitam de um meio de transporte para completar o último trecho de suas viagens após desembarcarem nas estações.

Essa especialização demonstra como sistemas de compartilhamento de bicicletas podem assumir funções distintas dentro da mobilidade urbana. Enquanto alguns sistemas buscam atender deslocamentos urbanos de forma mais generalizada, outros são estruturados para responder a demandas muito específicas. Ao atender diretamente às necessidades de um nicho bem definido de usuários — os passageiros do sistema ferroviário — o OV-fiets apresenta elevados níveis de adesão entre esse público. Por atender a uma demanda clara e bem estabelecida, o sistema não necessita recorrer a estratégias tarifárias complexas para atrair usuários. Sua precificação, embora não seja particularmente baixa, permanece suficientemente acessível para viabilizar o uso cotidiano por parte dos passageiros de trem. Além disso, o sistema integra a estrutura da empresa ferroviária nacional, a Nederlandse Spoorwegen, o que lhe garante elevada estabilidade institucional e financeira, ao mesmo tempo em que o insere diretamente nas estratégias nacionais de promoção do transporte público.

Em contraste com esses casos, a experiência do sistema Caju Bike em Aracaju evidencia as dificuldades que podem surgir quando sistemas de compartilhamento de bicicletas são implementados sem uma adaptação adequada ao contexto local. A estruturação do sistema baseou-se em uma importação relativamente direta do modelo parisiense, originalmente concebido para viagens curtas em áreas urbanas densas, compactas e de uso misto. Entretanto, essas características não correspondem plenamente às áreas onde o sistema foi implantado. Como observado anteriormente, o perfil de uso da bicicleta em Aracaju apresenta forte relação com deslocamentos mais longos, frequentemente associados à comuta para o trabalho realizada por moradores de bairros periféricos. Nesse contexto, a ausência de uma adaptação mais profunda do modelo às características locais acabou limitando seu potencial de uso.

A área de atendimento do Caju Bike também foi significativamente limitada. Considerando um raio de cobertura de aproximadamente 300 metros a partir das estações do sistema, obtém-se uma área total de cerca de 4,78 km², valor inferior aos 10 km² indicados pelo ITDP (2014) como área mínima para garantir a sustentabilidade operacional de sistemas de compartilhamento de bicicletas. Essa limitação territorial restringia as possibilidades de deslocamento dentro do sistema, ao mesmo tempo em que reduzia sua utilidade para deslocamentos cotidianos mais amplos.

Outro aspecto relevante refere-se à ausência de integração com o sistema de transporte público da cidade. Embora a intermodalidade não seja um requisito absoluto para o sucesso de SCBs, em contextos urbanos onde grande parte da população depende do transporte coletivo para seus deslocamentos cotidianos, a integração física ou tarifária entre esses sistemas pode ampliar significativamente seu potencial de uso. A ausência dessa integração limitou ainda mais o papel que o

sistema poderia desempenhar dentro da mobilidade urbana de Aracaju.

A estrutura tarifária do sistema, por sua vez, permitia viagens relativamente longas, com duração de até 60 minutos, mantendo um custo extremamente acessível para os usuários (Caju Bike, 2016b). No entanto, essa lógica tarifária não era plenamente compatível com a área de cobertura do sistema, que restringia os deslocamentos possíveis a trajetos curtos e localizados. Essa incongruência entre a estrutura tarifária e a configuração espacial do sistema evidencia dificuldades de calibração em sua concepção.

O seu modelo de financiamento também apresentou fragilidades significativas. O sistema era sustentado principalmente por meio de ações filantrópicas de uma empresa de telecomunicações, o que não garantia estabilidade financeira no longo prazo. Com a venda da empresa NET para a Claro e o término do contrato de operação, não houve interesse por parte da nova empresa em renovar o patrocínio, contribuindo diretamente para o encerramento do sistema. Essa situação evidencia como a dependência excessiva de patrocínios privados sem mecanismos institucionais de continuidade pode comprometer a sustentabilidade de iniciativas desse tipo.

Ainda assim, problemas na estruturação inicial de um sistema não necessariamente o condenam ao fracasso. A experiência do próprio Vélib' demonstra que sistemas podem passar por reformulações importantes ao longo do tempo, ajustando seus modelos operacionais e financeiros para melhor se adequar às necessidades observadas durante sua operação. No caso do Caju Bike, entretanto, a ausência de um arcabouço institucional mais robusto acabou limitando as possibilidades de reformulação do sistema. Embora tenha havido interesse por parte da gestão municipal responsável por sua implementação em consolidar o sistema como um novo modal de transporte complementar à cidade — envolvendo inclusive diferentes atores na discussão sobre possíveis expansões — a mudança de gestão municipal acabou resultando na perda de interesse em sua continuidade. Sem mecanismos institucionais capazes de garantir sua permanência independentemente de mudanças políticas, o sistema acabou sendo descontinuado ao término do contrato de operação.

O caso do sistema operado pela Jet em Aracaju apresenta uma lógica distinta das experiências anteriores. Trata-se de um sistema operado por uma empresa privada, financiado por recursos privados e estruturado para atender principalmente aos interesses comerciais de sua operadora. Durante o período analisado neste trabalho, sua área de atendimento concentrava-se principalmente em regiões associadas ao lazer e ao turismo, especialmente ao longo da orla marítima da cidade. Essa configuração limita seu potencial de consolidação como um modal de transporte cotidiano voltado à mobilidade urbana, aproximando-o mais de usos recreativos.

Além disso, o sistema apresenta uma estrutura tarifária caracterizada por certa volatilidade e baixa transparência, o que pode afastar parte dos usuários potenciais. Ainda assim, sua lógica tarifária permite a realização de viagens durante horários típicos de deslocamento para o trabalho, o que cria uma situação paradoxal: o sistema apresenta características que poderiam permitir seu uso cotidiano, mas sua área de operação não favorece esse tipo de deslocamento.

Segundo a própria empresa, sua estratégia consiste em iniciar operações com foco na circulação turística e de lazer, expandindo posteriormente para à medida que o sistema se consolida (Lima, 2025a). Até o momento da análise realizada neste trabalho, essa consolidação ainda não havia ocorrido em Aracaju, mas trata-se de um aspecto que pode ser explorado em estudos futuros.

Um dos principais desafios para o funcionamento do sistema, entretanto, está relacionado à incompatibilidade entre sua operação e determinadas normativas e características da infraestrutura urbana local. Em diversos trechos da cidade, a circulação de bicicletas e patinetes da empresa encontra restrições impostas pela infraestrutura viária ou por regulamentações que dificultam sua circulação.

Por fim, é importante observar que a presença de sistemas privados de micromobilidade não constitui necessariamente um problema em si. Em diversas cidades ao redor do mundo, sistemas privados coexistem com sistemas públicos de compartilhamento de bicicletas, operando de forma paralela e complementando a oferta de mobilidade urbana. Cidades como Paris, Fortaleza e diversas cidades dos Países Baixos apresentam exemplos dessa convivência entre diferentes modelos de operação. Em Fortaleza, por exemplo, além do sistema público Bicicletar, a própria JET também opera na cidade. Nesse sentido, o problema não reside na existência de sistemas privados, mas na ausência de estratégias de gestão pública capazes de alinhar sua operação aos interesses coletivos ou de promover alternativas que ampliem as opções de mobilidade disponíveis para a população.

A análise comparativa desses diferentes casos evidencia que o sucesso de sistemas de compartilhamento de bicicletas depende de uma combinação de fatores que ultrapassam aspectos puramente tecnológicos ou operacionais. A adequação do sistema ao contexto urbano, a existência de arcabouços institucionais sólidos, a definição clara de seus objetivos dentro da mobilidade urbana e a sustentabilidade de seus modelos de financiamento constituem elementos fundamentais para sua consolidação. Essas experiências demonstram, portanto, que a implementação bem-sucedida de sistemas de compartilhamento de bicicletas requer não apenas a adoção de soluções técnicas, mas também a construção de arranjos institucionais e políticas públicas capazes de sustentar seu funcionamento ao longo do tempo.

Considerações Finais

Este estudo teve como objetivo analisar os sistemas de compartilhamento de bicicletas implementados em Aracaju, com foco específico no Caju Bike e no JET, buscando compreender de que maneira as decisões operacionais, institucionais e territoriais associadas a esses sistemas influenciaram seu desempenho e seu papel na mobilidade urbana local. A análise foi enriquecida pelo estudo de experiências consolidadas, como o Bicicletar de Fortaleza, o Vélib' de Paris e o OV-fiets dos Países Baixos, que serviram como referências analíticas para compreender diferentes formas de estruturação de sistemas de bicicletas compartilhadas e para avaliar criticamente as decisões tomadas no contexto aracajuano.

Os casos analisados demonstram que sistemas de compartilhamento de bicicletas podem assumir funções distintas dentro da mobilidade urbana, dependendo do contexto em que são implementados. O Vélib', por exemplo, consolidou-se como parte integrante da estratégia de mobilidade urbana de Paris, operando em uma cidade caracterizada por alta densidade urbana, forte presença de transporte público e investimentos contínuos em infraestrutura cicloviária. O Bicicletar, por sua vez, evidencia a importância do planejamento institucional e da integração com políticas públicas de mobilidade ativa. Sua implementação esteve associada a instrumentos de planejamento urbano e cicloviário que forneceram estabilidade institucional ao sistema, além de permitir sua expansão territorial e sua integração com o transporte público.

Já o OV-fiets apresenta uma lógica distinta, demonstrando como sistemas de compartilhamento de bicicletas podem ser estruturados para atender demandas muito específicas dentro da mobilidade urbana. Ao funcionar como solução de última milha para usuários do sistema ferroviário neerlandês, o OV-fiets exemplifica como a integração intermodal pode ampliar significativamente a eficiência dos sistemas de micromobilidade. Em vez de competir com outros modos de transporte, o sistema complementa o transporte público existente, fortalecendo sua utilização e ampliando as opções de deslocamento disponíveis para os usuários.

No caso de Aracaju, a experiência do Caju Bike revelou tanto o potencial quanto os desafios associados à implementação de sistemas de bicicletas compartilhadas em cidades de médio porte. Embora o sistema tenha apresentado boa aceitação inicial e possuíse elevada acessibilidade financeira, sua sustentabilidade foi comprometida por uma série de fatores estruturais. Entre eles destacam-se a dependência quase exclusiva de patrocínio privado como fonte de financiamento, a limitada área de cobertura do sistema, a ausência de integração com o transporte público e a falta de um arcabouço institucional mais robusto que garantisse sua continuidade independentemente de mudanças de gestão municipal. Além disso, a configuração territorial do sistema não dialogava plenamente com os padrões de deslocamento

observados na cidade, caracterizados por viagens pendulares relativamente longas realizadas por moradores de áreas periféricas.

O sistema JET, por sua vez, apresenta características distintas. Trata-se de um sistema privado de micromobilidade elétrica compartilhada, cuja operação está orientada principalmente por interesses comerciais. Sua rápida adesão inicial demonstra a existência de demanda por soluções de micromobilidade na cidade. No entanto, sua área de cobertura, concentrada principalmente em áreas turísticas e de lazer, limita seu potencial de consolidação como alternativa de transporte cotidiano. A ausência de integração com o transporte público e a presença de restrições relacionadas à infraestrutura urbana também representam desafios para a ampliação de seu papel na mobilidade urbana local.

A análise desses sistemas indica que a consolidação de soluções de micromobilidade em Aracaju depende de uma combinação de fatores institucionais, territoriais e operacionais. Entre eles destacam-se a necessidade de integração com o sistema de transporte público, a expansão e qualificação da infraestrutura cicloviária, a adoção de modelos de financiamento mais estáveis e a adaptação dos sistemas às características territoriais e aos padrões de deslocamento da população. Nesse sentido, a experiência de cidades como Paris, Fortaleza e das cidades neerlandesas demonstra que o sucesso de sistemas de bicicletas compartilhadas está frequentemente associado à sua inserção em estratégias mais amplas de planejamento da mobilidade urbana.

Uma possível direção para o futuro da micromobilidade em Aracaju seria a coexistência de diferentes modelos de sistemas, combinando iniciativas públicas e privadas. O sistema JET poderia continuar operando como solução de micromobilidade elétrica compartilhada, enquanto um novo sistema de bicicletas compartilhadas, estruturado a partir de políticas públicas de mobilidade urbana, poderia ser concebido com foco na integração com o transporte coletivo e na ampliação do acesso à mobilidade ativa em diferentes áreas da cidade. A coexistência de sistemas docked e dockless poderia ampliar a diversidade de soluções disponíveis, atendendo tanto a deslocamentos recreativos quanto a viagens utilitárias do cotidiano.

Por fim, este estudo também aponta para diversas possibilidades de aprofundamento em pesquisas futuras. Entre elas destaca-se a realização de análises mais detalhadas sobre os padrões de deslocamento por bicicleta em Aracaju, especialmente em relação aos perfis de usuários e aos principais fluxos de viagens realizados na cidade. Estudos baseados em dados de mobilidade urbana, pesquisas origem-destino ou dados de uso provenientes de sistemas de micromobilidade poderiam contribuir para compreender com maior precisão as demandas potenciais por sistemas de bicicletas compartilhadas.

Além disso, investigações futuras poderiam explorar de forma mais aprofundada a relação entre sistemas de micromobilidade e infraestrutura cicloviária urbana, analisando como a presença, qualidade e conectividade dessa infraestrutura influenciam o uso desses sistemas. Outro campo relevante de pesquisa refere-se à avaliação dos impactos ambientais, sociais e econômicos associados à implementação de sistemas de micromobilidade em cidades brasileiras de médio porte.

Por fim, estudos comparativos envolvendo outras cidades brasileiras que tenham implementado sistemas de bicicletas compartilhadas poderiam contribuir para ampliar a compreensão sobre os fatores que favorecem ou dificultam a consolidação dessas iniciativas no contexto nacional. Essas investigações poderiam fornecer subsídios importantes para o planejamento e a implementação de políticas públicas voltadas à promoção da mobilidade ativa e sustentável.

Referências Bibliográficas

ABDULJABBAR, Rusul; LIYANAGE, Sohani; DIA, Hussein. The role of micro-mobility in shaping sustainable cities: A systematic literature review. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**. Vol. 92, 2021. DOI: 10.1016/j.trd.2021.102734.

AGEMOB. Velib' en chiffres. Les chiffres du service: decembre 2025. **Agence Métropolitaine des Mobilités Partagées**, 2026. Disponível em: <https://agemob.com/wp-content/uploads/2026/01/Velib-en-chiffres-decembre-2025-1.pdf>. Acesso em 04 fev. 2026.

AGEMOB. Velib' en chiffres. Les chiffres du service: septembre 2025. **Agence Métropolitaine des Mobilités Partagées**, 2025. Disponível em: <https://agemob.com/wp-content/uploads/2025/10/Velib-en-chiffres-septembre-2025.pdf>. Acesso em 03 nov. 2025.

AGORARN. STTU reforça orientações sobre uso de patinetes após uso inadequado de veículos. **AgoraRN**, 2025. Disponível em: <https://agorarn.com.br/natal/sttu-orientacoes-patinetes-uso-inadequado/>. Acesso em 11 fev. 2026.

AMARO, Mariana. Como uma empresa do Cazaquistão quer conquistar as ruas do Brasil. **InfoMoney**, 2025. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/business/como-uma-empresa-do-cazaquistao-quer-conquistar-as-ruas-do-brasil/>. Acesso em 11 fev. 2026.

APK PURE. **Caju Bike**. 2018. Disponível em: <https://apkpure.com/br/caju-bike/br.com.mobilidade.cajubike>. Acesso em 09 fev. 2026.

APUR. Étude de localisation des stations de vélos en libre service. Rapport. **Atelier Parisien d'Urbanisme**. 2006. Disponível em: https://www.apur.org/sites/default/files/documents/publication/documents-associes/216.pdf?openfile_analytics=3221. Acesso em 03 nov. 2025.

APUR. Étude d'opportunité d'un Vélib' métropolitain. **Atelier Parisien d'Urbanisme**. Dez. 2015. Disponível em: https://www.apur.org/sites/default/files/documents/publication/documents-associes/opportunite_velib_metropolitain.pdf?openfile_analytics=2214. Acesso em 03 nov. 2025.

APUR. Évolution des mobilités dans le Grand Paris: tendances historiques, évolutions en cours et émergentes. **Atelier Parisien d'Urbanisme**. Jun. 2021. Disponível em: https://www.apur.org/sites/default/files/evolution_mobilites_grand_paris.pdf. Acesso em 03 nov. 2025.

APUR. Paris, de la ville à la métropole cyclable. **Atelier Parisien d'Urbanisme**. Abr. 2014. Disponível em: https://www.apur.org/sites/default/files/documents/publication/documents-associes/paris_metropole_cyclable.pdf?openfile_analytics=2543. Acesso em 03 nov. 2025.

APUR. Le développement du vélo dans le Grand Paris. **Atelier Parisien d'Urbanisme**. Jun. 2025. Disponível em: https://www.apur.org/sites/default/files/2025-10/developpement_velo_grand_paris.pdf?openfile_analytics=18877. Acesso em 01 dez. 2025.

ARACAJU MAGAZINE. **Curso gratuito ensina como usar patinetes elétricos aos sábados em Aracaju**. 2025. Disponível em: <https://aracajumagazine.com.br/conteudo/tema-livre/curso-gratuito-ensina-como-usar-patinetes-eletricos-aos-sabados-em-aracaju>. Acesso em 11 fev. 2026.

BICICLETAR. **Como utilizar**. 2026a. Disponível em: <https://www.bicicletar.com.br/comoutilizar.aspx>. Acesso em 06 fev. 2026.

BICICLETAR. **Mapa das Estações**. 2026b. Disponível em: <https://www.bicicletar.com.br/mapaestacao.aspx>. Acesso em 05 fev. 2026.

BICICLETAR. **Sobre o Projeto**. 2025. Disponível em: <https://www.bicicletar.com.br/sobre.aspx>. Acesso em 06 fev. 2026.

BICYCLE DUTCH. OV-Fiets update, you will never lose a key again!. **Bicycle Dutch**, 2021. Disponível em: <https://bicycledutch.wordpress.com/2021/05/12/ov-fiets-by-chip-card/>. Acesso em 03 fev. 2026.

BOULLIER, Dominique; CRÉPEL, Maxime. Vélib and data: a new way of inhabiting the city. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 6, n. 1, p. 47–56, jan. 2014.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Distrito Federal, 2001.

BRASIL. **Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012**. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nºs 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e das Leis nºs 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências. Distrito Federal, 2012.

CAJU BIKE. **Como Utilizar**. Versão do site recuperada através do Internet Archive, 2016a. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20160618153720/http://www.cajubike.com/comoutilizar.aspx>. Acesso em 09 fev. 2026.

CAJU BIKE. **Dúvidas**. Versão do site recuperada através do Internet Archive, 2017b. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20170817185106/http://www.cajubike.com.br/duvidas.aspx>. Acesso em 09 fev. 2026.

CAJU BIKE. **Sobre o projeto**. Versão do site recuperada através do Internet Archive,

2017c. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20170817160947/http://www.cajubike.com.br/sobre.aspx>. Acesso em 09 fev. 2026.

CAJU BIKE. **Termo de uso do sistema Caju Bike**. 2016b. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20170822070846/http://www.cajubike.com.br/cajubiketermo.pdf>. Acesso em 09 fev. 2026.

CAMPOS, Antonio Carlos; SANTOS, Cristiane Alcântara de Jesus; ALVES, Laura Almeida de Calasans. Cicloturismo: mobilidade urbana e valorização do turismo da cidade de Aracaju – Sergipe. **Revista de Direito da Cidade**, [S. l.], vol. 8, n. 4, 2016. p. 1800-1824. DOI: 10.12957/rdc.2016.22642.

CHEN, Feng; TURO, Katarzyna; KŁOS, Marcin; PAMUŁA, Wiesław; SIERPISKI, Grzegorz; CZECH, Piotr. Fifth generation of bike-sharing systems: examples of Poland and China. **Scientific Journal of Silesian University of Technology**, Series Transport. Vol. 99, 2018. p. 05-13. DOI: 10.20858/sjsutst.2018.99.1.

CHEN, Zheyang; VAN LIEROP, Dea; ETTEMA, Dick. Dockless bike-sharing systems: what are the implications? **Transport Reviews**, Vol. 40, n. 3, 2020. p. 333-353. DOI: 10.1080/01441647.2019.1710306.

CICLO URBANO. **Contagem de ciclistas**. 2015. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20190105164931/http://www.ciclourbano.org.br/wp-content/uploads/CONTAGEM-DE-CICLISTAS-2-ANOS-01.png>. Acesso em 09 fev. 2026.

CICLO URBANO. **Mapa Ciclovitário de Aracaju**. 2016b. Disponível em: https://www.facebook.com/photo/?fbid=1248997518456670&set=a.553746120117752&locale=bn_IN. Acesso em 09 fev. 2026.

CICLO URBANO. **Relatório síntese da pesquisa origem e destino das viagens de bicicleta no município de Aracaju**. Aracaju, 2016a.

COLLECTIF MOBILITÉ. **Enquête Thématique: Motivations, freins et modalités d'adoption et de pratique du vélo en Ile-de-France**. Set. 2023. Disponível em: <https://collectif-mobilite.fr/enquete-thematique-septembre-2023/>. Acesso em 03 dez. 2025.

CÔME, Etienne; OUKHELLOU, Latifa. Model-Based Count Series Clustering for Bike Sharing System Usage Mining: A Case Study with the Vélib' System of Paris. **ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology**, Vol. 5, n. 3, 2014. DOI: 10.1145/2560188.

COSTA, Mariana. Quanto custa andar com os patinetes azuis e por que influenciadora tomou susto ao pagar a conta. **NSC Total**, 2026. Disponível em: <https://www.nsctotal.com.br/noticias/quanto-custa-andar-com-os-patinetes-azuis-e-por-que-influenciadora-tomou-susto-ao-pagar-a-conta>. Acesso em 11 fev. 2026.

COSTA, Tais Barreto; SIQUEIRA, Matheus Fontenelle; LIMA, Raquel Chaves Costa; LOPES, André Soares; LOUREIRO, Carlos Felipe Grangeiro. **Integração bicicleta-transporte público no contexto de grandes cidades brasileiras**. In: Anais do 33º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte, 2019, Balneário Camboriú. Anais eletrônicos..., Balneário do Camboriú, 2019. p. 2853-2864. Disponível em: https://www.anpet.org.br/anais32/documentos/2019v1.1%20simpo/Modelos%20e%20Técnicas%20de%20Planejamento%20de%20Transportes/Transporte%20Publico%20II/4_811_AC.pdf. Acesso em 04 Out. 2025.

CRUZ, Renata Rôla Monteiro da; CAVALCANTE, Sylvia; MARTINS, José Clerton de Oliveira. Mobilidade, Lazer e Sustentabilidade: A Bicicleta no Contexto Urbano da Cidade de Fortaleza. **LICERE - Revista do Programa de Pós-graduação Interdisciplinar em Estudos do Lazer**, Belo Horizonte, v. 21, n. 1, p. 241-266, 2018. DOI: 10.35699/1981-3171.2018.1778.

DE HAAS, Mathijs; KOLKOWSKI, Lukas. **Cycling facts 2023 Brochure**. Haia: Netherlands Institute for Transport Policy Analysis (KiM), 2023. Disponível em: <https://english.kimnet.nl/documents/2024/01/10/cycling-facts-2023>. Acesso em 01 fev. 2026.

DEMAIO, Paul. Bike-sharing: History, Impacts, Models of Provision, and Future. **Journal of Public Transportation**, Vol. 12, No. 4, 2009. p. 41-56. DOI: 10.5038/2375-0901.12.4.3.

DEN BOER-GARCÍA, Eelco. Populaire OV-fiets vraagt om meer variatie. **Fietzersbond**, 2023. Disponível em: <https://www.fietzersbond.nl/nieuws/populaire-ov-fiets-vraagt-om-meer-variantie/>. Acesso em 12 fev. 2026.

DENATRAN – DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Frota de veículos, por tipo e com placa, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação - JAN/2015**. Ministério das Cidades, 2015. Disponível em: https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/arquivos-Senatran/estatisticas/renavam/2015/janeiro/frota_por_uf_e_tipo_jan_15.rar. Acesso em 01 de julho de 2025.

DONG, Luqi; ULAK, M. Baran; AZOLIN, Luiza Gagno; GRIGOLON, Anna B.; ABOUELELA, Mohamed; GEURS, Karst T.. Factors affecting the use and option use of shared mopeds and bicycles: Evidence from Dutch metropolitan cities. **Travel Behaviour and Society**, Vol. 43, n. 101204, 2025. DOI: 10.1016/j.tbs.2025.101204.

EREN, Ezgi; UZ, Volkan Emre. A review on bike-sharing: The factors affecting bike-sharing demand. **Sustainable Cities and Society**. Vol. 54, 2020. DOI: 10.1016/j.scs.2019.101882.

F5 NEWS. Patinete elétrico é encontrado no Rio Sergipe e levanta alerta sobre uso indevido em Aracaju. **F5 News**, 2025. Disponível em: <https://www.f5news.com.br/cotidiano/patinete-eletrico-e-encontrado-no-rio-sergipe-e-levanta-alerta-sobre-uso>

indevido-em-aracaju.html. Acesso em 11 fev. 2026.

FERREIRA, Sara Raquel de Melo; LIMA, Talita Jeanny Dutra. Por que compartilhar? um estudo sobre a Economia Compartilhada na cidade de Fortaleza. **Revista Gestão em Análise**, Fortaleza, v. 7, n. 2, p. 120–132, 2018. DOI: 10.12662/2359-618xregea.v7i2.p120-132.2018.

FIETSBERAAD. OV-fiets beproeft fietscarrousel. **Fietsberaad CROW**, 2011. Disponível em: <https://www.fietsberaad.nl/Kennisbank/OV-fiets-beproeft-fietscarrousel>. Acesso em 01 fev. 2026.

FIETSBERAAD. OV-fiets blijft grootste deelfietsmerk. **Fietsberaad CROW**, 2025. Disponível em: <https://fietsberaad.nl/Kennisbank/OV-fiets-blijft-grootste-deelfietsmerk>. Acesso em 01 fev. 2026.

FIETSBERAAD. OV-fiets toch naar NS. **Fietsberaad CROW**, 2007. Disponível em: <https://www.fietsberaad.nl/Kennisbank/OV-fiets-niet-naar-NS>. Acesso em 01 fev. 2026.

FIETSBERAAD. OV-Fiets waarschijnlijk naar NS. **Fietsberaad CROW**, 2006. Disponível em: <https://www.fietsberaad.nl/Kennisbank/OV-Fiets-waarschijnlijk-naar-NS>. Acesso em 01 fev. 2026.

FISHMAN, Elliot. Bikeshare: A Review of Recent Literature. **Transport Reviews**. Vol. 36, n. 1, 2015. p. 92-113. DOI: 10.1080/01441647.2015.1033036.

FISHMAN, Elliot; WASHINGTON, Simon; HAWORTH, Narelle. Barriers and facilitators to public bicycle scheme use: A qualitative approach. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**. Vol. 15, n. 6, 2012. p. 686-698. DOI: 10.1016/j.trf.2012.08.002.

FISHMAN, Elliot; WASHINGTON, Simon; HAWORTH, Narelle. Bike Share: A Synthesis of the Literature. **Transport Reviews**. Vol. 33, n. 2, 2013. p. 148-165. DOI: 10.1080/01441647.2013.775612.

FISHMAN, Elliot; WASHINGTON, Simon; HAWORTH, Narelle. Bike share's impact on car use: Evidence from the United States, Great Britain, and Australia. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**. Vol. 31, 2014. p. 13-20. DOI: 10.1016/j.trd.2014.05.013.

FOLHA DE ALAGOAS. Jet Chegou em Salvador em 3 de Janeiro de 2025. **Folha de Alagoas**, 2024. Disponível em: <https://folhadealagoas.com.br/2024/11/21/maceio-recebe-frota-de-250-patinetes-eletricos-para-locacao-nesta-semana/>. Acesso em 11 fev. 2026.

FORTALEZA. **Bicicletar 3.0: A expansão do sistema de compartilhamento de bicicletas como política pública para a promoção de equidade no acesso aos**

transportes. Memorial descritivo e anexos. [s.l.]: 2024a. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/mobilidade-urbana/programa-bicicleta-brasil/habilitadas/arquivos/5301106.pdf>. Acesso em 05 Dez. 2025.

FORTALEZA. Bicicletar alcança a marca de 8 milhões de viagens com recorde de uso em 2025. **Fortaleza Prefeitura**, 2025c. Disponível em: <https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/bicicletar-alcanca-a-marca-de-8-milhoes-de-viagens-com-recorde-de-uso-em-2025#:~:text=Bicicletar%20alcan%C3%A7a%20a%20marca%20de,recorde%20de%20uso%20em%202025>. Acesso em 07 fev. 2026.

FORTALEZA. Bicicletar encerra 2025 com alta adesão e consolida fidelidade dos fortalezenses ao serviço. **Fortaleza Prefeitura**, 2026b. Disponível em: <https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/bicicletar-encerra-2025-com-alta-adesao-e-consolida-fidelidade-dos-fortalezenses-ao-servico>. Acesso em 07 fev. 2026.

FORTALEZA. Bicicletar Fortaleza lidera ranking de bicicletas compartilhadas no Brasil. **Fortaleza Prefeitura**, 2015. Disponível em: <https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/bicicletar-fortaleza-lidera-ranking-de-bicicletas-compartilhadas-no>. Acesso em 12 fev. 2026.

FORTALEZA. Bicicletar lidera ranking de serviços públicos mais utilizados por turistas em Fortaleza, aponta pesquisa. **Fortaleza Prefeitura**, 2026a. Disponível em: <https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/bicicletar-lidera-ranking-de-servicos-publicos-mais-utilizados-por-turistas-em-fortaleza-aponta-pesquisa>. Acesso em 07 fev. 2026.

FORTALEZA. Estações do Bicicletar estimulam diversão e esporte aos frequentadores da Beira-Mar. **Fortaleza Prefeitura**, 2021. Disponível em: <https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/estacoes-do-bicicletar-estimulam-diversao-e-esporte-aos-frequentadores-da-beira-mar>. Acesso em 06 fev. 2026.

FORTALEZA. Fortaleza celebra 10 anos do Bicicletar e a transformação da mobilidade urbana da Cidade. **Fortaleza Prefeitura**, 2024b. Disponível em: <https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/fortaleza-celebra-10-anos-do-bicicletar-e-a-transformacao-da-mobilidade-urbana-da-cidade>. Acesso em 06 fev. 2026.

FORTALEZA. **Malha Ciclovária de Fortaleza**. 2025b. Disponível em: <https://mobilidade.fortaleza.ce.gov.br/menu-programas/malha-ciclovi%C3%A1ria.html>. Acesso em 07 fev. 2026.

FORTALEZA. Prefeitura de Fortaleza inaugura sistema de bicicletas compartilhadas com 15 estações instaladas. **Fortaleza Prefeitura**, 2014. Disponível em: <https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/prefeitura-de-fortaleza-inaugura-sistema-de-bicicletas-compartilhadas-com-15>. Acesso em 12 fev. 2026.

FORTALEZA. **Viagens Bicicletar 2024**. Viagens desagregadas do sistema biccletar.

2025a. Disponível em: <https://dados.fortaleza.ce.gov.br/dataset/viagens-bicicletar/resource/7aba0710-5bbf-467e-a9d4-b5e33c00afdd>. Acesso em 07 fev. 2026.

FREIRE, Geovana Maria C. A.; SALES, Tainah Simões. Mobilidade Urbana, Desenvolvimento e Direito à Cidade: Análise das Plataformas Bicicletar e meu Ônibus em Fortaleza. **Revista de Direito Urbanístico, Cidade e Alteridade**, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 18–38, 2016. DOI: 10.26668/IndexLawJournals/2525-989X/2016.v2i1.496.

FREMIOT, Alexandre. Public Bike Share System - A key to urban mobility. *In*: DEXTRE, Juan Carlos; HUGHES, Mike; BECH, Lotte. **Cyclists & Cycling Around the World: Creating Liveable and Bikeable Cities**. Fondo Editorial, Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013. pp. 189-196.

FREYTAG, Tim; BAUDER, Michael. Bottom-up Touristification and Urban Transformations in Paris. **Tourism Geographies**, Vol. 20, n. 3. 2018. p. 443-460. DOI:10.1080/14616688.2018.1454504.

G1 SE. SMTT busca regularizar uso de patinete elétrico após desrespeito a leis de trânsito em Aracaju. **G1**, 2025. Disponível em: <https://g1.globo.com/se/sergipe/noticia/2025/03/26/apos-flagrante-de-patinetes-eletricos-em-ruas-e-avenidas-de-aracaju-smtt-busca-medidas-para-garantir-seguranca.ghtml>. Acesso em 11 fev. 2026.

GEHL, Jan. **Cidades para pessoas**. Tradução Anita Di Marco. 2. Ed. São Paulo: Perspectiva, 2013.

GOODMAN, Anna; CHESHIRE, James. Inequalities in the London bicycle sharing system revisited: impacts of extending the scheme to poorer areas but then doubling prices. **Journal of Transport Geography**, Vol. 41, 2014. p. 272-279. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2014.04.004.

GRASSO, Susan Hull; BARNES, Philip; CHAVIS, Celeste. Bike share equity for underrepresented groups: Analyzing barriers to system usage in Baltimore, Maryland. **Sustainability**. Vol. 12, n. 7600, 2020. DOI: 10.3390/su12187600.

GUEDES, Letícia. Patinetes compartilhados chegam ao DF para período de testes; R\$0,25 por minuto. **NSC Total**, 2026. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/cidades-df/2025/01/7047894-patinetes-compartilhados-chegam-ao-df-para-periodo-de-testes-rs025-por-minuto.html>. Acesso em 11 fev. 2026.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2024**. Diretoria de Pesquisas – DPE, Coordenação de População e Indicadores Sociais – COPIS, 2024. Disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2024/POP2024_20241230.xls. Acesso em 01 de julho de 2025.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico**

2022. Rio de Janeiro: IBGE. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE. 2010.

ÎLE-DE-FRANCE MOBILITÉS. **Arrêts et lignes associées**. Plateforme régionale d'information pour la mobilité, 2025a. Disponível em: <https://prim.iledefrance-mobilites.fr/fr/jeux-de-donnees/arrets-lignes>. Acesso em 05 fev. 2026.

ÎLE-DE-FRANCE MOBILITÉS. **Tracés du réseau de transport ferré d'Ile-de-France**. Plateforme régionale d'information pour la mobilité, 2025b. <https://prim.iledefrance-mobilites.fr/fr/jeux-de-donnees/traces-du-reseau-ferre-idf>. Acesso em 05 fev. 2026.

INFONET. **Vereador quer ampliação do Caju Bike para a Zona Norte**. 2017. Disponível em: <https://infonet.com.br/noticias/politica/vereador-quer-ampliacao-do-caju-bike-para-a-zona-norte/>. Acesso em 08 fev. 2026.

ITDP. **Financiamento e administração de sistemas públicos de bicicletas compartilhadas**. Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento - ITDP, Rio de Janeiro, 2018a. Disponível em: https://itdpbrasil.org/wp-content/uploads/2018/01/ITDP_TA_Financiamento_Bicicletas_Compartilhadas_Jan_2018-2.pdf. Acesso em: 30 ago. 2025.

ITDP. **Guia de Planejamento de Bicicletas Compartilhadas**. Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento - ITDP, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: https://itdpbrasil.org/wp-content/uploads/2014/11/ITDP-Brasil_Guia-de-Planejamento-de-Sistemas-de-Bicicletas-Compartilhadas_1a-vers%C3%A3o.pdf. Acesso em: 28 ago. 2025.

ITDP. **Guia de Sistemas de Bicicletas Compartilhadas**. Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento - ITDP, Rio de Janeiro, 2018b. Disponível em: https://itdpbrasil.org/wp-content/uploads/2019/05/2-BSPG_Portugu%C3%AAs-1.pdf. Acesso em: 30 ago. 2025.

ITDP. **Mapa de TMA no Brasil - 2025**. Mobilizados ITDP, 2025. Disponível em: <https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1GAclf6bKIRCJUOxoL2gHXSCiYprOCpU&ll=-3.8117246982263824%2C-38.4252572600387&z=10>. Acesso em 12 fev. 2026.

ITDP. **Optimizing dockless bikeshare for cities**. Institute for Transportation and Development Policy - ITDP, Nova York, 2018c. Disponível em: <https://nabsa.net/wp-content/uploads/2017/09/ITDP-Optimizing-Dockless-Bikeshare-for-Cities-1.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2025.

ITDP. **Percentual de pessoas próximas da infraestrutura ciclovária (PNB)**: total, por faixa de renda e desagregações por gênero e raça. MobiliDADOS. 2026. Disponível em: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1JsKcDxu80mJ3TS3_3eYpDivWgPCqA

G2U/edit?gid=451410057#gid=451410057. Acesso em 12 de março de 2026.

ITF – INTERNATIONAL TRANSPORT FORUM. **Safe Micromobility**. Corporate Partnership Board Report. 2020. Disponível em: <https://www.itf-oecd.org/safe-micromobility>. Acesso em 30 ago. 2025.

JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades**. Tradução de Carlos S. Mendes Rosa. 3. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2011. 532 p.

JALES, Ismael. A estratégia da Jet para evitar roubos de patinetes e tornar o Brasil o seu maior mercado. **Istoé Dinheiro**, 2025. Disponível em: <https://istoedinheiro.com.br/a-estrategia-da-jet-para-evitar-roubos-de-patinetes-e-tornar-o-brasil-o-seu-maior-mercado>. Acesso em 11 fev. 2026.

JAMET, Anne-Lucile. Le scandale du Velib'gate. **EGE Ecole de Guerre Economique**, 12 dez. 2019. Disponível em: <https://www.ege.fr/infoguerre/2019/12/le-sandale-du-velibgate>. Acesso em 08 nov. 2025.

JET SHARING. **Perguntas Frequentes**. 2026b. Disponível em: <https://jetshr.com/#/pt/rules>. Acesso em 11 fev. 2026.

JET SHARING. **Termos e Condições de Uso – Brasil**. 2025a. Disponível em: [https://static.jetshr.com/jet_website/docs/pdfs/Termos_e_Condic%CC%A7o%CC%83es_Aluguel_Brasil\(1\).pdf](https://static.jetshr.com/jet_website/docs/pdfs/Termos_e_Condic%CC%A7o%CC%83es_Aluguel_Brasil(1).pdf). Acesso em 05 fev. 2026.

JET SHARING. **Torne-se um franqueado JET Brasil**. 2026a. Disponível em: <https://jetshr.com/#/pt/start#start>. Acesso em 11 fev. 2026.

JIN, Scarlet T.; SUI, Daniel Z. Shared micromobility and equity: A comparison between station-based, hybrid, and dockless models. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**. Vol. 129, 2024. DOI: 10.1016/j.trd.2024.104113.

JONKEREN, Olaf; KAGER, Roland; HARMS, Lucas; TE BRÖMMELSTROET, Marco. The bicycle-train travellers in the Netherlands: personal profiles and travel choices. **Transportation**, Vol. 48, 2019. p. 455-476. DOI: 10.1007/s11116-019-10061-3.

JOUIN, Patrick. **Vélib' and Urban advertising panels**: JCDecaux. PatrickJouinID, [s.d.]. Disponível em: <https://www.patrickjouin.com/en/projects/velib-and-urban-advertising-panels-1398.html>. Acesso em 12 de fevereiro de 2026.

KAMARGIANNI, Maria; LI, Weibo; MATYAS, Melinda; SCHÄFER, Andreas. A Critical Review of New Mobility Services for Urban Transport. **Transportation Research Procedia**. Vol. 14, 2016. p. 3294-3303. DOI: 10.1016/j.trpro.2016.05.277.

KOU, Zhaoyu; CAI, Hua. Comparing the performance of different types of bike share systems. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**. Vol. 94, 2021. DOI: 10.1016/j.trd.2021.102823.

LANVIN, Alexandre; CHARLÉTY, Jean; FERREOL, Guillaume; HOMANN, Anatole; MASSEY, Elliot; VERMEULEN, Alix; CHASSE, Alexandre. How to create a sustainable growth in bicycle traffic? The case of Paris. **Journal of Cycling and Micromobility Research**, Vol. 5, n. 100081. 2025. DOI: 10.1016/j.jcmr.2025.100081.

LAZARUS, Jessica; POURQUIER, Jean Carpentier; FENG, Frank; HAMMEL, Henry; SHAHEEN, Susan. Micromobility evolution and expansion: Understanding how docked and dockless bikesharing models complement and compete – A case study of San Francisco. **Journal of Transport Geography**. Vol. 84, 2020. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2019.102620.

LIMA, Isabel. “Brasil será o maior mercado do mundo”, avalia Ilya Timakhovskiy, CEO da JET de patinetes elétricos. **Mobilidade Estadão**, 2025a. Disponível em: <https://mobilidade.estadao.com.br/mobilidade-para-que/brasil-sera-o-maior-mercado-do-mundo-avalia-ilya-timakhovskiy-ceo-da-jet-de-patinetes-eletricos/>. Acesso em 11 fev. 2026.

LIMA, Isabel. Patinetes elétricos chegam a Salvador; veja quanto custa e como alugar. **Mobilidade Estadão**, 2025b. Disponível em: <https://mobilidade.estadao.com.br/inovacao/patinetes-eletricos-chegam-em-salvador-saiba-quanto-custa-para-o-usuario/>. Acesso em 11 fev. 2026.

LIMA, Raquel Chaves Costa; SIQUEIRA, Matheus Fontenelle; LOUREIRO, Carlos Felipe Grangeiro; SOUSA, Francelino Franco Leite de Matos. Caracterizando o uso integrado de bicicletas compartilhadas e ônibus em Fortaleza com big data de bilhetagem eletrônica. *Transportes*, v. 31, n. 2, 2023. DOI: 10.58922/transportes.v31i2.2814.

LIRA, Carlos Iury Alves; ALEXANDRINO, Letícia Keroly Bezerra. As potencialidades do uso de bicicletas como meio de transporte: o caso da cidade de Fortaleza. *In: CIENTÍFICA DIGITAL (Org.)*. **Open Science Research XII**. [S.l.]: Editora Científica Digital, 2023. p. 710-725. DOI: 10.37885/230713665.

MA, Xinwei; JI, Yanjie; YUAN, Yufei; VAN OORT, Niels; JIN, Yuchuan; HOOGENDOORN, Serge. A comparison in travel patterns and determinants of user demand between docked and dockless bike-sharing systems using multi-sourced data. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**. Vol. 139, 2020. p. 148-173. DOI: 10.1016/j.tra.2020.06.022.

MA, Xinwei; YUAN, Yufei; VAN OORT, Niels; HOOGENDOORN, Serge. Bike-sharing systems' impact on modal shift: A case study in Delft, the Netherlands. **Journal of Cleaner Production**, Vol. 259, n. 120846, 2020. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.120846.

Martens, Karel. Promoting Bike-and-Ride: The Dutch Experience. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, Vol. 41, n. 4, 2007. p. 326-338. DOI: 10.1016/j.

tra.2006.09.010.

MARTIN, Elliot; SHAHEEN, Susan. Evaluating public transit modal shift dynamics in response to bikesharing: a tale of two U.S. cities. **Journal of Transport Geography**. Vol. 41, 2014. p. 315-324. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2014.06.026.

MBUGUA, Leah Watetu; DUIVES, Dorine; ANNEMA, Jan Anne; VAN OORT, Niels. Societal costs and benefits analysis of integrating bike-sharing systems with public transport: A case study of the public transport bike ('OV-fiets') in the Netherlands. **Case Studies on Transport Policy**, Vol. 21, n. 101513, 2025. DOI: 10.1016/j.cstp.2025.101513.

MCKENZIE, Grant. Docked vs. dockless bike-sharing: Contrasting spatiotemporal patterns (Short Paper). *In*: **10th international conference on geographic information science** (gisience 2018). Schloss Dagstuhl–Leibniz-Zentrum für Informatik, 2018. DOI: 10.4230/LIPIcs.GISCIENCE.2018.46.

MCKENZIE, Grant. Spatiotemporal comparative analysis of scooter-share and bike-share usage patterns in Washington, D.C.. **Journal of Transport Geography**. Vol. 78, 2019. p.19-28. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2019.05.007.

McMahon, Jeff. **Why Dockless Bike Share Doesn't Threaten Docked Bikes**. Forbes, 2019. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/jeffmcmahon/2019/03/10/why-dockless-bike-share-doesnt-threaten-its-docked-ancestor/>. Acesso em 30 ago. 2025.

MEDDIN, Russel; DEMAIO, Paul; O'BRIEN, Oliver; RABELLO, Renata; CHOU, Steve; BENICCHIO, Thiago. **The Meddin Bike-Sharing World Map**. 2025. Disponível em: <https://bikesharingworldmap.com>. Acesso em 17 de agosto de 2025.

MIDGLEY, Peter. The role of smart bike-sharing systems in urban mobility. **Journeys**, vol. 2, n. 1, p. 23-31, 2009. Disponível em: <https://scispace.com/pdf/the-role-of-smart-bike-sharing-systems-in-urban-mobility-3jdl5xcmuw.pdf>. Acesso em 30 ago. 2025.

MPSE. **MPSE promove audiência sobre regulamentação do uso de patinetes elétricos em Aracaju**. 2025. Disponível em: <https://www.mpse.mp.br/index.php/2025/05/23/mpse-promove-audiencia-sobre-regulamentacao-do-uso-de-patinetes-eletricos-em-aracaju/>. Acesso em 11 fev. 2026.

MULLEY, Corinne. Mobility as a Service (MaaS) – does it have critical mass? **Transport Reviews**. Vol. 37, n. 3, 2017. p. 247-251. DOI: 10.1080/01441647.2017.1280932.

NAIR, Rahul; MILLER-HOOKS, Elise; HAMPSHIRE, Robert; BUŠI, Ana. Large-scale vehicle sharing systems: analysis of Vélib'. **International Journal of Sustainable Transportation**. Vol. 7, n. 1, 2012. p. 85-106. DOI: 10.1080/15568318.2012.660115.

NORÕES, Paulo César. Fortaleza ganha nova opção de mobilidade com patinetes

elétricos Jet: saiba como usar com segurança. **Portal Etcetera**, 2025. Disponível em: <https://portaletcetera.com.br/fortaleza-ganha-nova-opcao-de-mobilidade-com-patinetes-eletricos-jet-saiba-como-usar-com-seguranca/>. Acesso em 11 fev. 2026.

NOVAES, Ícaro. Operação do Caju Bike é encerrada após fim de contrato. **Infonet**, 2018. Disponível em: <https://infonet.com.br/noticias/cidade/operacao-do-caju-bike-e-encerrada-apos-fim-de-contrato/>. Acesso em 08 fev. 2026.

NS VERANDERT de uitgiftepunten voor de OV-fiets. **NS Nieuws**, 2023. Disponível em: <https://nieuws.ns.nl/ns-verandert-de-uitgiftepunten-voor-de-ov-fiets/>. Acesso em 01 fev. 2026.

NS. **NS Annual Report 2015**. Utrecht: Nederlandse Spoorwege, 2016. Disponível em: https://www.ns.nl/binaries/_ht_1459848689070/content/assets/ns-en/about-ns/2016/ns-annual-report-2015.pdf. Acesso em 01 fev. 2026.

NS. **NS Annual Report 2018**. Utrecht: Nederlandse Spoorwege, 2019. Disponível em: https://2022.nsannualreport.nl/FbContent.ashx/pub_1001/downloads/v230227162711/NS_annualreport_2018.pdf. Acesso em 01 fev. 2026.

NS. **NS Annual Report 2021**. Utrecht: Nederlandse Spoorwege, 2022. Disponível em: https://2022.nsannualreport.nl/FbContent.ashx/pub_1001/downloads/v230227162713/NS_annualreport_2021.pdf. Acesso em 01 fev. 2026.

NS. **NS Annual Report 2024**. Utrecht: Nederlandse Spoorwege, 2025. Disponível em: https://www.nsannualreport.nl/external/asset/download/project/f9822a0a-03ee-0000-1d58-bb5f7bb302a1/name/NS_annualreport_2024.pdf. Acesso em 01 fev. 2026.

NS. OV-fiets & OV-ebike: Rental fees as of 1 January 2026. **Nederlandse Spoorwege**, 2026. Disponível em: https://www.ns.nl/binaries/_ht_1767868502448/content/assets/ns-en/rates/prices-ov-fiets.pdf. Acesso em 03 fev. 2026.

O'BRIEN, Oliver; CHESHIRE, James; BATTY, Michael. Mining bicycle sharing data for generating insights into sustainable transport systems. **Journal of Transport Geography**. Vol. 34, 2014. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2013.06.007.

OBIS. **Optimising Bike Sharing in European Cities: A Handbook**. 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/323891408_A_GIS_approach_based_on_user_location_to_evaluate_a_bike-sharing_program/fulltext/5ab1b162458515ececbee7d/A-GIS-approach-based-on-user-location-to-evaluate-a-bike-sharing-program.pdf. Acesso em 12 fevereiro 2026.

OESCHGER, Giulia; CARROLL, Páraic; CAULFIELD, Brian. Micromobility and public transport integration: The current state of knowledge. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**. Vol. 89, 2020. DOI: 10.1016/j.trd.2020.102628.

OGILVIE, F.; GOODMAN, Anna. Inequalities in usage of a public bicycle sharing scheme: Socio-demographic predictors of uptake and usage of the London (UK) cycle hire scheme. **Preventive Medicine**, Vol. 55, n. 1, 2012. p. 40-45. DOI: 10.1016/j.ypmed.2012.05.002.

OLIVEIRA, Josue de. Saiba o que acontece com usuário que deixa o patinete fora do ponto. **Sim Notícias**, 2024. Disponível em: <https://simnoticias.com.br/dia-a-dia/saiba-o-que-acontece-com-usuario-que-deixa-o-patinete-fora-do-ponto/>. Acesso em 11 fev. 2026.

OLIVER, Pamela; MARWELL, Gerald; TEIXEIRA, Ruy. A Theory of the Critical Mass. I. Interdependence, Group Heterogeneity, and the Production of Collective Action. **American Journal of Sociology**. Vol. 91, n. 3, 1985. p. 522-556. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2780201>. Acesso em 30 ago. 2025.

OTERO, Isabel; NIEUWENHUIJSEN, Mark; ROJAS-RUEDA, David. Health impacts of bike sharing systems in Europe. **Environment International**. Vol. 115, 2018. p. 387-394. DOI: 10.1016/j.envint.2018.04.014.

OV-FIETS. **API OV-fiets**. 2025. Disponível em: <https://fiets.openov.nl/locaties.json>. Acesso em 20 ago. 2025.

PETZER, Brett John Mathew; WIECZOREK, Anna; VERBONG, Geert. Cycling as a service assessed from a combined business-model and transitions perspective. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, Vol. 36, 2020. p. 255-269. DOI: 10.1016/j.eist.2019.09.001.

PFROMMER, Julius; WARRINGTON, Joseph; SCHILDBACH, Georg; MORARI, Manfred. Dynamic Vehicle Redistribution and Online Price Incentives in Shared Mobility Systems. **IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems**, vol. 15, n. 4, 2014. p. 1567-1578. DOI: 10.1109/TITS.2014.2303986.

PLOEGER, Jan; OLDENZIEL, Ruth. The sociotechnical roots of smart mobility: Bike sharing since 1965. **The Journal of Transport History**, Vol. 41, n. 2, 2020. p. 134-159. DOI: 10.1177/0022526620908264.

PMA – PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACAJU. **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Aracaju – Diagnóstico Municipal**. Capítulo IX – Mobilidade urbana. 2015. Disponível em: <https://www.aracaju.se.gov.br/userfiles/plano-diretor-vpreliminar-jul2015/CAPITULO-IX-MOBILIDADE-URBANA.pdf>. Acesso em 09 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **85º Fórum Nacional: Superintendente da SMTT apresenta pontos do plano de mobilidade urbana de Aracaju**. Notícias, 2015d. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/64141/85%C2%BA_forum_nacional_superintendente_da_smtt_apresenta_pontos_do_plano_de_mobilidade_urbana_de_aracaju.html. Acesso

em 08 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Alunos de arquitetura da Universidade Federal de Alagoas conhecem sistema ciclovário de Aracaju**. Notícias, 2014i. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/60488/alunos_de_arquitetura_da_universidade_federal_de_alagoas_conhecem_sistema_ciclovuario_de_aracaju.html. Acesso em 08 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Aracaju 160 Anos: SMTT promove Passeio Ciclístico Aniversário Legal**. Notícias, 2015c. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/63909/aracaju_160_anos_smtt_promove_passeio_ciclistico_aniversario_legal.html. Acesso em 08 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Aracaju avança na mobilidade: Prefeitura entrega primeiros 300 patinetes elétricos**. Notícias, 2025a. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/109186/aracaju_avanca_na_mobilidade_prefeitura_entrega_primeiros_300_patinetes_eletricos.html. Acesso em 11 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Aracaju recebe visita do secretário de Mobilidade Urbana de Cuiabá**. Notícias, 2016c. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/69190/aracaju_recebe_visita_do_secretario_de_mobilidade_urbana_de_cuiaba.html. Acesso em 08 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Aracaju terá serviço de compartilhamento de bicicletas públicas**. Notícias, 2014a. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/58527/aracaju_tera_servico_de_compartilhamento_de_bicicletas_publicas.html. Acesso em 08 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Caju Bike começa a funcionar com cinco estações**. Notícias, 2014c. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/58567/caju_bike_comeca_a_funcionar_com_cinco_estacoes.html. Acesso em 08 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Caju Bike completa um ano com mais de 88 mil viagens**. Notícias, 2015e. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/64266/caju_bike_completa_um_ano_com_mais_de_88_mil_viagens.html. Acesso em 08 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Caju Bike: cinco novas estações começam a funcionar em Aracaju**. Notícias, 2014d. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/58973/caju_bike_cinco_novas_estacoes_comecam_a_funcionar_em_aracaju.html. Acesso em 08 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Caju Bike: em pouco mais de um ano, mais de cem mil viagens realizadas**. Notícias, 2015h. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/65749/caju_bike_em_pouco_mais_de_um_ano,_mais_de_cem_mil_viagens_

realizadas.html. Acesso em 08 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Caju Bike: estudos de ampliação do serviço contam com a participação de ONG e universidade particular.** Notícias, 2014e. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/59113/caju_bike_estudos_de_ampliacao_do_servico_contam_com_a_participacao_de_ong_e_universidade_particular.html. Acesso em 08 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Caju Bike: SMTT duplica número de estações na cidade.** Notícias, 2014f. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/60041/caju_bike_smtt_duplica_numero_de_estacoes_na_cidade.html. Acesso em 08 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Com nova sede e patrulhamento contínuo, GMA garante mais segurança no Parque da Sementeira.** Notícias, 2025h. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/113778/com_nova_sede_e_patrulhamento_continuo_gma_garante_mais_seguranca_no_parque_da_sementeira.html. Acesso em 11 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Decreto nº 8.044, de 11 de março de 2025.** Homologa a Resolução nº 2/2025, do Conselho Administrativo da Superintendência Municipal de Transportes e Trânsito, e dá providências correlatas. Diário Oficial nº 5570, 2025k. Disponível em: http://sga.aracaju.se.gov.br:5011/legislacao/faces/diario_form_pesq.jsp;jsessionid=F41635AC571877A107A50A75DE5DFBBC. Acesso em 11 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Dia da Bicicleta: Aracaju dispõe de 20 estações.** Notícias, 2016b. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/68958/dia_da_bicicleta_aracaju_dispoe_de_20_estacoes.html. Acesso em 08 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Estação do Caju Bike é alvo de vandalismo.** Notícias, 2016a. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/67853/estacao_do_caju_bike_e_alvo_de_vandalismo.html. Acesso em 08 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Mais de 80 usuários já foram bloqueados por uso indevido de patinetes elétricos em Aracaju.** Notícias, 2025e. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/109513/mais_de_80_usuarios_ja_foram_bloqueados_por_uso_indevido_de_patinetes_eletricos_em_aracaju.html. Acesso em 11 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Mais de cinco mil utilizações: aracajuanos aprovam os novos patinetes elétricos.** Notícias, 2025b. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/109271/mais_de_cinco_mil_utilizacoes_aracajuanos_aprovam_os_novos_patinetes_eletricos.html. Acesso em 11 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Mobilidade: Aracaju é a primeira colocada no Ranking das Administrações Municipais Cicloamigas.** Notícias, 2015f. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/64803/mobilidade_aracaju_e_a_primeira_colocada_no_ranking_das_administracoes_municipais_cicloamigas.html. Acesso em 08 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **O Caju Bike já é sucesso entre os Aracajuanos.** Notícias, 2014h. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/60222/o_caju_bike_ja_e_sucesso_entre_os_aracajuanos.html. Acesso em 08 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Parceria entre a Prefeitura de Aracaju e a NET irá disponibilizar internet banda larga nas escolas.** Notícias, 2015g. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/65002/parceria_entre_a_prefeitura_de_aracaju_e_a_net_ira_disponibilizar_internet_banda_larga_nas_escolas.html. Acesso em 08 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Passeio Ciclístico da Primavera dá início às comemorações da Semana Nacional de Trânsito 2016.** Notícias, 2016d. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/70213/passeio_ciclistico_da_primavera_da_inicio_as_comemoracoes_da_semana_nacional_de_transito_2016.html. Acesso em 08 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Passeio Ciclístico da Primavera reúne centenas de aracajuanos.** Notícias, 2014j. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/61523/passeio_ciclistico_da_primavera_reune_centenas_de_aracajuanos.html. Acesso em 08 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Patinetes elétricos: Curso para condução ganha turma aos domingos, na Orla de Atalaia.** Notícias, 2025f. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/110023/patinetes_eletricos_curso_para_conducao_ganha_turma_aos_domingos_na_orla_de_atalaia.html. Acesso em 11 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Por solicitação da Prefeitura de Aracaju usuários terão curso gratuito para pilotar patinetes elétricos.** Notícias, 2025c. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/109273/por_solicitacao_da_prefeitura_de_aracaju_usuarios_terao_curso_gratuito_para_pilotar_patinetes_eletricos.html. Acesso em 11 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Prefeita Emília mais uma vez inova e entrega 140 bicicletas elétricas para a mobilidade urbana de Aracaju.** Notícias, 2025d. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/109305/prefeita_emilia_mais_uma_vez_inova_e_entrega_140_bicicletas_eletricas_para_a_mobilidade_urbana_de_aracaju.html. Acesso em 11 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Prefeita Emília participa de Festival Internacional de Turismo de Gramado e destaca avanços na mobilidade.** Notícias, 2025g. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/113947/prefeita_emilia_participa_de_festival_internacional_de_turismo_de_gramado_e_destaca_avancos_na_mobilidade.html. Acesso em 11 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Prefeito entrega mais 10 estações do Caju Bike.** Notícias, 2014g. Disponível em: <https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/60057/>

prefeito_entrega_mais_10_estacoes_do_caju_bike.html. Acesso em 08 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Prefeito entrega o Caju Bike**. Notícias, 2014b. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/58563/prefeito_entrega_o_caju_bike.html. Acesso em 08 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Secretário de Comunicação recebe equipe da NET**. Notícias, 2015b. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/63683/secretario_de_comunicacao_recebe_equipe_da_net.html. Acesso em 08 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **SMTT realizará passeio ciclístico para comemorar aniversário de Aracaju**. Notícias, 2018a. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/70213/passeio_ciclistico_da_primavera_da_inicio_as_comemoracoes_da_semana_nacional_de_transito_2016.html. Acesso em 08 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Superintendente da SMTT apresenta balanço de ações de 2014**. Notícias, 2015a. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/63532/superintendente_da_smtt_apresenta_balanco_de_acoes_de_2014.html. Acesso em 08 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Turismo e mobilidade: patinetes e bicicletas elétricas chegam a marca de 200 mil viagens em Aracaju**. Notícias, 2025j. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/111590/turismo_e_mobilidade_patinetes_e_bicicletas_eletricas_chegam_a_marca_de_200_mil_viagens_em_aracaju.html. Acesso em 11 fev. 2026.

PREFEITURA DE ARACAJU. **Turismo sustentável em Aracaju ganha força com iniciativas inovadoras**. Notícias, 2025i. Disponível em: https://www.aracaju.se.gov.br/noticias/113003/turismo_sustentavel_em_aracaju_ganha_forca_com_iniciativas_inovadoras.html. Acesso em 11 fev. 2026.

PRORAIL NAAR rechter voor overdracht OV-fiets. **Haverman**, 2007. Disponível em: <https://haverman.com/2007/09/21/prorail-naar-rechter-voor-overdracht-ov-fiets/>. Acesso em 01 fev. 2026.

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: 21 jun. 2025.

RANDRIAMANAMIHAGA, Andry Njato; CÔME, Etienne; OUKHELLOU, Latifa; GOVAERT, Gérard. Clustering the Vélib dynamic Origin/Destination flows using a family of Poisson mixture models. **Neurocomputing**, Vol. 141, 2014. p. 124-138. DOI:10.1016/j.neucom.2014.01.050.

RECHENE, Suzenny T.; SILVA, Minelle E.; CAMPOS, Simone A. P.. Sharing Economy and

Sustainability Logic: Analyzing the Use of Shared Bikes. **BAR - Brazilian Administration Review**, v. 15, n. 3, 2018. DOI: 10.1590/1807-7692bar2018180026

RESENDE, Arthur Almeida; ARAÚJO, Rozana Rivas de. **Mobilidade ativa: uma perspectiva crítica sobre o Copenhagenize Index**. In: XXI ENANPUR. Curitiba, 2025. Anais do XXI Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional. Campina Grande: Realize Editora, 2025.

REUTERS. Anatel aceita fusão de Embratel, Claro e Net, de Carlos Slim, no Brasil. **InfoMoney**, 2014. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/consumo/anatel-aceita-fusao-de-embratel-claro-e-net-de-carlos-slim-no-brasil/>. Acesso em 09 fev. 2026.

RICCI, Miriam. Bike sharing: A review of evidence on impacts and processes of implementation and operation. **Research in Transportation Business & Management**. Vol. 15, 2015. p. 28-38. DOI: 10.1016/j.rtbm.2015.03.003.

SCHROEDER, Bradley. **Bicycle Sharing 101**: Getting the Wheels Turning. Moonshine Media, 2014.

SENATRAN – SECRETARIA NACIONAL DE TRÂNSITO. **Frota de veículos, por tipo e com placa, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação - JAN/2025**. Ministério dos Transportes, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-Senatran/Frota_por_UF_Tipo_de_veiculo_Janeiro_2025.xlsx. Acesso em 01 de julho de 2025.

SERTTEL. **Proposta Técnica referente ao Chamamento Público nº 001/2016 do Município de Goiânia**. 2016. Disponível em: <https://www.goiania.go.gov.br/sistemas/silic/dados/m011/2016/L011012201600020298.pdf>. Acesso em 09 fev 2026.

SETV. Caju Bike é desativado na capital. **G1**, 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/se/sergipe/videos-setv-2-edicao/video/caju-bike-e-desativado-na-capital-6690448.gh.html>. Acesso em 08 fev. 2026.

SHAHEEN, Susan; COHEN, Adam. Shared Micromobility Policy Toolkit: Docked and Dockless Bike and Scooter Sharing. **UC Berkeley: Transportation Sustainability Research Center**. 2019. DOI: 10.7922/G2TH8JW7.

SHAHEEN, Susan; COHEN, Adam; CHAN, Nelson; BANSAL, Apaar. Sharing strategies: carsharing, shared micromobility (bikesharing and scooter sharing), transportation network companies, microtransit, and other innovative mobility modes. **Transportation, Land Use, and Environmental Planning**, 2020, p. 237-262. DOI: 10.1016/B978-0-12-815167-9.00013-X.

SHAHEEN, Susan; ZHANG, Hua; MARTIN, Elliot; GUZMAN, Stacey. China's Hangzhou Public Bicycle: understanding early adoption and behavioral response to bikesharing in Hangzhou, China. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation**

Research Board, Vol. 2247, n. 1, 2011. p. 34-41. DOI: 10.3141/2247-05.

SILVA, César Henriques Matos e. Patinetes e bicicletas elétricas: mobilidade urbana ou diversão?. **JL Política**, 2025. Disponível em: <https://www.jlpolitica.com.br/articulista/19/patinetes-e-bicicletas-eletricas-mobilidade-urbana-ou-diversao>. Acesso em 11 fev. 2026.

SMTT. **Patinetes elétricos: Prefeitura de Aracaju orienta sobre o uso seguro e responsável**. Transporte. 2025a. Disponível em: http://www.smttaju.com.br/smtt/noticias/transporte/4320-patinetes-eletricos-prefeitura-de-aracaju-orienta-sobre-o-uso-seguro-e-responsavel#3464-Patinetes__1_. Acesso em 11 fev. 2026.

SMTT. **Projeto de bicicletas públicas é apresentado a empresas de Aracaju**. 2013b. Disponível em: <http://www.smttaju.com.br/smtt/noticias/ciclista/1529-projeto-de-bicicletas-publicas-e-apresentado-a-empresas-de-aracaju>. Acesso em 08 fev. 2026.

SMTT. **Resolução nº 07/2025, de 26 de maio de 2025, do Conselho Administrativo da SMTT**. Diário Oficial nº 5628, 2025d. Disponível em: http://sga.aracaju.se.gov.br:5011/legislacao/faces/diario_form_pesq.jsp. Acesso em 11 fev. 2026.

SMTT. **Resolução nº 2/2025, de 28 de fevereiro de 2025, do Conselho Administrativo da SMTT**. Diário Oficial nº 5570, 2025b. Disponível em: http://sga.aracaju.se.gov.br:5011/legislacao/faces/diario_form_pesq.jsp;jsessionid=F41635AC571877A107A50A75DE5DFBBC. Acesso em 11 fev. 2026.

SMTT. **Resolução nº 5/2025, de 24 de março de 2025, do Conselho Administrativo da SMTT**. Diário Oficial nº 5589, 2025c. Disponível em: http://sga.aracaju.se.gov.br:5011/legislacao/faces/diario_form_pesq.jsp. Acesso em 11 fev. 2026.

SMTT. **Sistema Alternativo de Bicicletas Públicas é apresentado a empresas e ONGs de Aracaju**. 2013a. Disponível em: http://www.smttaju.com.br/smtt/noticias/ciclista/1513-sistema-alternativo-de-bicicletas-publicas-e-apresentado-a-empresas-e-ongs-de-aracaju#191-1._Cr__dito_Ciclo_Urbano_OK. Acesso em 08 fev. 2026.

SOUZA, Aldaci de. Aracaju abre processo para bicicletas compartilhadas. **Mobilize Brasil**, 2014. Disponível em: <http://www.mobilize.org.br/noticias/5859/aracaju-abre-processo-para-bicicletas-compartilhadas.html>. Acesso em 08 fev. 2026.

SUSANNA, Kátia. Ciclistas aprovam as bicicletas públicas em Aracaju. **Infonet**, 2014. Disponível em: <https://infonet.com.br/noticias/esporte/ciclistas-aprovam-as-bicicletas-publicas-em-aracaju/>. Acesso em 08 fev. 2026.

TIRONI, Martin. (De)Politicising and Ecologising Bicycles: The History of the Parisian Vélib' System and Its Controversies. **Journal of Cultural Economy**, Vol. 8, n. 2. 2014b. p. 166-183. DOI: 10.1080/17530350.2013.838600.

TIRONI, Martin. Faire circuler des vélos et des personnes: L'écologie urbaine et la

maintenance du programme Vélib' de Paris. **Revue d'anthropologie des connaissances**, Vol. 8, n. 1. 2014a. p. 179-219. DOI: 10.3917/rac.022.0179.

VAN WAES, Arnoud; FARLA, Jacco; FRENKEN, Koen; DE JONG, Jeroen P.J.; RAVEN, Rob. Business model innovation and socio-technical transitions: A new prospective framework with an application to bike sharing. **Journal of Cleaner Production**, Vol. 195, 2018. p. 1300-1312. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.05.223.

VÉLIB' MÉTROPOLE. Caractéristiques et localisation des stations Vélib'. **API Vélib' Métropole**. 2025b. Disponível em: https://velib-metropole-opendata.smovengo.cloud/opendata/Velib_Metropole/station_information.json. Acesso em 17 ago. 2025.

VÉLIB' MÉTROPOLE. **Vélib' Métropole: Tarifs valables pour toute souscription à partir du 12 août 2025**. 2025a. Disponível em: <https://www.velib-metropole.fr/media/914/download/Grille%20tarifaire%20V%C3%A9lib%27%20refonte%20tarifaire.pdf?v=1>. Acesso em 05 fev. 2026.

VILLWOCK-WITTE, Natalie; VAN GROL, Lotte. Case Study of Transit–Bicycle Integration: Openbaar Vervoer-fiets (Public Transport–Bike) (OV-Fiets). **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, Vol. 2534, n.1, 2015. p. 10-15. DOI: 10.3141/2534-02.

WILKESMANN, Florian; TON, Danique; SCHAKENBOS, Rik; CATS, Oded. Determinants of station-based round-trip bikesharing demand. **Journal of Public Transportation**, Vol. 25, n. 100048, 2023. DOI: 10.1016/j.jpubtr.2023.100048.

XIMENES, Flavio Aragão; BARBALHO, Alexandre Almeida. O direito à cidade e o programa Bicicletar em Fortaleza. *In*: Frota, Francisco Horácio da Silva; Frota, Maria Helena de Paula; Silva, Maria Andréa Luz da (Org.). **Direito e Cidadania**. Fortaleza: EDMETA Editora, 2019. p. 35-52.

ZHANG, Yongping; MI, Zhifu. Environmental benefits of bike sharing: A big data-based analysis. **Applied Energy**, vol. 220, 2018. p. 296-301. DOI: 10.1016/j.apenergy.2018.03.101.

