

Relatório apoio ao Planejamento Cicloviário

Sumário

Sumário	2
Introdução	7
Estrutura do documento	7
Oferta de Infraestrutura Ciclovária	9
Diagnóstico da rede	9
As 3 redes de referência	11
Cobertura territorial	11
Capilaridade	12
Abrangência	13
Conectividade territorial	13
Conectividade	14
Trechos desconectados e sub-redes	14
Rede completa	16
Polos de atração	Error! Bookmark not defined.
<i>People Near Bike Lanes</i> (PNB)	16
Resultados	17
Desigualdades – PNB com variáveis sociodemográficas	17
Resultados	18
<i>Business Near Bike Lanes</i> (BNB)	20
Resultados	20
Acessibilidade Acumulada	21
Hierarquia da rede	23
Linearidade	24
Atratividade	Error! Bookmark not defined.
Segurança viária	24
CPI	Error! Bookmark not defined.

Uso potencial da rede	32
Conectividade intermodal	34
Atendimento da infraestrutura cicloviária às estações e terminais de transporte público	35
CPI Intermodal	35
Método	35
Resultados	36
Bicicletas compartilhadas	40
Pesquisas de Campo	42
Grupos Focais	42
Percepção de mobilidade	43
Transporte público	43
Segurança viária	43
Segurança pública	43
Percepção da bicicleta	44
Barreiras quanto ao uso da bicicleta	44
Motivadores do uso da bicicleta	45
Pesquisa Quantitativa	47
Preferência Declarada	59
Recomendações de priorização para a conexão e expansão da rede cicloviária	67
Desenho e operação	86
Desenho cicloviário	86
Contexto geral de políticas no São Paulo	86
Revisão de manuais internacionais selecionados	88
Aspectos positivos existentes nos documentos de política e nos manuais locais	88
Princípios de desenho	88
Padrão visual	89

Padrão básico na montagem humana da bicicleta	89
Existe um procedimento para incorporar atualizações	91
Proposta: 7 eixos para a melhoria no padrão de desenho ciclovário	91
Posicionamento da infraestrutura ciclovária	91
Considerar uma abordagem de caminho	91
Modelo de operação coerente	93
Tipologias	93
A importância de considerar o contexto para a aplicação da tipologia	93
Tipologias existentes na cidade	97
Diferentes definições para “ciclovía”.	98
Padronizar as tipologias da infraestrutura ciclovária: Proposta de classificação geral de tipologias	99
Geometria base: Aumento de larguras no projeto de infraestrutura de ciclo recomendado	100
Definição dos critérios básicos para o desenho de interseções e outros pontos de intercâmbio: Proposta de desenhos ciclovários	101
Ciclofaixa Nhambiquaras (cruzamento com Av. Indianópolis)	102
Situação atual	102
Situação melhorada	103
Recomendação	104
Ciclovía Parque Adutora Rio Claro - Zilda Arns	105
Situação atual	105
Situação melhorada	106
Recomendação	107
Ciclofaixa Paranaguá	108
Situação atual	108
Situação melhorada	109
Recomendação	110
Recuperação do espaço da via para a circulação de bicicletas, protegendo a calçada para uso de pedestres	111

Oportunidades para a implementação de melhorias	111
Benchmarking Bicicletários (Modelos de negócios)	112
Resultados principais	113
Propostas relativas aos modelos de negócio pesquisados	114
Propostas para a implementação dos bicicletários nos Terminais (PPP)	114
Etapas do Projeto	117
Conclusões e próximos passos	117
Referências	120
Anexos	123
Benchmarking - Modelos de negócios em Bicicletários	123
Perfil das principais cidades observadas	123
Principais modelos de negócio identificados	123
Propostas relativas aos modelos de negócio pesquisados	137
Propostas para a implementação dos bicicletários nos Terminais (PPP)	137
Bicicletas Compartilhadas	142
Método CPI	152
Método	152
Análise infraestrutura cicloviária	Error! Bookmark not defined.
Sistematização da avaliação de projetos de infraestrutura	155
Visita de campo	158
Descrição geral	158
Pontos de observação	158
Pontos de observação 1A e 1B - Rebouças	158
Fluxo 1	159
Fluxo 2	161
Ponto de observação 1C a 1F - Rebouças	164
Fluxo 1	164
Fluxo 2	168

Fluxo 3	171
Ponto de observação extra - Descida da Rua da Consolação	172
Ponto de observação 3 - Viaduto do Chá	174
Fluxo 1	174
Ponto de observação 4 - Viaduto Vinte e Cinco de Março	176
Fluxo 1	176
Ponto de observação extra - Ruas Jaboticabal e Mogi Mirim	178
Ponto de observação 5A a 5B - Travessia da Av Salim Farah Maluf	180
Fluxo 1	180
Fluxo 2	184
Ponto de observação 6 - Shopping Anália Franco	189
Fluxo 1	189
Ponto de observação 7 - Rua Anália Franco	191

Introdução

O planejamento cicloviário na cidade de São Paulo apresenta um longo histórico de planos e projetos que remontam aos anos de 1980 (Malatesta, 2012), mas somente a partir da última década, a bicicleta passou a ter um papel importante no planejamento de transportes do município. Entre 2013 e 2016, cerca de 480 km de novas infraestruturas cicloviárias foram implementadas na cidade, sendo um marco para a história do planejamento cicloviário.

Entretanto, os dados da Pesquisa Origem Destino (OD) do Metrô-SP (Metrô, 2017) divulgados em 2017 mostram que, apesar do crescimento 40% no número absoluto de viagens desde 2007, a participação da bicicleta na matriz de viagens da cidade de São Paulo ainda é pouco representativa, com cerca de 0,9% das viagens com origem e destino dentro do município. Esse número, aquém do esperado, é a principal motivação do presente estudo, em que se procura responder quais são as principais barreiras e motivadores que levam (ou deixam de levar) as pessoas a escolherem a bicicleta como modo de transporte nas suas atividades cotidianas, de modo que soluções possam ser incorporadas e revisadas nos planos cicloviários para a cidade.

O presente estudo, que faz parte do Programa Smart Mobility São Paulo e tem apoio do Programa Cidades do Futuro do Fundo de Prosperidade do Reino Unido, tem como principal objetivo fornecer suporte técnico à prefeitura de São Paulo na análise das barreiras ao uso da bicicleta, através da coleta de dados sobre ciclistas e recomendações de apoio à tomada de decisão quanto ao complemento, desenvolvimento e implantação de novas infraestruturas cicloviárias nos próximos anos.

Estrutura do documento

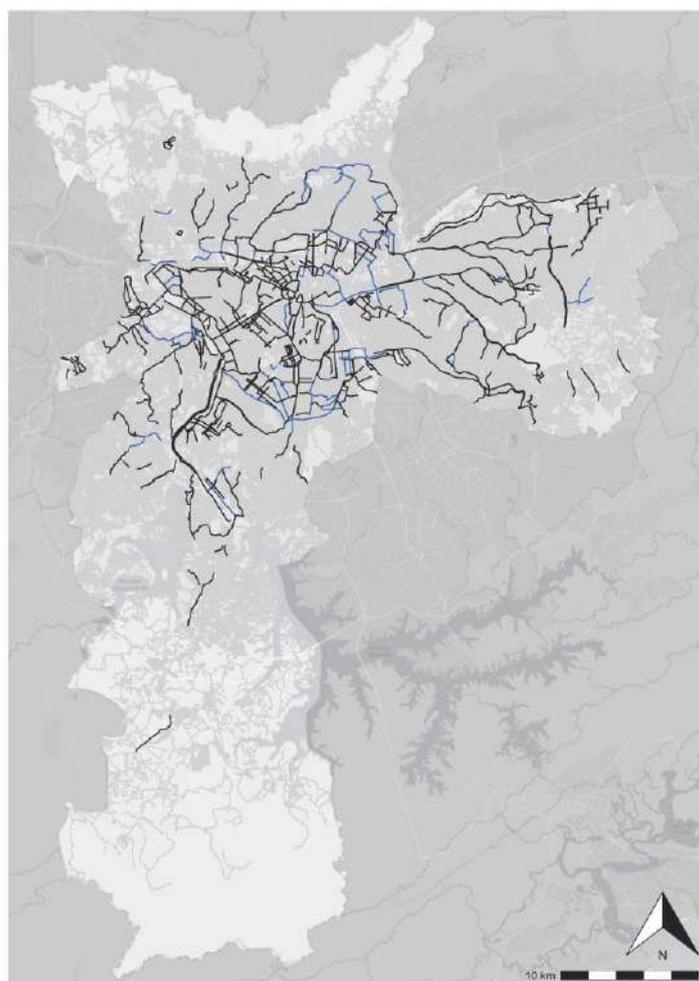
O presente estudo está dividido em seis capítulos. O Capítulo 1 apresenta o diagnóstico das redes cicloviárias atual e proposta pela Prefeitura de São Paulo, finalizando com recomendações sobre a priorização da expansão com base nos resultados apresentados. O Capítulo 2 apresenta a análise de viagens potencialmente cicláveis baseadas no *Cycling Potential Index*. Em seguida, o Capítulo 3 apresenta três pesquisas aplicadas à população da cidade de São Paulo com o objetivo de

identificar as barreiras e oportunidades ao uso da bicicleta a partir da perspectiva de usuários e potenciais usuários. Com base no diagnóstico levantado nos capítulos anteriores, o Capítulo 4 apresenta as recomendações de priorização da rede cicloviária para o horizonte de 2028. O Capítulo 5 faz uma análise do desenho da rede cicloviária, desde os cadernos de diretrizes utilizados nos projetos até a sua aplicação e oportunidades de melhoria. Além disso, apresenta um estudo de Benchmarking sobre os principais modelos de negócio para gestão de bicicletários. Por fim, as conclusões e recomendações do estudo são apresentadas no Capítulo 6.

Oferta de Infraestrutura Ciclovária

Diagnóstico da rede

Atualmente a rede ciclovária da cidade de São Paulo possui extensão de 667,1 km em ciclovias e ciclofaixas fixas e 32,1 em ciclorrotas (CET, 2022). Desde a primeira ciclovía construída, em 1976, a rede paulistana vem crescendo. Entre 2014 e 2016 houve uma rápida expansão, totalizando mais de 400 km de novas infraestruturas (CET, 2020). O mapa da Figura 1 abaixo apresenta a distribuição dos 654 km de ciclovias e ciclofaixas em agosto de 2021, disponível no Geosampa e usado como cenário base para este estudo, e inclui também 140km previstos para os próximos anos.



rede ciclovária
— Atual — 140km
Esri, HERE, Garmin, INCREMENT P, © OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

Figura 1 - Rede ciclovária (ciclovias e ciclofaixas) de São Paulo em agosto de 2021 e 140 km previstos para expansão.

A primeira etapa do estudo consiste em uma análise da oferta atual da infraestrutura cicloviária na cidade de São Paulo, assim como dos planos cicloviários propostos pelo poder municipal no curto e médio prazo.

Uma rede cicloviária eficaz em aumentar e melhorar o uso da bicicleta, deve cumprir com os 5 requisitos para a infraestrutura cicloviária (CROW, 2016). Esses requisitos guiam o desenho de redes cicloviárias e também podem ser usados para a análise de redes já existentes ou planejadas. Cada um desses requisitos é descrito de forma qualitativa, mas é possível descrevê-los a partir da determinação de indicadores que podem ser calculados de maneira quantitativa. Neste capítulo, diferentes indicadores foram calculados para representar quantitativamente 5 requisitos.

Os 5 requisitos abordados são: 1) Coerência; 2) Linearidade; 3) Segurança Viária e saúde; 4) Comodidade; e 5) Atratividade. O requisito de comodidade é analisado no Capítulo 5, que trata de aspectos sobre o desenho cicloviário .

No nível da rede, tratado neste capítulo, o requisito de coerência pode ser considerado o mais importante. O seu atendimento significa que a rede cicloviária é completa, bem conectada e serve a um grande número de viagens por bicicleta. A fim de facilitar o entendimento de coerência, este requisito foi subdividido em termos de abrangência e conectividade territorial, integridade e hierarquia da rede.

A fim de operacionalizar e medir o requisito de coerência, uma série de indicadores foram desenvolvidos. Eles estão relacionados tanto com as características físicas da rede quanto com o seu grau de atendimento à população. A Tabela 1 apresenta um resumo dos indicadores de coerência calculados neste trabalho.

Tabela 1: Indicadores do requisito Coerência

Sub requisito	Indicadores das características físicas da rede	Indicadores de atendimento da rede à população
Cobertura territorial	Capilaridade	
	Abrangência	
	Conectividade territorial	
Conectividade	<i>Missing links</i> (trechos desconectados)	
Rede completa (conectar O-D)		Polos de atração
		<i>People Near Bike Lanes</i> (PNB, pessoas próximas à infraestrutura cicloviária)
		Igualdade (PNB)

		<i>Business Near Bike Lanes</i> (BNB, atividades próximas à infraestrutura cicloviária)
		Acessibilidade acumulada
		Conectividade intermodal
Hierarquia da rede		Uso atual da rede
		Uso potencial da rede (CPI)

Cada indicador, quando observados de forma separada e independente, não são suficientes para descrever a rede cicloviária de forma qualitativa, mas se olhados em seu conjunto, é possível tirar conclusões mais definitivas. Os indicadores serão apresentados a seguir.

As 3 redes de referência

Para a análise dos indicadores, foram utilizadas três redes cicloviárias como base:

1. A rede atual existente para a cidade de São Paulo, mantida pela CET e publicada tanto no [site da CET](#) quanto na plataforma de dados abertos [Geosampa](#). A data do arquivo é de agosto de 2021;
2. A rede atual existente somada à rede de 140 km já desenhada que faz parte dos 300 km de novas estruturas previstas para serem implantadas até 2024¹. Esta base de dados foi fornecida pela equipe da SMT em formato *shapefile*;
3. A rede de Sistema Cicloviário Proposto, utilizada como meta para 2028 pelo Plano Cicloviário². Esta base de dados foi fornecida pela CET em formato *shapefile*. A ela foi somada a rede atual existente e, para a rede de 140 km desenhada, houve um processo de consolidação buscando excluir trechos sobrepostos nas duas camadas e/ou com traçados de intenções similares, mas que percorriam trechos próximos distintos — em outras palavras, cujo desenho adotado passou por uma via em vez de outra, prevista para 2028. Nestes casos, a priorização foi para a rede de 140 km, mais próxima de ser cobertura territorial.

Cobertura territorial

A cobertura territorial é uma indicação de qual parte da cidade tem infraestrutura cicloviária. Se pode considerar como um sub requisito do requisito coerência, e se pode medir com três indicadores: Capilaridade, Abrangência e Conectividade territorial. Estes podem ser entendidos como indicadores de controle, pois independentemente da localização da implementação de novas infraestruturas, eles

¹ [Programa de Metas 21/24 - Versão Final Participativa](#) (2021)

² [Plano Cicloviário do Município de São Paulo](#) (2020); [Mapa Plano Cicloviário Meta 2028](#) (2020)

apresentaram melhoras. Entretanto, são importantes para permitir *benchmarkings* com outras cidades que também investem em transporte cicloviário.

Capilaridade

O indicador de capilaridade mostra a relação percentual entre a extensão da rede cicloviária e a extensão da rede viária. Em outras palavras, indica qual o percentual da rede viária que possui infraestrutura cicloviária implantada e é considerada uma variável de controle, demonstrando o grau de compartilhamento do espaço viário em uma cidade.

De acordo com os dados obtidos pelo *Open Street Maps*, a cidade de São Paulo possui aproximadamente 23.701 km de ruas e avenidas, nas quais existem 663 km de ciclovias ou ciclofaixas implantadas, resultando em um índice de capilaridade de 2,75%. A Tabela 2 apresenta este indicador para outras cidades na América do Sul.

Tabela 2: Índice de capilaridade - Cidades Sulamericanas

Rede	Rede Viária (km)	Rede Cicloviária (km)	Capilaridade
Lima	18.455	227	1,23%
Bogotá	7.276	553	7,60%
Santiago	12.451	772	6,27%
São Paulo	23.701	663	2,75%

É preciso compreender que a grande extensão da rede viária de São Paulo impõe um maior esforço para atingir maiores níveis de capilaridade, como é possível observar na Tabela 3, que apresenta a evolução desse indicador para as expansões projetadas da rede cicloviária nos próximos anos. Por exemplo, seria preciso construir cerca de 3,25 vezes mais quilômetros de infraestrutura que a cidade de Bogotá para atingir o mesmo percentual de capilaridade desta cidade.

Tabela 3: Capilaridade das propostas de rede cicloviária de São Paulo

Rede	Rede Viária (km)	Rede Cicloviária (km)	Capilaridade
------	------------------	-----------------------	--------------

Atual	23.701	663	2,75%
Atual + 140km		803	3,35%
Meta 2028		1800	7,59%

Abrangência

O indicador de abrangência, apresenta o valor percentual dos territórios que possuem trechos da rede cicloviária. Assim como o indicador de capilaridade, este indicador é visto como uma variável de controle sobre a distribuição espacial das infraestruturas cicloviárias, apesar de não explicar o grau de conectividade entre as regiões.

Neste estudo, foram consideradas as 342 zonas de tráfego oriundas da Pesquisa OD de 2017 (Metrô, 2019). Atualmente, 80% das zonas de tráfego possuem trechos de ciclovias ou ciclofaixas, majoritariamente concentrados na região central da capital paulista. A meta prevista para o ano de 2028 prevê que praticamente todos os territórios da cidade sejam contemplados com alguma dessas infraestruturas, como mostra a Tabela 4 a seguir.

Tabela 4: Abrangência da rede cicloviária

Rede Cicloviária	Abrangência
Atual	80%
Atual + 140 km	84%
Meta 2028	99%

Conectividade territorial

Uma rede cicloviária de qualidade permite que as pessoas cheguem aos diversos destinos desejados. Para atender a população de toda a cidade, é importante que seja medida a conectividade territorial de cada região. Este indicador é calculado para cada região da cidade pela contagem de outras regiões possíveis de serem

acessadas somente utilizando ciclovias ou ciclofaixas por todo o trajeto. A unidade territorial utilizada foi as zonas de tráfego, as mesmas 342 utilizadas na Pesquisa Origem Destino do Metrô de 2017. A cada zona, portanto, é atribuída a quantidade de zonas conectadas a ela a partir da rede cicloviária.

O mapa da Figura 2 ilustra a situação da rede atualmente implantada. Há uma região central bem conectada e uma carência para o restante das zonas. A zona Parque Novo Mundo se destaca com maior conectividade. Isso acontece porque ali chegam os extremos de duas subredes, uma central na cidade e outra a leste. Este indicador ajudou a identificar lacunas na conectividade da rede (“missing links”) importantes, que devem ser resolvidos na proposta de priorização.

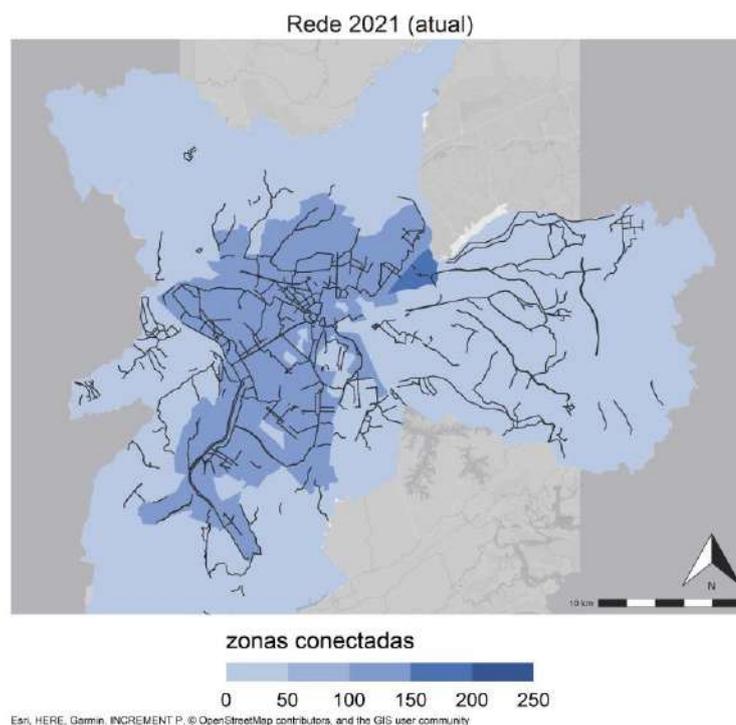


Figura 2 - Conectividade de cada zona de tráfego às demais, na rede atualmente implantada.

Conectividade

Um sub requisito importante do requisito coerência é conectividade. A falta de conectividade da rede cicloviária foi mencionada na pesquisa com grupos focais, realizada em paralelo com essas análises, e que ouviu ciclistas frequentes e ciclistas que ainda não usam a bicicleta como meio de mobilidade na cidade. A conectividade, ou falta de conectividade, se pode medir com o indicador de trechos desconectados (missing links). O inverso desse indicador é o número de sub-redes.

Trechos desconectados e sub-redes

Descontinuidades em ciclovias e ciclofaixas fazem com que a infraestrutura cicloviária não forme uma rede única e contínua. Isso resulta em que ciclistas potenciais não

usem a bicicleta e tem efeitos negativos em outros requisitos como diretividade (maior tempo de espera) e (in)segurança viária. Não é sem motivo que esta é uma das críticas mais recorrentes na pesquisa qualitativa de Grupos Focais (Seção 3.1), a presença de lacunas e pequenos trechos desconectados na rede atualmente implantada ainda é recorrente. Para esta análise foram consideradas lacunas na rede trechos de pelo menos 4 metros, tolerância para o caso da rede georreferenciada contar com imprecisões. Sempre que há uma lacuna superior que separa dois trechos de infraestrutura cicloviária, considera-se cada trecho como uma sub-rede. O indicador de sub-redes tem como objetivo acompanhar a quantidade de trechos contínuos de ciclovias ou ciclofaixas. Ao calcular a quantidade de sub-redes, é possível obter uma dimensão do volume de trechos desconectados, elemento de difícil mensuração. Quanto menor o número de sub-redes, menor também serão as interrupções de continuidade da rede como um todo. É relevante enfatizar que este indicador é muito sensível a mínimas alterações no traçado da rede, e por isso é interpretado aqui a partir da ordem de grandeza de seus valores.

Atualmente há aproximadamente 100 subredes, valor que é praticamente mantido na expansão de 140km prevista (Figura 3). É importante e relevante notar a pouca variação desse indicador para as próximas implantações. Se os próximos trechos forem implantados de acordo com o desenho georreferenciado existente, haverá pouco preenchimento de lacunas atuais (“missing links”) e geração de novas subredes isoladas às atuais. A partir disso, já é possível adiantar duas recomendações importantes. A primeira, mais direta e considerando que as obras visam fidelidade ao traçado projetado, é que sejam evitados projetos com novos trechos desconectados. A segunda é a de aumentar a precisão do traçado dos projetos de rede, para que seja possível calcular indicadores que, como este, tem alta sensibilidade ao desenho das linhas.

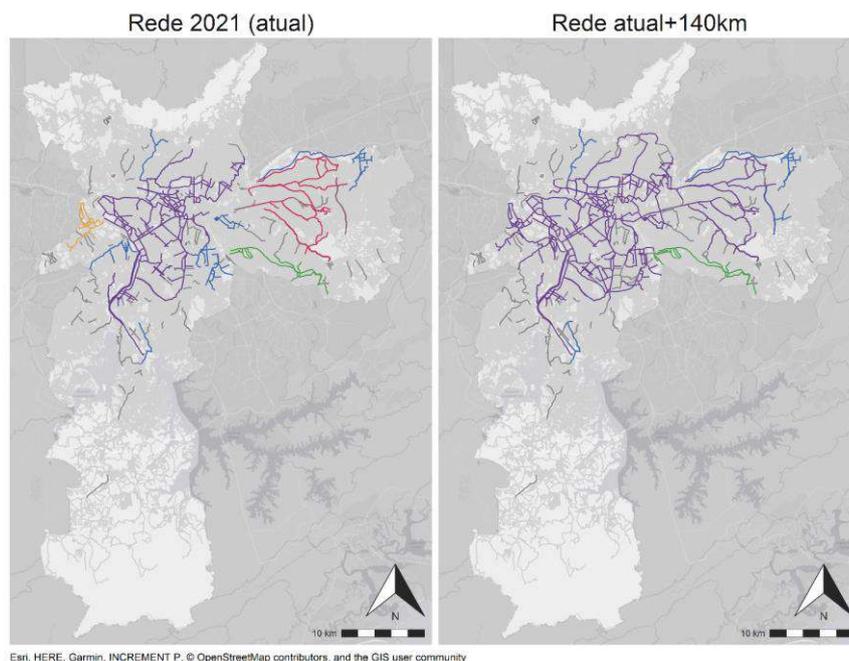


Figura 3 - Classificação em subredes contínuas e conectadas, comparação entre rede atualmente implantada e rede atual+140km

Rede completa

O sub requisito Rede Completa é muito importante porque mostra como se conecta às origens e destinos de ciclistas e ciclistas potenciais. Existem diferentes maneiras para medir esse sub-requisito. Uma maneira qualitativa de medir se a rede é completa é ver se conecta os pólos de atração mais importantes. Maneiras quantitativas para medir-o são apresentadas como indicador: *People Near Bike Lanes*; *Business Near Bike Lanes*; *Acessibilidade acumulada*; e *conectividade intermodal*. Esses indicadores serão apresentados a seguir.

People Near Bike Lanes (PNB)

Criado pelo ITDP³, o indicador *People Near Bike Lanes* - PNB (Pessoas perto de estruturas cicloviárias, em tradução livre) mensura o percentual da população que tem fácil acesso à infraestrutura cicloviária de circulação — no caso, qual o percentual da população que reside a até 300 m da rede implantada.

Ainda que sem usar o nome PNB, outras grandes cidades do mundo possuem metas específicas relacionadas a alcançar um percentual da população próxima à rede cicloviária. Nova York fixou como objetivo aumentar o percentual de pessoas morando

³ <https://itdpbrasil.org/pnb/>

próximas a ciclovias e ciclofaixas de 80% para 90% até 2022⁴. Londres está aumentando o padrão de segurança e sinalização de sua malha cicloviária e estabeleceu a meta de que 28% da população resida a até 400m da nova rede até 2024 e até 70% em 2041⁵.

Resultados

O PNB atual calculado para São Paulo é de 30% para uma distância de 300 metros até a rede cicloviária e de 39% para uma distância de até 400 metros. A rede desenhada de 140 km fará o indicador subir quatro pontos percentuais em ambos os casos. Para a rede de referência, nominalmente de 1.800 km mas com quilometragem potencialmente maior, os valores ficam em 80% e 89%, respectivamente (Tabela 5).

Tabela 5: Variação do PNB nas redes cicloviárias projetadas

Distância da rede	PNB Rede atual (~663 km)	PNB Rede atual + 140 km (~803 km)	PNB Rede atual + 140 km + Meta 2028 (+1.800 km)
300m	30%	34%	80%
400m	39%	43%	89%

Desigualdades – PNB com variáveis sociodemográficas

Uma vez que o PNB calcula o acesso da população residente à malha cicloviária, estão aumentando as discussões relacionadas a usar o mesmo indicador para caracterizar também o perfil sociodemográfico das pessoas com maior acesso — em especial, com relação à renda e à cor/raça⁶. Desta forma, o PNB passa a poder ser usado como indicador de desigualdades, servindo não apenas para avaliar a malha existente, mas os projetos futuros de implantação cicloviária.

⁴ [Safer Cycling - Bicycle Ridership and Safety in New York City](#) (2017); [OneNYC 2050 - Efficient Mobility](#) (2019)

⁵ [The Mayor's Transport Strategy](#) (2018); [Cycling Action Plan](#) (2018)

⁶ [Sensibilidade de variáveis sociodemográficas na mobilidade urbana](#) (2021); [Nota técnica: Priorizar o transporte ativo por bicicletas](#) (2021)

Resultados

Os resultados apresentados nesta seção consideram a distância de 300m da rede cicloviária. Observa-se que, considerada a cidade como um todo, pessoas brancas possuem 13% mais acesso à rede cicloviária atual existente, enquanto pessoas negras possuem 23% menos acesso (Tabela 6). Para as diferentes faixas de renda (Tabela 7), domicílios particulares com renda nominal mensal domiciliar per capita de zero a um salário mínimo possuem 26% e 23% menos acesso respectivamente, enquanto os com renda acima de três salários mínimos possuem 46% mais acesso.

Os novos 140 km propostos alteram pouco níveis de acesso — e no sentido de reforçar as desigualdades existentes. Já quando se considera a rede de referência, estabelecida como meta para 2028 no Plano Cicloviário, as desigualdades não zeram mas reduzem de forma significativa.

Tabela 6: Variação do PNB em relação à raça

Descrição	PNB Rede atual (~663 km)	PNB Rede atual + 140 km (~803 km)	PNB Rede atual + 140 km + Meta 2028 (+1.800 km)
Pessoas brancas	13%	14%	4%
Pessoas negras	-23%	-24%	-7%

Tabela 7: Variação do PNB em relação à renda

Descrição	PNB Rede atual (~663 km)	PNB Rede atual + 140 km (~803 km)	PNB Rede atual + 140 km + Meta 2028 (+1.800 km)
Renda: 0 a 0.5 SM	-26%	-28%	-9%
Renda: 0.5 a 1 SM	-23%	-23%	-7%
Renda: 1 a 3 SM	0%	1%	1%
Renda: Acima de 3 SM	46%	47%	12%

A Figura 4 apresenta gráficos que territorializam os indicadores de raça/cor por Subprefeitura e são referentes às mesmas três redes (atual, atual + 140km, atual + 140 km + meta 2028). Para a variável de raça/cor, quanto mais próximos os pontos da linha pontilhada (valor 0), menor a desigualdade no acesso à rede cicloviária.

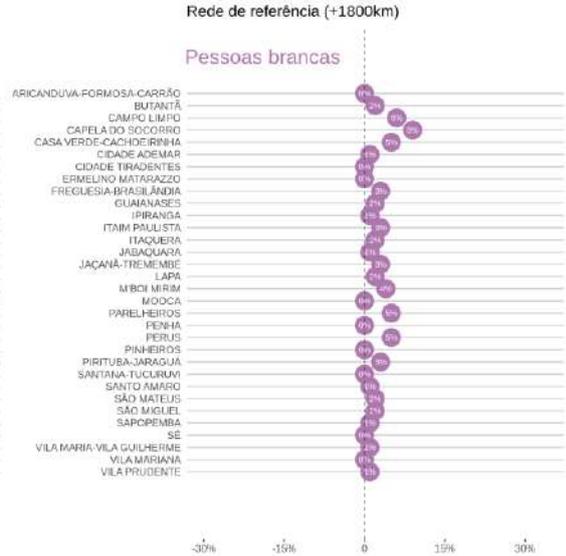
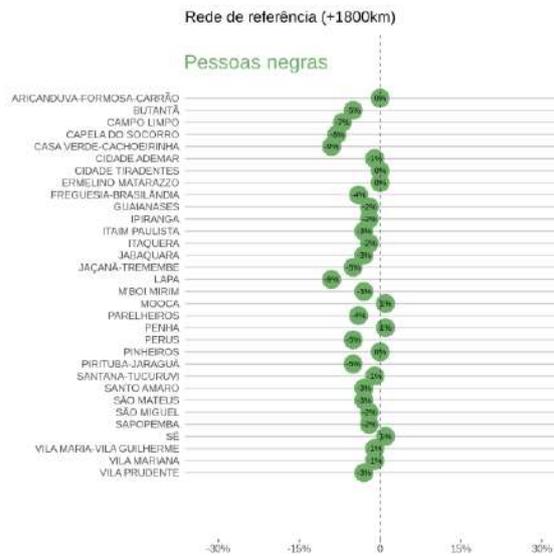
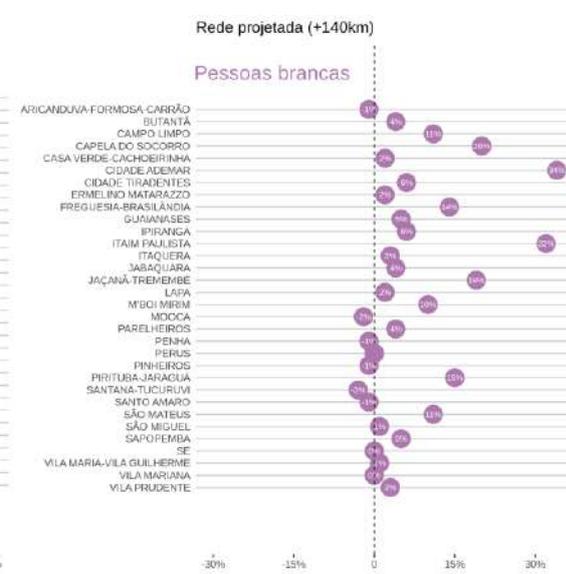
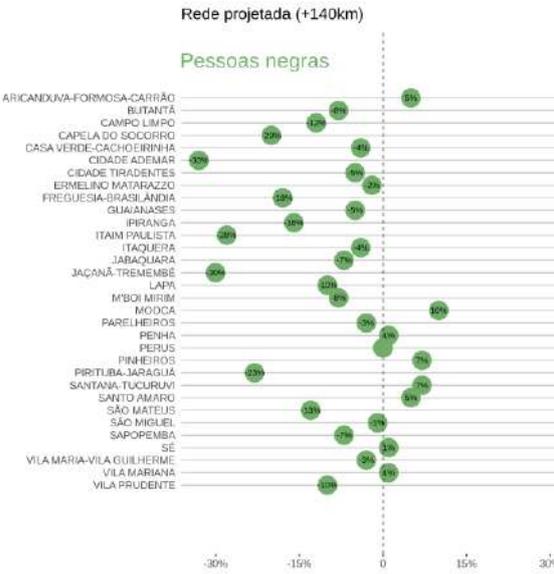
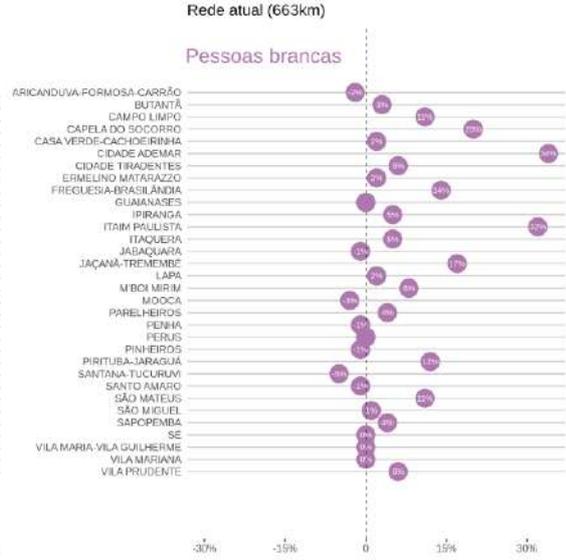
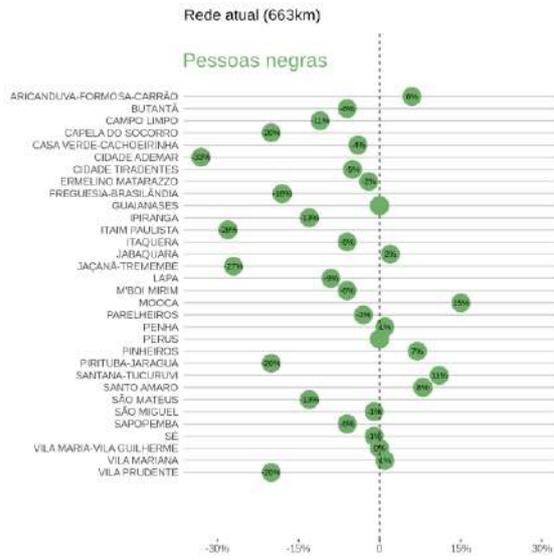


Figura 4: Variação do PNB em relação a raça por subprefeitura

Nos gráficos: Desigualdades no acesso à malha cicloviária por Subprefeitura, para as diferentes redes consideradas - Rede atual (~663km), Rede projetada (~803km) e Rede de Referência (1.800km). Quanto mais próximos os pontos da linha pontilhada (valor 0), menor a desigualdade no acesso à rede cicloviária. Pontos por subprefeitura para a população negra tendem a estar abaixo do zero (menor acesso proporcional), enquanto para a população branca tendem a estar acima do zero (maior acesso proporcional), evidenciando as desigualdades no acesso às estruturas para a população residente negra.

Para reduzir as desigualdades apontadas no PNB de São Paulo, a implantação dos próximos quilômetros de malha cicloviária deve atentar para locais que concentram a população negra residente e/ou pessoas residentes com baixa renda.

Business Near Bike Lanes (BNB)

O planejamento das infraestruturas de transporte deve assegurar a conexão entre as origens e destinos dentro do espaço urbano. Nesse caso, as infraestruturas cicloviárias devem ser de fácil acesso tanto a partir das residências, onde a maioria das viagens obrigatórias têm origem, quanto nos destinos, cuja sua maioria são os locais de trabalho e estudo.

Portanto, a análise do *Business Near Bike Lanes* - BNB (Negócios perto de estruturas cicloviárias, em tradução livre) segue o mesmo princípio apresentado pelo PNB, ou seja, mensurar o percentual de pessoas em que os seus locais de trabalho têm fácil acesso à infraestrutura cicloviária. O método utilizado segue o mesmo raciocínio utilizado para análise do PNB.

Resultados

A análise do BNB se resume à Tabela 8, que apresenta os percentuais do total de trabalhadores e estudantes que possuem seus locais de trabalho/estudo próximos a 300 m em diferentes cenários da infraestrutura cicloviária.

Tabela 8: Variação do BNB das redes cicloviárias de São Paulo

Característica do destino	BNB Rede atual (~663 km)	BNB Rede atual + 140 km (~803 km)	BNB Rede atual + 140 km + Meta 2028 (+1.800 km)
Empregos comércio e serviços	55%	62%	84%
Empregos Indústrias e armazéns	29%	35%	52%
Escolas e universidades	25%	29%	51%

Observa-se um aumento significativo na cobertura de empregos relacionados a comércio e serviços, principalmente devido à sua concentração no centro da cidade e na região da Av. Faria Lima, em que as propostas de expansão da rede contemplam de maneira eficaz. Os empregos nas indústrias e armazéns, além das escolas e universidades, apresentam o dobro da cobertura para o ano de 2028. Entretanto, o percentual de cobertura é significativamente inferior aos empregos de comércio e serviço por apresentarem uma distribuição mais homogênea no espaço urbano, o que requer um alto índice de capilaridade da rede cicloviária para atender esses destinos.

Acessibilidade Acumulada

O indicador de acessibilidade acumulada é uma métrica que mostra a quantidade de atividades ou número de destinos que podem ser alcançados dentro de uma determinada distância ou de um tempo de viagem pré-estabelecido a partir de uma determinada origem. Esse é um indicador muito utilizado em projetos de transporte público e proporciona uma medida que contempla tanto o sistema de transportes quanto o sistema de uso do solo da cidade.

A pesquisa conduzida por Clarry *et al.* (2019) indica que a presença de infraestrutura cicloviária apresenta correlação positiva com o aumento da velocidade do ciclista. Conseqüentemente, o aumento da infraestrutura cicloviária faz com que as pessoas consigam alcançar mais oportunidades para o mesmo intervalo de tempo. Neste trabalho, foram consideradas oportunidades de emprego, isto é, o número de empregos, e as oportunidades de estudo, dada pela quantidade de escolas, que podem ser alcançadas em 30 minutos de pedalada em cada um dos cenários de rede. Assume-se como custo de viagem em cada arco da rede viária os resultados dos parâmetros obtidos por Clarry *et al.* (2019), de modo que o raio de alcance dos ciclistas aumenta para um mesmo tempo de viagem à medida que novas infraestruturas são implementadas ao longo da rota utilizada.

O mapa da Figura 5 representa o aumento da acessibilidade acumulada para as oportunidades de emprego em 30 minutos de pedalada na comparação entre a rede atual e a rede atual adicionada de 140 km conforme a proposta da CET. Nesse caso, destacam-se 3 regiões. A primeira, na região sul, em que a capilaridade da rede aumenta significativamente; uma segunda no início da região leste, em que o acesso à região central, onde têm uma alta concentração de empregos, será contemplada; e por fim, na região norte, contemplando os arredores do bairro de Santana, importante subcentro dessa área. Entretanto, devido à grande concentração de empregos na região central da cidade, nem sempre a expansão da rede cicloviária na periferia pode resultar em um aumento significativo da acessibilidade aos empregos nessas áreas.

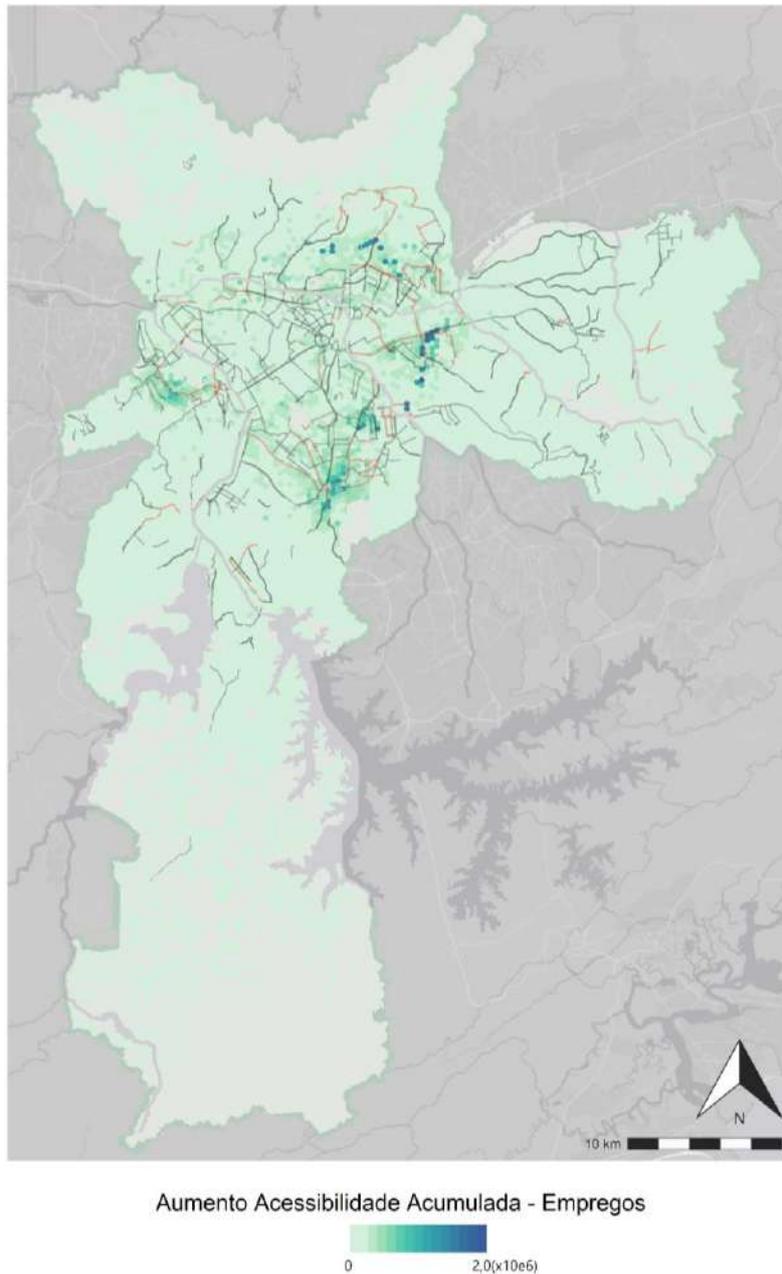
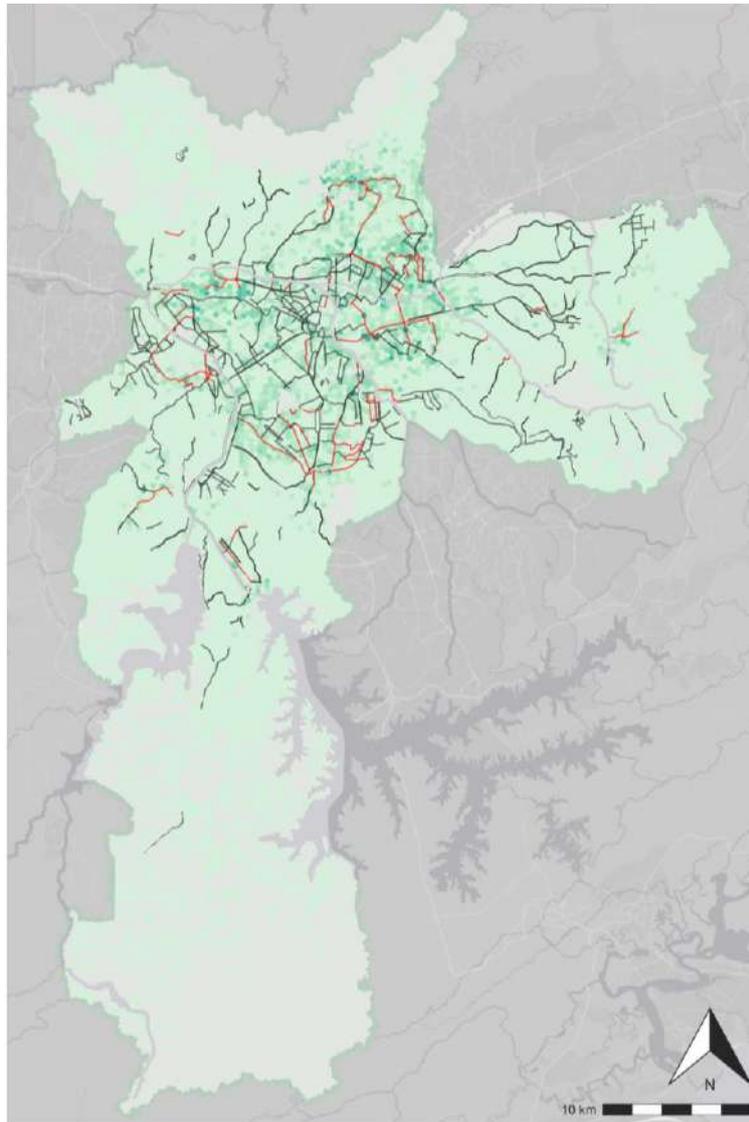


Figura 5: Diferença da acessibilidade acumulada aos empregos entre propostas de rede

O mapa apresentado na Figura 6 apresenta a mesma análise para o caso das oportunidades de estudo. Como as escolas de ensino médio estão mais bem distribuídas no espaço urbano, é possível observar que onde quer que se implemente novas infraestruturas cicloviárias, o acesso a essas oportunidades aumenta ao seu redor. Dessa maneira, é possível verificar mais facilmente o impacto das ciclovias e ciclofaixas.



Aumento Acessibilidade Acumulada - Escolas de Ensino Médio



Figura 6: Diferença da acessibilidade acumulada às escolas entre propostas de rede

Hierarquia da rede

O subindicador *hierarquia de rede* mostra qual porcentagem dos quilômetros em bicicleta são pedaladas em infraestrutura cicloviária. Isso mostra que a infraestrutura é de boa qualidade e é localizada onde se requer a infraestrutura. Infelizmente esse tipo de informação sobre a seleção de rotas não é disponível em São Paulo e por isso é impossível calcular o uso atual da rede ou de uma rede expandida.

O que se pode fazer é calcular o *uso potencial* da rede atual ou expandida usando o Cycling Potencial Index.

Linearidade

Todos os parágrafos anteriores tem que ver com o requisito *coerência*. Sem dúvida, é o requisito mais importante quando se trata da disposição da infraestrutura no espaço urbano. Além disso, existem 4 outros requisitos, começando com linearidade.

Dois componentes são importantes para o requisito de linearidade, linearidade em termos de distância e em termos de tempo de viagem.

A linearidade em termos de distância mede o quanto a rede cicloviária está sobreposta às rotas de menor distância entre pares de origem destino. Neste caso, a linearidade pode ser medida por um fator de desvio, dado pela razão entre a distância da rota de menor distância considerando a totalidade da rede viária e a distância das viagens observadas de bicicleta. A linearidade é calculada tipicamente para cada rota individualmente, mas também pode ser estimada para a rede cicloviária completa pela determinação do fator de desvio entre as origens e destinos mais importantes. O cálculo deste indicador é um exercício desafiador e não foi abordado neste estudo.

A linearidade em termos de tempo de viagem também é um importante indicador pois mostra o tempo de atraso de cada ciclistas nas interseções da rede viária. A dificuldade na coleta desse tipo de dado impossibilita a análise desse indicador para a cidade de São Paulo.

Segurança viária

O requisito segurança viária é um dos mais importantes, tomando em conta que é a barreira mais mencionada por ciclistas frequentes (medo a acidentes) é a principal barreira mencionada pelos ciclistas ocasionais (ver *Grupos Focais*).

As principais intervenções para melhorar a segurança viária para ciclistas se encontram no âmbito do desenho viário e da infraestrutura cicloviária. No entanto, a seleção das rotas para incluir na rede cicloviária também pode ter um grande efeito na segurança viária. Quando se seleciona vias secundárias se pode reduzir a quantidade de pontos de interação com grandes fluxos de tráfego motorizado e assim melhorar significativamente a segurança viária, mas unicamente se a infraestrutura cicloviária atrai ciclistas de vias principais paralelas. Se os ciclistas seguem utilizando vias principais paralelas à rota da rede cicloviária, ou não selecionam a via principal paralela como parte da rede, pode até ter um efeito negativo de segurança viária.

Quanto a isso, não é tão fácil usar este requisito para o desenho da rede cicloviária. Desenvolver um indicador de segurança viária de uma rede existente pode ser possível usando o número de acidentes por quilômetro pedalado em infraestrutura cicloviária. No entanto, não há disponibilidade de informação sobre o uso atual da

rede cicloviária existente que permite fazer tal cálculo. Além disso, para analisar o efeito de uma expansão da rede cicloviária com tal indicador requer simular ou estimar o número de ocorrências levando em consideração diferentes cenários da rede cicloviária o que acarreta muitas incertezas.

Então, apesar da importância de segurança viária não se propõe um indicador para esse requisito. A breve análise a seguir mostra como se desenvolveu o número de ocorrências durante um período de expansão da rede cicloviária em São Paulo.

A cidade de São Paulo tem apresentado uma redução significativa nos índices de segurança viária para todos os modos de transporte. Segundo dados da CET, o número de ocorrências com vítimas na cidade caiu cerca de 60% entre 2009 e 2020. Apesar do aumento no número de viagens de bicicleta neste mesmo período, o total de ocorrências caiu cerca de 45%, indicando uma queda significativa na taxa de ocorrências com vítimas ciclistas na cidade.

Entre 2013 e 2020, centenas de quilômetros de novas infraestruturas cicloviárias foram implantadas na cidade. A Figura 7 mostra uma queda anual na proporção de ocorrências com vítimas envolvendo ciclistas dentro da infraestrutura cicloviária, corroborando o fato de que o uso dessas infraestruturas ajudam, de fato, com o aumento da segurança viária para esses usuários.

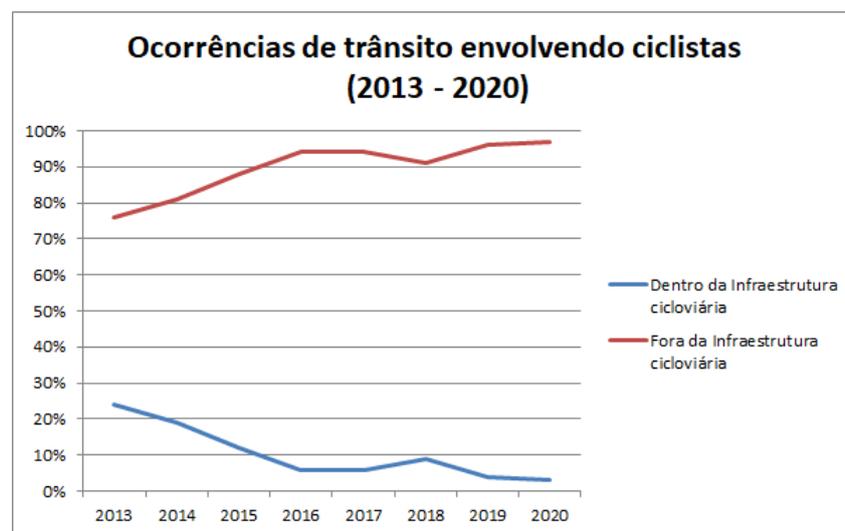


Figura 7: Análise de ocorrências de trânsito com vítimas envolvendo ciclistas

A análise da segurança viária só é possível a partir de dados observados devido à dificuldade em simular ou estimar o número de ocorrências levando em consideração diferentes cenários da rede cicloviária que não a rede existente.

Comodidade

O quarto requisito, *comodidade* é sobretudo importante no nível da disposição espacial das cicloviárias e ciclofaixas. Uma disposição confusa e não lógica resulta numa falta de comodidade e é uma reclamação importante de ciclistas como se mostrou na pesquisa quantitativa.

No nível de desenho ou avaliação da rede, comodidade tem que ver com as seguintes sub requisitos:

- Evitar o compartilhamento da via com o tráfego motorizado. Isso se pode realizar pela criação de rotas mais atrativas em paralelo à vias com maior tráfego motorizado, especialmente aquelas com maior tráfego de ônibus e caminhões.
- Facilidade de encontrar a rota. A seleção de rotas na rede tem um impacto na facilidade de encontrar a rota. Uma rede mais retilínea, que segue o traço natural da rede viária e sem tantos desvios apresenta maior comodidade
- Facilidade de entender a rede. Criar uma certa lógica da estrutura da rede ajuda o ciclista entender a rede. Além disso, o uso de marcos arquitetônicos e sinalização específica ao ciclista pode ajudar que o ciclista entenda melhor a rede e sabe onde se encontra dentro da rede.
- Limitar a necessidade de realizar conversões à direita ou à esquerda. Uma rede onde ciclistas podem andar direito o mais possível é uma rede mais cômoda.

Todos esses sub requisitos são importantes para melhorar a comodidade no nível da rede. Sem embargo, é quase impossível quantificar esses requisitos e por isso não se haviam criado indicadores quantitativos para a requisito comodidade.

Atratividade

A atratividade é o último requisito relevante para o diagnóstico de uma rede cicloviária. Apesar de se tratar de um importante fator, é bastante subjetivo. No nível da rede, esse requisito mede o grau de atratividade do ambiente construído ao longo dos arcos que possuem infraestrutura cicloviária, como a arquitetura dos edifícios e os espaços verdes, por exemplo. Além disso, aspectos relacionados à segurança pública, como a presença de iluminação viária, também são parte do requisito *atratividade*.

Medir este requisito através de indicadores qualitativos se mostrou uma tarefa exaustiva devido ao tempo disponível para execução do projeto e a extensão da rede cicloviária atual. Possíveis maneiras de medir a atratividade são a porcentagem da

rota passando por ou junto a áreas verdes ou ao longo da via com arquitetura atrativa, o número de pontos pretos de segurança pessoal. Nesse caso a atratividade é melhor quanto menos de esses pontos passa a rota. Também a porcentagem da rota que está bem iluminada é um possível indicador de atratividade.

É importante entender que uma ciclovia que passa numa área verde pode ser atrativa durante o dia, mas apresentar problemas em relação à segurança pública, essa rota pode ser considerada não atrativa durante a noite ou por ciclistas mulheres.

Entretanto, para uma análise mais detalhada sobre a identificação de arcos em que novas infraestruturas cicloviárias deveriam ser implementadas, a atratividade deveria ser levada em consideração a fim de aumentar o potencial uso dessas infraestruturas. Tipicamente aplica-se o requisito atratividade não com uma avaliação quantitativa, mas numa maneira qualitativa. Por exemplo, se pode comparar duas rotas paralelas para arcos novos, comparando a atratividade das rotas, ou se pode fazer uma análise de arcos não atrativos da rede atual e propor melhorias como adicionar árvores, manutenção de fachadas ou o adicionamento de iluminação ao longo do trecho em análise.

Conclusões do diagnóstico da rede

Avaliando a rede existente e de 2022, se pode concluir a seguinte:

Conclusões rede atual

- O indicador de **cobertura cicloviária** (capilaridade) mostra uma porcentagem média comparado com outras cidades na América Latina (2.9%).
- Os indicadores de **cobertura territorial**, mostram altos valores (abrangência 80%) mostrando que existe infraestrutura cicloviária em todas as áreas da cidade, mas a quantidade de sub-redes (106) aponta a falta de conectividade.
- Por residirem na periferia, a população negra ou de baixa renda têm menor **acesso** (PNB) à rede porque a rede é eficiente para acessar empregos que se encontram sobretudo em áreas centrais da cidade.
- As estações de metrô são melhor conectadas à rede cicloviária (67%) do que estações ou terminais de trem (31%) e ônibus (25%).

Conclusões Rede 2022 (+140 km)

- O indicador **People Near Bikelanes** mostra que a rede proposta aumenta o PNB geral (de 30% a 34%), mas acentua desigualdades existentes com relação à população negra e/ou de baixa renda.

- O acesso a empregos de comércio e serviços, usando **Business Near Bikelanes**, aumenta de 55% a 62% e de escolas e universidades de 25% a 29%, mostrando que a rede atual é concentrada nas áreas centrais onde se encontram empregos de comércio e serviços. Escolas e universidades são localizadas mais espalhadas por toda a cidade.
- A expansão melhora visualmente a **conectividade** da rede, mas ainda ficam muitos trechos não conectados (100 sub-redes).

Conclusões para expansão da rede

- A principal conclusão é que requer melhorar a conectividade da rede. Tem uma alta quantidade de missing links (trechos desconectados) e uma grande quantidade de subredes desconectadas.
- Outra conclusão importante é que a concentração da rede nas áreas centrais resulta em desigualdades de acesso para a população negra e/ou de baixa renda, o que se poderia reduzir por meio de uma expansão da rede nas áreas periféricas.

CPI

O CPI, do inglês *Cycling Potential Index*, é um indicador que representa o total de viagens potencialmente cicláveis (ver Anexo C). Ou seja, viagens que possuem características de uma viagem de bicicleta típica. É uma metodologia que vem sendo aplicada e adaptada em diferentes cidades no mundo como uma ferramenta de apoio à tomada de decisão no âmbito do planejamento cicloviário (LONDRES, 2010; MITRA, 2016).

Neste trabalho, foram consideradas como viagens potencialmente cicláveis aquelas viagens observadas na Pesquisa OD de 2017 que atendem critérios como o perfil socioeconômico dos atuais ciclistas, critérios de declividade (critério reforçado pelos grupos focais) e distâncias compreendidas entre 1,25 km e 7,5 km. Este indicador auxilia na identificação de perfis de usuários semelhantes ao dos atuais ciclistas e identifica regiões da cidade em que essas viagens têm origem para que a infraestrutura cicloviária seja ofertada de maneira adequada.

A Figura 8 apresenta o processo de aplicação dos critérios de definição das viagens potencialmente cicláveis para a população de São Paulo baseada na OD de 2017.

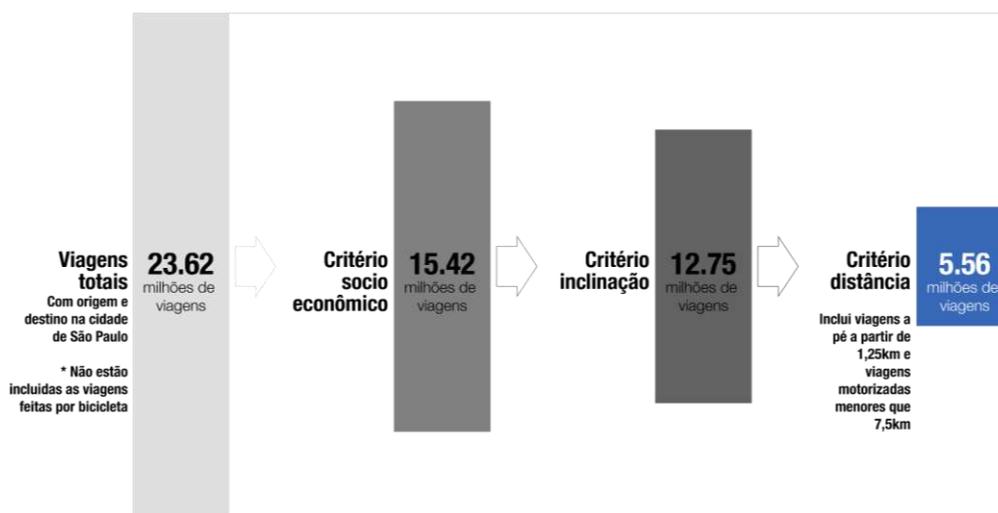


Figura 8: Aplicação dos critérios de definição das viagens potencialmente cicláveis

Cerca de 23,5% do total de viagens diárias com origem e destino na cidade de São Paulo são potencialmente cicláveis, indicando a existência de uma grande margem de crescimento no número de viagens que podem ser feitas de bicicleta, de 203 mil viagens diárias até 5,56 milhões de viagens.

A pergunta que surge a partir desse total é em relação às características das viagens e dos indivíduos que as realizam. A Figura 9 apresenta quais os modos de transporte que estão sendo utilizados atualmente, mas que poderiam ser feitos de bicicleta.

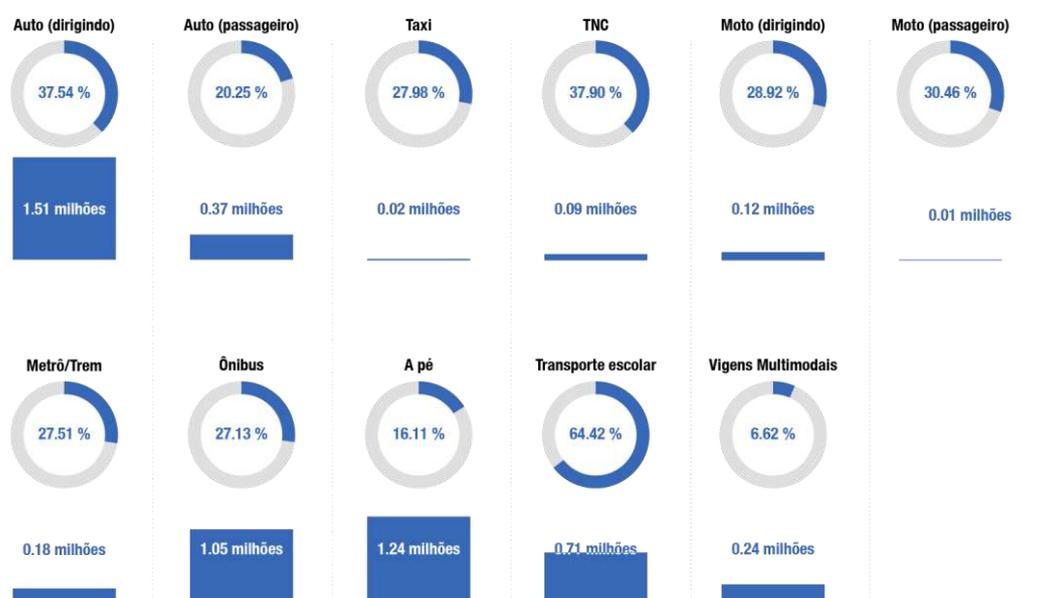


Figura 9: Modos de transporte atuais das viagens potencialmente cicláveis

Nesse caso, é possível observar a existência de percentuais significativos quanto às viagens motorizadas que poderiam ser feitas por bicicleta. É possível destacar o caso do automóvel (dirigindo), em que 1,51 milhões de viagens poderiam ser feitas por bicicleta, contribuindo para diminuição das taxas de emissão de gases de efeito estufa e taxas de congestionamento. Cerca de 25% das viagens por ônibus (1 milhão) também são potencialmente cicláveis, contribuindo para diminuição da lotação do sistema. Aproximadamente 1,24 milhões de viagens potencialmente cicláveis são atualmente feitas a pé, o que implica que muitos indivíduos têm caminhado mais que 1,25 km até o seu destino. O uso da bicicleta nesse caso pode contribuir para diminuir o tempo dessas viagens e ser reaproveitado de outras maneiras.

De acordo com a Figura 10, se hoje apenas uma pequena parcela dos ciclistas viajam por motivo escola/educação, cerca de um terço das viagens potencialmente cicláveis são por este motivo. Isso se deve principalmente à política de matrícula dos adolescentes em escolas públicas próximas às suas residências.

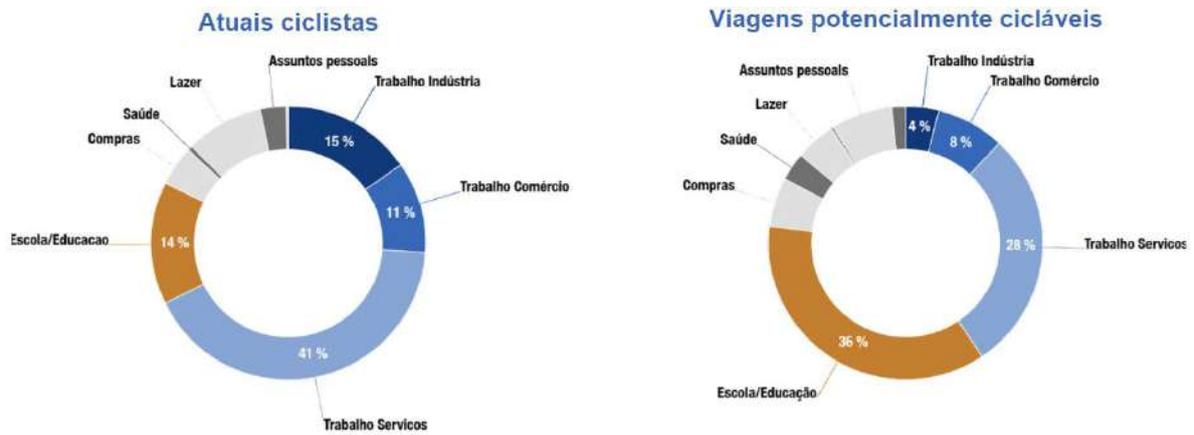


Figura 10: Motivo de viagem das viagens potencialmente cicláveis

O mapa apresentado na Figura 11 mostra a distribuição espacial das origens das viagens potencialmente cicláveis na cidade de São Paulo juntamente com a rede cicloviária atual. É possível verificar, visualmente, a existência de um déficit na oferta de infraestrutura cicloviária nas regiões da cidade que apresentam maior produção de viagens potencialmente cicláveis, como o extremo da zona leste, zona norte e região sudeste da capital paulista.

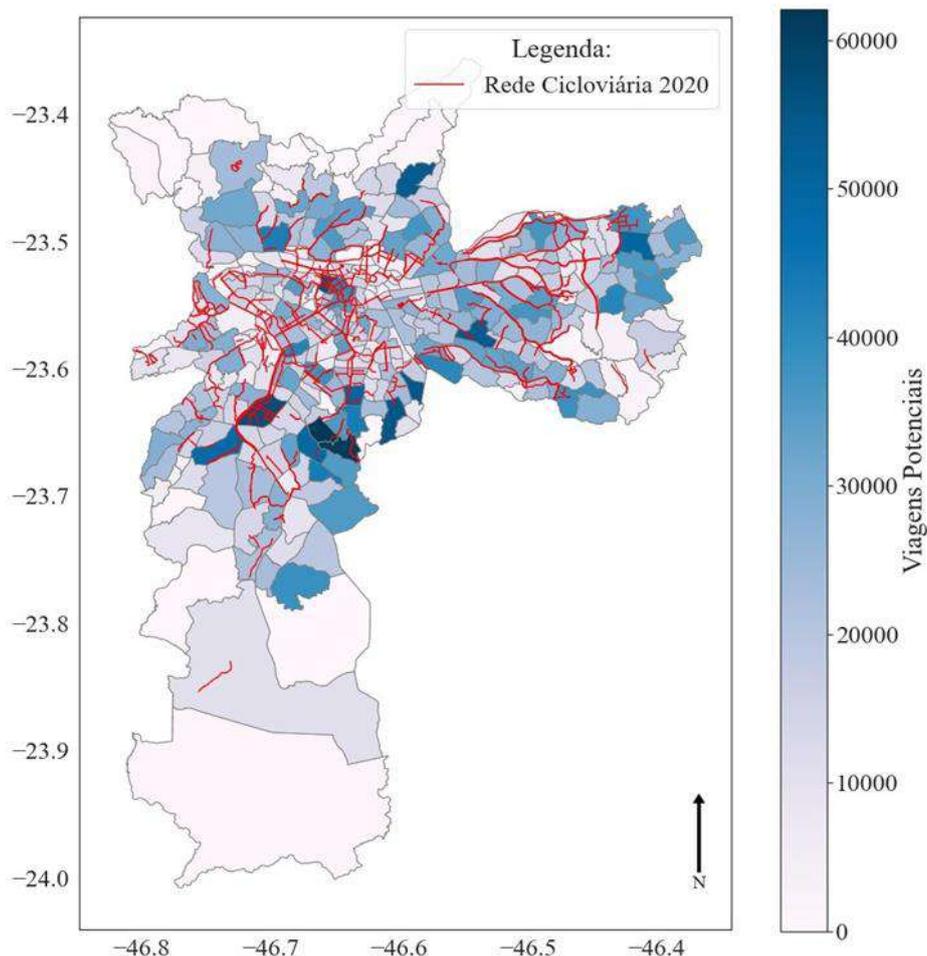


Figura 11: Produção de viagens potencialmente cicláveis

De semelhante modo à aplicação do PNB, verificou-se a quantidade de viagens potencialmente cicláveis que têm a sua origem dentro do buffer de 300 metros de distância da rede ciclovária atual, da rede atual + 140 km e da rede de referência de 2028 (Tabela 9). Nesse caso, a triplicação da extensão da rede ciclovária duplica a cobertura da rede ciclovária em relação ao CPI.

Tabela 9: Cobertura do CPI

Distância da rede	CPI Rede atual (~663 km)	CPI Rede atual + 140 km (~803 km)	CPI Rede atual + 140 km + Meta 2028 (~1.800 km)
300m	45%	52%	81%

Uso potencial da rede

O uso potencial da rede tem como objetivo avaliar o percentual dos quilômetros das rotas de menor custo das viagens potencialmente cicláveis que são feitas por meio

de ciclovias ou ciclofaixas na cidade. Esse indicador é importante porque mostra a efetividade (potencial) da rede para atrair ciclistas e mostra se as rotas estão planejadas onde servem ao maior número de ciclistas. Modelos de escolha de rota sugerem que os indivíduos normalmente escolhem a rota de menor custo entre a origem e o destino. A composição desses custos tem sido objeto de diversos estudos na literatura. Sabe-se que variáveis relacionadas à distância, declividade, arborização viária, volume de tráfego motorizado e uso do solo, por exemplo, possuem maior relevância no processo de escolha de rota (BROACH *et al*, 2012).

Neste estudo, o uso potencial da rede descreve o percentual da rota de menor custo em que existe infraestrutura cicloviária. Por rota de menor custo, entende-se aquela de menor distância, excluídos os arcos considerados não atrativos pelo Manual de Projeto Cicloviário da Catalunha. Por exemplo, se entre uma origem e um destino qualquer a rota de menor custo equivale a uma distância de 1 km e que em 200 metros desse percurso havia uma ciclofaixa, o percentual de uso da rede nesta rota é de 20%.

A distância total percorrida pelas viagens potencialmente cicláveis entre suas respectivas origens e destinos considerando a rota de menor caminho é equivalente a 81.767.629 km e a Tabela 10 mostra o percentual de quilômetros percorridos dentro da infraestrutura cicloviária.

Tabela 10: Total de km da rota de menor custo pedalado dentro de infraestrutura cicloviária

CPI Rede atual (~663 km)	CPI Rede atual + 140 km (~803 km)	CPI Rede atual + 140 km + Referência 2028 (~1.800 km)
14%	17%	42%

Apesar da rede de Referência para 2028 ter mais de 1.800 km projetados, essa extensão corresponde a um índice de capilaridade igual a 7,59%. Mesmo com um valor relativamente baixo, cerca de 42% dos quilômetros percorridos pelo CPI são feitos por ciclovias ou ciclofaixas, indicando que a disposição da rede cicloviária apresenta um excelente grau de sobreposição às rotas de menor custo. Logo, entende-se que ao longo do processo de expansão em direção à rede projetada irá acarretar em bons indicadores do uso de infraestrutura cicloviária.

Isso pode ser observado por meio do gráfico apresentado na Figura 12. O eixo das ordenadas apresenta o total de viagens potencialmente cicláveis que utilizam infraestrutura cicloviária para cada intervalo de cobertura da rota fixado nos eixos das

abscisas. Neste caso, 100% das viagens utilizam infraestrutura cicloviária entre 0-5% da rota de menor caminho. Há uma pequena melhora do uso potencial da rede com o acréscimo dos 140 km projetados pela CET, apesar de que um grande número de viagens ainda apresentam baixa cobertura de infraestrutura cicloviária na rota de menor caminho.

Cerca de 64% das viagens potencialmente cicláveis não possuem cobertura da rede cicloviária atual. Esse valor cai para 58% com a implementação dos próximos 140 km. Enquanto isso, o número de viagens que possuem ao menos 50% da rota de menor caminho dentro de algum tipo de infraestrutura cicloviária aumenta apenas 1%, saindo de 4% do total de viagens potencialmente cicláveis, para 5%.

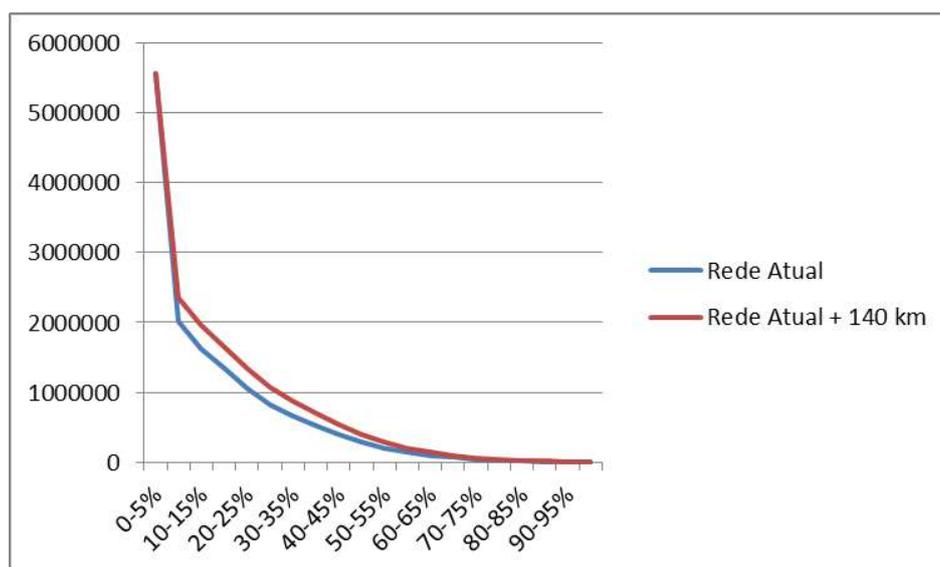


Figura 12: Distribuição de viagens pela porcentagem da rota de menor custo pedalada dentro de infraestrutura cicloviária

Conectividade intermodal

O uso da bicicleta como modo de transporte diário apresenta inúmeras vantagens sob o ponto de vista dos pilares econômico, ambiental e social da mobilidade sustentável. Todavia, algumas características intrínsecas à bicicleta impõem algumas limitações ao seu uso.

Por um lado, o esforço físico e a relativa baixa velocidade operacional ao longo do percurso fazem com que a topografia e as longas distâncias entre as origens e destinos sejam exemplos de restrições. Por exemplo, cerca de 3,5 milhões de viagens com origem na cidade de São Paulo e que acessam as estações de trem ou metrô no primeiro trecho da viagem são caracterizadas por distâncias totais, entre a origem e o destino, maiores que o limite superior utilizado na análise do CPI (maiores que 7,5 km). Ou seja, não se caracterizam por viagens potencialmente cicláveis.

Por outro lado, essas barreiras podem ser superadas por meio da integração intermodal entre a bicicleta e o transporte público. Dessa maneira, a complementaridade entre esses modos os torna mais competitivos frente às vantagens do transporte motorizado individual.

Nesta seção, são apresentadas três análises relacionadas à intermodalidade. Primeiro, apresenta-se uma análise do atendimento da rede cicloviária às estações de trem/metrô e terminais de ônibus. Em seguida, estima-se o número de viagens potencialmente cicláveis que atualmente são feitas para acessar o transporte público ferroviário e os terminais de ônibus da cidade. Por fim, é apresentado um diagnóstico da presença dos serviços de bicicletas compartilhadas junto às estações de trem/metrô e os terminais de ônibus ,

Atendimento da infraestrutura cicloviária às estações e terminais de transporte público

Este indicador tem como principal objetivo investigar a situação da transferência modal no ponto de vista da infraestrutura cicloviária. O acesso ao transporte público é mais seguro quando há ciclovias ou ciclofaixas conectadas aos pontos de embarque e desembarque. Foi classificada como conectada à rede cicloviária estações de metrô, de trem e terminais de ônibus em uma distância de até 100 metros de algum trecho de ciclovia ou ciclofaixa. Esta distância de tolerância foi definida por ser aproximadamente a imprecisão observada entre os pontos de transporte público georreferenciados no GeoSampa e os diversos acessos alternativos das estações. Este indicador, todavia, não qualifica se a ciclovia ou ciclofaixa conectada à estação ou terminal é adequada, segura ou se está de fato conectada ao restante da rede cicloviária. Deve ser interpretado, portanto, de forma mais abrangente e complementar aos demais indicadores.

Atualmente a cidade possui apenas 49% das estações e terminais considerados conectados à rede cicloviária. A falta de acesso ao longo da Marginal Pinheiros prejudica muito esse indicador para as estações de trem da CPTM. Os 140km já priorizados geram uma leve melhora nesse indicador, conectando 55% das estações e terminais.

CPI Intermodal

Método

O conceito do CPI Intermodal segue o mesmo raciocínio do CPI original, apresentado anteriormente neste relatório, mas se aplica a um trecho, ou perna, de uma viagem multimodal. Isto é, a parcela da viagem de acesso ou egresso à estações de trem/metrô ou terminal de ônibus. Assim, o CPI Intermodal representa a quantidade

de viagens potencialmente cicláveis de acesso/egresso ao transporte público por meio das estações ou terminais em relação às viagens que já são feitas com este propósito.

Entretanto, os critérios estabelecidos para definição do que seria uma viagem potencialmente ciclável neste tipo de análise são significativamente diferentes. Ao contrário do CPI original, não há um número elevado de observações na Pesquisa OD 2017 de ciclistas que usam a bicicleta na primeira ou última perna de viagem que permita estimar por meio de modelos matemáticos diferentes perfis socioeconômicos. Portanto, os critérios utilizados no CPI Intermodal se resumem aos critérios de distância e inclinação dos arcos da rede viária.

Assim como no CPI original, foram excluídos os arcos da rede viária de São Paulo obtidos através do *Open Street Maps* que não se adequam aos parâmetros de declividade estabelecidos por Catalunha (2008) para implantação de novas infraestruturas cicloviárias, criando-se uma rede viária modificada. Em seguida, adotou-se um critério de distância conservador em que as distâncias máximas e mínimas para acesso/egresso às estações de trem/metrô iguais a 1 km e 3,5 km, respectivamente, e aos terminais de ônibus iguais a 800m e 3,5 km, respectivamente. Viagens fora desses intervalos não são consideradas potencialmente cicláveis.

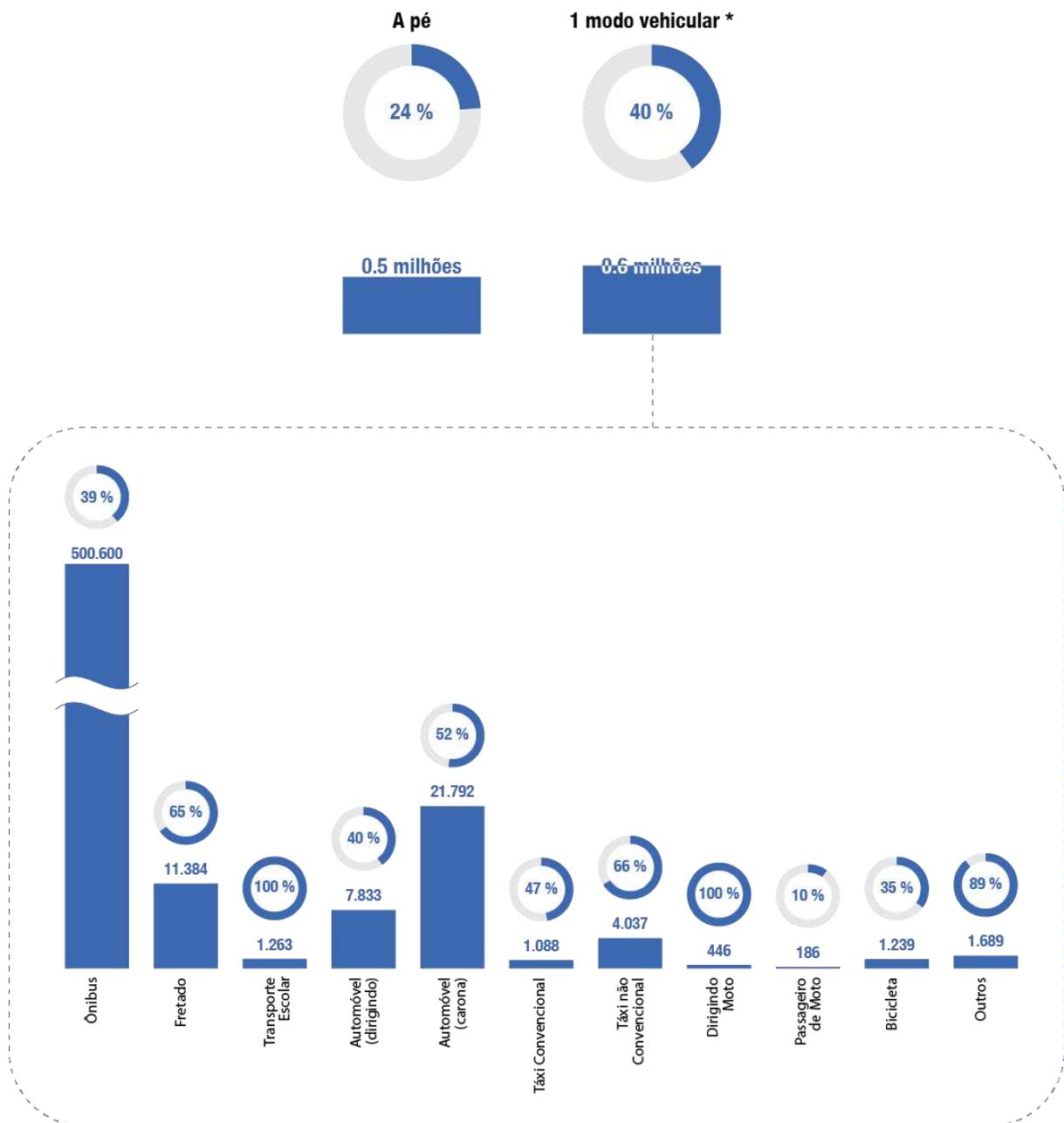
Neste último caso, não há conhecimento se os indivíduos utilizaram os terminais de ônibus os dados da Pesquisa OD 2017 de forma direta, de maneira que foi necessário inferir o uso dos terminais. De maneira simplificada, assumiu-se que se as coordenadas de transferência entre um modo de transporte para o ônibus e vice-versa estivessem sobrepostas (considerando um buffer de 100 m) às coordenadas de algum terminal, essa transferência ocorreu dentro do terminal. Para os indivíduos que iniciaram a viagem pelo modo ônibus, foi comparado o tempo andando declarado de acesso ao transporte público na Pesquisa OD 2017 (variável ANDA_O) e o tempo calculado pelo API do Googlemaps entre a origem e o terminal de ônibus mais próximo, de modo que para tempos equivalentes (até 3 minutos de diferença) considerou-se que a viagem de ônibus foi iniciada dentro de um terminal.

Resultados

A Figura 13 apresenta os resultados do CPI Intermodal para o acesso às estações de metrô e trem localizadas dentro dos limites da cidade de São Paulo. Das 3,5 milhões de viagens intermodais observadas em que a primeira perna de viagem é até as estações de trem e metrô, cerca de 1,1 milhão, ou 31% podem ser definidas como potencialmente cicláveis. Destas, 500 mil são feitas a pé, representando 24% do total de viagens que acessam as estações a pé. Isto significa que um quarto das viagens a pé são feitas por distâncias relativamente longas até as estações.

Em relação aos modos motorizados, 600 mil viagens de acesso ao transporte ferroviário são potencialmente cicláveis, mas atualmente são realizadas por meio de modos motorizados. Desse total, 500 mil viagens feitas por ônibus, o que representa 39% das viagens por ônibus para esse propósito. As viagens restantes (100 mil) estão distribuídas por diferentes modos individuais de transporte. Porém, alguns deles chamam atenção para os altos valores percentuais de viagens intermodais potencialmente cicláveis em alguns desses modos como o automóvel (dirigindo e passageiro), taxi convencional e por aplicativo.

Cenário conservador (bike entre 1 km e 3,5 km)



* Bicicleta, ônibus, auto, moto

Figura 13: Modos de transporte atuais das viagens potencialmente cicláveis - Acesso às estações de trem/metrô

No caso das viagens de acesso aos terminais de ônibus urbanos (Figura 14), a estimativa de viagens potencialmente cicláveis resultou em um valor relativamente baixo em comparação com a análise feita às estações de trem e metrô. Das 500 mil viagens feitas a pé para acessar os terminais, apenas 16% são potencialmente cicláveis, o que indica que indivíduos têm caminhado distâncias muito longas para iniciar suas viagens em terminais de ônibus. Aproximadamente 430 mil viagens de acesso aos terminais são feitas por modos motorizados, sendo 21% delas potencialmente cicláveis e a grande maioria feita atualmente por ônibus.

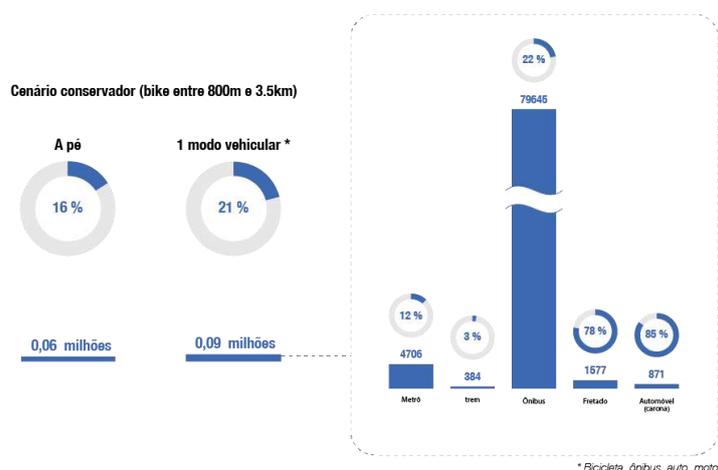


Figura 14: Modos de transporte atuais das viagens potencialmente cicláveis - Acesso aos terminais de ônibus urbanos

Estimado o total de viagens potencialmente cicláveis, comparou-se esse resultado com a disponibilidade de vagas de bicicletas nos bicicletários das estações e terminais de ônibus. Políticas de incentivo à integração modal perpassam pela oferta de estacionamentos seguros e amplos para que, ao sair de casa, o indivíduo tenha certeza que haverá vagas disponíveis para sua bicicleta.

A Figura 15 apresenta um mapa de calor das viagens potencialmente cicláveis e a oferta de vagas de bicicletas nas estações de trem e metrô dentro dos limites da cidade de São Paulo. É possível observar que a Linha 12 e o trecho sul da Linha 9 da CPTM apresentam uma oferta de vagas adequada às viagens potencialmente cicláveis que chegam em suas estações. Quanto ao metrô, é possível destacar a Linha 5-lilás com uma oferta relativamente constante de vagas ao longo do trajeto. Entretanto, deve-se destacar que o número de viagens potencialmente cicláveis

nesse eixo de transporte está subdimensionada devido à recente inauguração da Linha 5 na ocasião da coleta de dados da Pesquisa OD 2017.

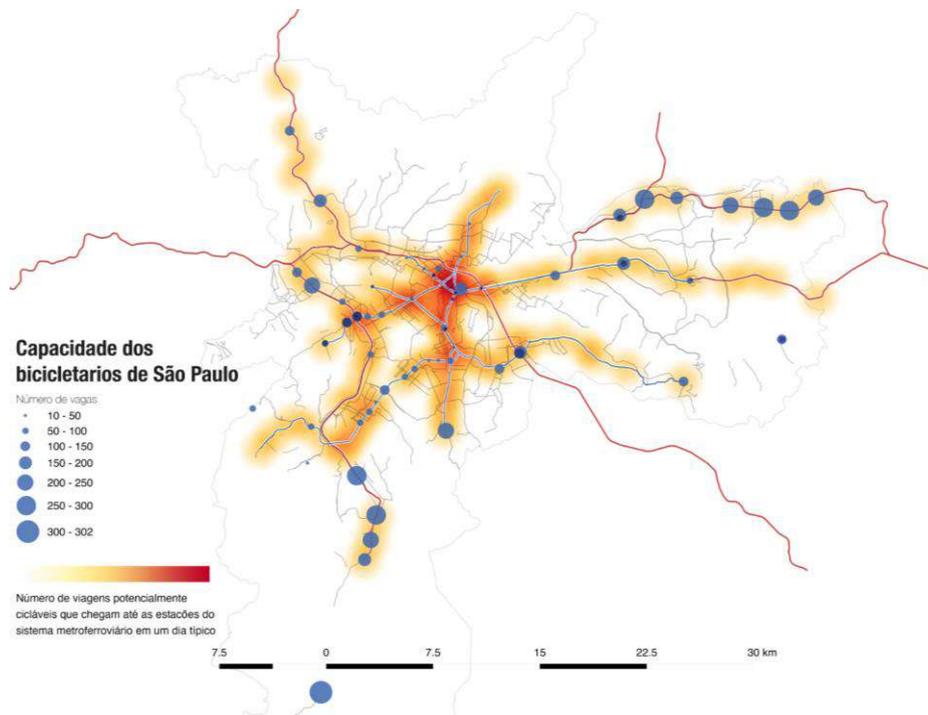


Figura 15: Mapa de calor das viagens potencialmente cicláveis e a oferta de vagas de estacionamento de bicicleta nas estações de trem e metrô

Entretanto, o quadro geral dessa análise apresenta um déficit geral na oferta de vagas de estacionamento de bicicleta, principalmente nas regiões norte e centro e ao longo dos eixos que atendem a zona leste. Semelhantemente, observa-se na Figura 16 que praticamente não há oferta de bicicletários nos terminais de ônibus da cidade (áreas mais avermelhadas do mapa). Neste cenário atual, há uma oportunidade para a implementação de bicicletários de fácil acesso por meio de modelos de gestão seguros, modernos e rentáveis. No caso das vagas nos terminais de ônibus, pontua-se que medidas dessa natureza deveriam ser adicionadas ao processo de licitação dos terminais.

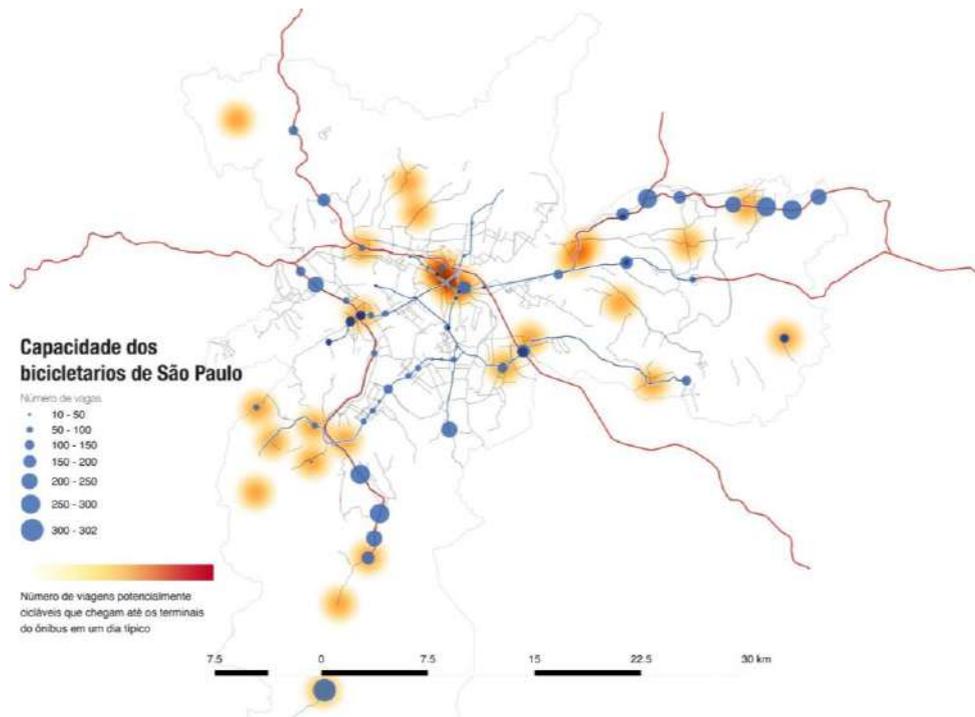


Figura 16: Mapa de calor das viagens potencialmente cicláveis e a oferta de vagas de estacionamento de bicicleta nos terminais de ônibus

Bicicletas compartilhadas

Bicicletas compartilhadas geralmente são utilizadas de forma integrada com outros modos, comportamento que se mostrou especialmente relevante para a cidade de São Paulo com os resultados da pesquisa de Grupos Focais. Para esta análise, as estações foram classificadas a partir da proximidade com pontos de transferência com modos de alta capacidade, para identificar pontos onde há potencialmente o uso de integração modal. A distância aceitável para caminhar até encontrar uma bicicleta é de aproximadamente 300m (NACTO, 2015). É possível que as pessoas estejam inclinadas a se limitar a uma caminhada mais curta para realizar a integração modal, por se tratar de uma viagem mais longa que pode já incluir outros trechos de acesso/egresso a pé. Como nesta análise o foco é estudar o uso deste modo para um trecho da viagem, de forma conservadora foi considerada uma distância aceitável de 200m para transferência entre bicicleta e demais modos.

Foi feita a comparação do uso das bicicletas compartilhadas com os trechos de viagens potencialmente cicláveis saindo das estações de trem, metrô e terminais de ônibus. Alguns pontos com alta demanda do BikeSampa coincidem com o potencial calculado: metrôs Faria Lima, Cidade Jardim e Brigadeiro. Em outros casos há divergências, algumas que explicitam potenciais a serem aproveitados com a bicicleta compartilhada. Há divergência em algumas regiões. As estações de metrô Moema e Eucaliptos geram muita viagem de última milha, mas tiveram baixos valores estimados de viagens potenciais.

É relevante mencionar a Resolução SMT/CMUV nº 23 (SÃO PAULO, 2019), que inclui na regulamentação da exploração do serviço de compartilhamento de bicicletas a obrigação de alcance do sistema na cidade de São Paulo. Para atender à resolução oferecendo serviço

para a demanda de última perna é necessário se atentar à localização atual do sistema, e expandir a partir de suas bordas. Para, assim, manter a operação em sistema denso, com viagens curtas e conectando transporte de massa às atividades e empregos. As estações de metrô e trem com maior quantidade de viagens potencialmente cicláveis, nas regiões dos limites imediatos do sistema atual são: Villa Lobos-Jaguaré, Butantã e Morumbi, conforme destacado na Figura 17.

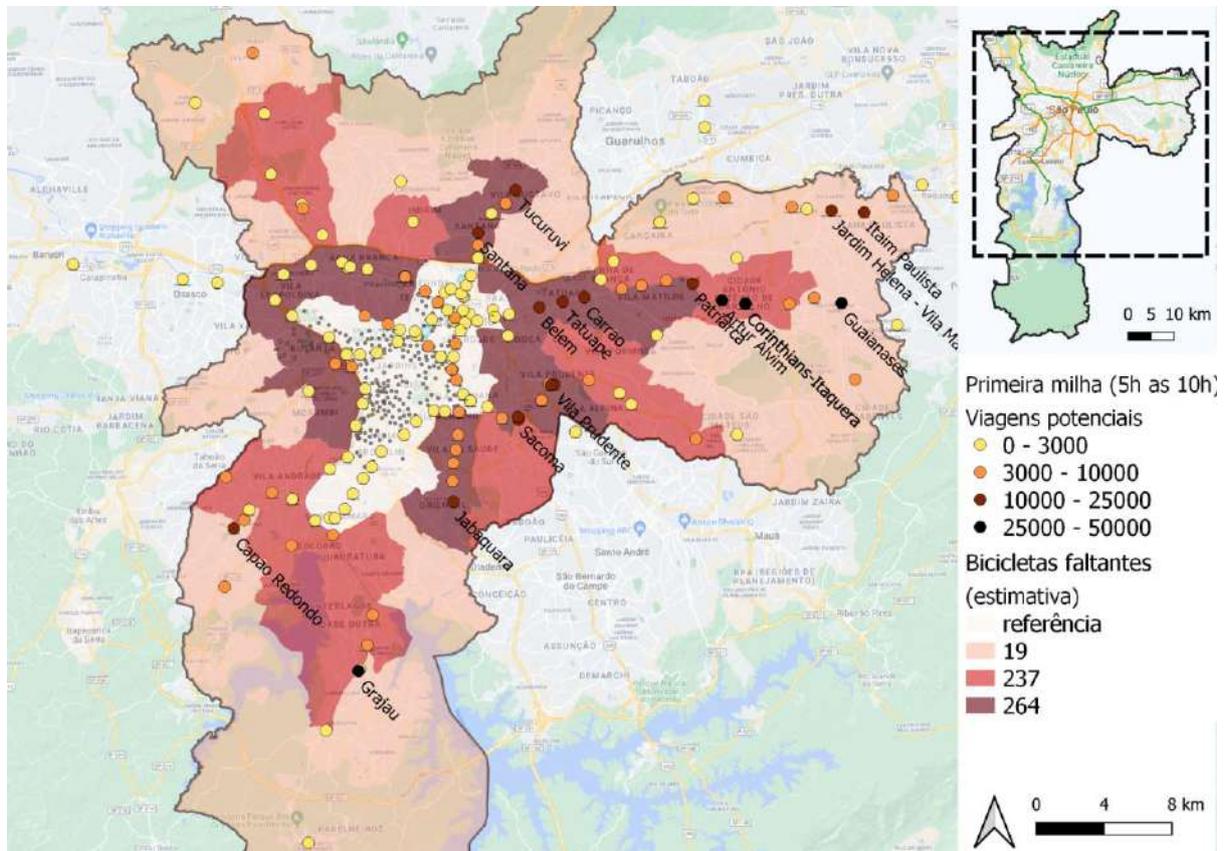


Figura 17 – Destaque para regiões com potencial de expansão do sistema BikeSampa para atendimento de última milha

Pesquisas de Campo

A segunda etapa deste estudo consiste na análise do modo cicloviário sob a perspectiva dos usuários e potenciais usuários de bicicleta na cidade de São Paulo. Partindo de três métodos distintos, o principal objetivo dos questionários aplicados é a identificação das barreiras e motivadores quanto ao uso da bicicleta e, conseqüentemente, indicar oportunidades que podem ser exploradas para construção de políticas de incentivo desse modo nas viagens cotidianas.

A primeira pesquisa utilizou uma abordagem mais qualitativa com grupos focais, em que dois grupos - um de ciclistas e outro de não ciclistas - foram questionados sobre as principais barreiras e motivações quanto à utilização ou não utilização da bicicleta como modo de transporte diário. A segunda pesquisa, quantitativa, teve como público alvo os atuais ciclistas da cidade de São Paulo e teve como objetivo identificar elementos sobre o seu comportamento de viagem de bicicleta. A dinâmica realizada com os grupos focais ajudaram no desenho da pesquisa quantitativa, de forma a validar (ou não) pontos colocados pelos grupos através de uma análise estatística. Por fim, a Pesquisa de Preferência Declarada, que possui um caráter mais quantitativo, coletou insumos para o desenvolvimento de um modelo de escolha discreta que expressa a probabilidade de escolha da bicicleta por meio da apresentação de diferentes cenários e com base em variáveis sujeitas a intervenções de políticas públicas de incentivo ao uso da bicicleta.

Grupos Focais

Dois grupos, com cerca de 7 pessoas cada um, foram entrevistados separadamente. O primeiro é caracterizado por pessoas que não utilizam a bicicleta como modo de transporte, mas a consideram apenas como uma forma de lazer. Já o segundo grupo é composto por pessoas que utilizam a bicicleta de maneira regular em seus deslocamentos diários.

Em ambos os grupos, há consenso de que São Paulo é uma cidade onde o planejamento de transportes é focado principalmente no automóvel, e de que há o desejo de que seja uma cidade mais voltada para o uso da bicicleta. Afirmou-se frequentemente que o preço do combustível é o principal inibidor do uso do automóvel. Apesar de haver o desejo por usar a bicicleta, o transporte público tem sido a principal alternativa ao carro na cidade.

Percepção de mobilidade

Transporte público

O transporte público é bem avaliado em termos de infraestrutura e veículos. Em ambos os grupos, há uma avaliação negativa em relação à superlotação e ao comportamento dos usuários em geral, ambos associados principalmente aos horários de pico.

Existem diferenças marcantes entre metrô e ônibus em termos de operação. Enquanto o primeiro é valorizado positivamente por sua confiabilidade em frequência e tempo de viagem, os segundos são avaliados negativamente pelo comportamento dos motoristas, incerteza com relação ao tempo de viagem e frequência. Os ônibus também estão associados a menor segurança pública.

Há uma diferença entre os dois grupos na avaliação de sua função: enquanto os usuários frequentes de bicicleta veem o transporte público como uma ampliação de sua mobilidade e possibilidades de transporte, os usuários ocasionais de bicicleta sentem-se forçados a utilizá-lo (sentem-se usuários cativos) devido à falta de melhores opções. Se tivessem a possibilidade de não usá-lo, eles fariam.

Segurança viária

Os aspectos da segurança viária aparecem ao longo das diferentes seções e temas, tornando-se um aspecto transversalmente presente. No entanto, é de salientar que no grupo dos ciclistas frequentes, este tema apresenta-se com maior destaque do que a segurança pública. Já para o grupo de usuários ocasionais, os aspectos de segurança pública e viária são relevantes e frequentemente aparecem como inibidores do seu uso.

Todas as pessoas do grupo de ciclistas frequentes foram a favor da redução dos limites de velocidade nas vias urbanas, enquanto os usuários ocasionais não concordaram com esta política para os casos das grandes avenidas e das vias marginais.

Segurança pública

Para as mulheres, os aspectos de segurança pública emergem com maior frequência no uso do transporte público em geral, em detrimento de aspectos operacionais, como o tempo de viagem. Normalmente, elas acessam os sistemas de transporte a pé, cujo trajeto é considerado um espaço de vulnerabilidade em termos de segurança pessoal.

No grupo de usuários ocasionais de bicicleta, o transporte público é geralmente percebido como inseguro devido a sua lotação, enquanto no grupo de usuários frequentes, a presença de mais pessoas é reconhecida como aspecto que

proporciona segurança, possivelmente porque há mais “olhos na rua”, principalmente nos pontos de parada de ônibus. Ambos os grupos reconhecem que o automóvel neste aspecto oferece maior segurança, possivelmente associada ao encapsulamento que proporciona.

Percepção da bicicleta

Tanto nos usuários frequentes quanto no grupo de usuários ocasionais, a bicicleta é valorizada positivamente como veículo e está associada à felicidade, ao relaxamento, à liberdade e flexibilidade, além de reconhecer suas características de veículo limpo e ecologicamente correto.

Quem usa a bicicleta ocasionalmente, principalmente para lazer, apresenta uma tendência de idealizar seus atributos, ou seja, torna-se mais exigente, posicionando-se em tal nível que seu uso frequente pode finalmente se tornar utópico. Em sua maioria, esses indivíduos associam a bicicleta principalmente como um equipamento recreativo e não como meio de transporte. Por outro lado, quem utiliza a bicicleta regularmente reconhece na prática os seus benefícios e também as suas fragilidades, que despertam neste grupo a precaução para melhorar a segurança viária e também reconhecem os benefícios do sistema de transporte público quando o faz. Têm consciência que, dependendo do motivo e características da viagem, pode ser mais conveniente usar o transporte coletivo do que a bicicleta.

O exposto também tem um paralelo na forma como quem usa a bicicleta ocasionalmente vê quem a usa com frequência, reconhecendo neste último sua “coragem” devido à “insegurança” e disputas pelo espaço viário com os motoristas. Esse grupo também associa o uso profissional da bicicleta àqueles que usam equipamentos esportivos e de alto rendimento, repetindo a percepção de que a bicicleta não é um elemento utilitário, mas de lazer ou esporte. Em contrapartida, aqueles que utilizam a bicicleta para receber remuneração, como é o caso dos entregadores, são classificados como “loucos do trânsito”. Por fim, no grupo de usuários ocasionais há uma tendência de associar a bicicleta ao suor, ao vestuário especial e ao cansaço, por isso não está associada a um modo de transporte adequado para chegar ao trabalho com boa aparência. Assim, esse grupo levanta a necessidade de chuveiros e locais para se preparar após a pedalada.

Barreiras quanto ao uso da bicicleta

O medo de assaltos, agressões, quedas e atropelamentos aparecem como os principais inibidores do uso da bicicleta no grupo de pessoas que a utilizam ocasionalmente. A falta de iluminação, uma rede desconectada de ciclovias e a baixa qualidade da infraestrutura cicloviária são aspectos que surgem em suas reflexões. Porém, esses aspectos são reconhecidos indiretamente, não pela prática e

experiência no uso da bicicleta. As anedotas surgem nesse sentido, pois boa parte dos participantes residem próximos a ciclovias, mas as consideram “estretas”, que “terminam em muros”, são “intermitentes” e que “levam nada a lugar nenhum”.

Em relação às diferentes tipologias da rede, este grupo afirma que se sentiria muito mais seguro em infraestruturas que ofereçam proteção física, declarando que preferem mais as ciclovias que as ciclofaixas.

Embora o grupo de ciclistas ocasionais reconheça a necessidade de implementar ciclovias, não é muito favorável à redistribuição do espaço viário existente, pois considera que o espaço é atualmente muito estreito até para os automóveis e, em geral, não concordam com a retirada de uma faixa de rolamento do tráfego geral para implantação de ciclovias ou ciclofaixas.

No grupo de ciclistas ocasionais, aspectos como chuva, distância e topografia aparecem como barreiras, que dificilmente são mencionadas por quem tem experiências práticas e cotidianas no uso da bicicleta. Para usuários frequentes, a topografia acentuada só é aceitável em pequenos trechos.

Motivadores do uso da bicicleta

Quem usa a bicicleta com frequência busca reduzir o tempo de deslocamento, praticar exercícios e ganhar qualidade de vida, principalmente em viagens em que a bicicleta é mais competitiva em termos de tempo e custo de deslocamento. Além disso, aspectos ligados ao bem-estar e prazer associados à viagem desempenham papel importante na motivação do uso da bicicleta. Embora esse grupo deseje maior segurança viária e melhor infraestrutura, as condições atuais não inibem seu uso, por mais que procurem escolher a sua rota baseada na presença de infraestrutura cicloviária.

Quanto ao grupo de usuários ocasionais, o que os levaria a usar a bicicleta como modo de transporte envolve a melhoria dos aspectos de segurança viária, por meio de uma melhor infraestrutura cicloviária ao longo de seus trajetos e também aspectos de segurança pública, associados, por exemplo, a uma melhor iluminação. Este grupo afirmou que se tivesse uma infraestrutura cicloviária direta e que cobrisse a maior parte da rota até os seus principais destinos, consideraria fazer a viagem de bicicleta. A infraestrutura, portanto, mostra-se como principal variável nessa escolha, ainda que sozinha não seja determinante.

O sistema de bicicletas compartilhadas aparece como elemento importante para ambos os grupos entrevistados. Os usuários frequentes destacam a flexibilidade que esse sistema proporciona nas cadeias de viagens, pois têm a possibilidade de utilizá-lo para viagens só de ida ou só de volta. As bicicletas compartilhadas têm uma forte

vocação de integração com o transporte público, permitindo-lhes percorrer maiores distâncias para acessá-lo. O grupo demonstrou interesse por mais estações de bicicletas próximas ao metrô e a necessidade de ter uma maior oferta no número de bicicletas em locais em que as estações ficam vazias. Um dos fatores positivos que emergiram da conversa é que o preço de uma viagem de bicicleta compartilhada é, muitas vezes, mais conveniente do que os valores para aquisição de bicicleta própria, uso de bicicletários ou até mesmo a tarifa do ônibus que faz alimentação dos corredores estruturais e sistema metroferroviário.

O mais importante para ambos os grupos usarem a bicicleta é a construção de ciclovias e ciclofaixas, com preferência por ciclovias com infraestrutura fisicamente segregada. Esta segregação física é mais importante para os ciclistas ocasionais do que para os ciclistas frequentes e, portanto, é necessária para atrair novos ciclistas. Nesse sentido, os usuários frequentes identificaram as infraestruturas mais valorizadas na cidade foram: Av. Paulista, Av. Faria Lima e Av. Sumaré. É importante comentar que não necessariamente ciclistas frequentes eram moradores próximos a tais estruturas — somente a registram como boas referências de ciclovias.

Ambos os grupos mencionam a importância da conectividade e continuidade da rede. Para os usuários menos frequentes, a confiabilidade de ir da origem até o seu destino por meio de uma rota contínua, sem que “a ciclofaixa acabe do nada” é de extrema relevância na escolha pela bicicleta. Este ponto destaca a importância da criação de estruturas conectando os pólos de atração e resolvendo os trechos desconectados.

Pesquisa Quantitativa

Foi aplicada uma pesquisa qualitativa com mais de mil usuários de bicicleta da cidade de São Paulo. Foram coletadas informações sobre o perfil dos usuários, seus padrões de viagem, suas percepções sobre componentes da rede cicloviária e do ambiente construído, de modo a contribuir com a tomada de decisão no processo de planejamento cicloviário da cidade de São Paulo. Todos os resultados da pesquisa se encontram no anexo E. A seguir, são apresentados apenas os principais resultados.

Amostra da pesquisa

A pesquisa coletou dados em todas as 9 regiões da cidade de São Paulo e a amostra segue distribuição de faixas etárias semelhante à amostra de ciclistas observada na Pesquisa Origem e Destino (OD) de 2017 (Tabela 11). É importante salientar que a amostra não representa de maneira estatisticamente significativa toda a população da cidade de São Paulo, mas certamente a quantidade de indivíduos entrevistados é uma das maiores já realizadas no município, com um total de 1.106 entrevistas. As entrevistas foram realizadas em ciclovias e ciclofaixas e estações de transporte público entre os dias 27/12/2021 e 03/02/2022.

Tabela 11: Distribuição da faixa etária

	Pesquisa atual	OD 2017 ciclistas	OD 2017 geral
< 18 anos	9,3%	10,0%	20,0%
19 - 60 anos	84,5%	84,0%	63,0%
> 60 anos	6,2%	6,0%	17,0%

De forma semelhante, a renda familiar dos ciclistas desta pesquisa foi comparada com a pesquisa de OD 2017. A Tabela 12 mostra que a amostra tem uma maior representação das classes econômicas altas e uma menor representação das classes econômicas baixas.

Tabela 12: Distribuição da renda familiar

	Pesquisa atual	OD 2017 ciclistas
0 – 2 SM	17,0%	20,8%
2 – 4 SM	22,9%	37,0%
4 – 10 SM	33,1%	31,4%
10 – 20 SM	18,6%	8,9%
> 20 SM	8,4%	1,9%

Em contraste com as pesquisas realizadas anteriormente na cidade, houve um esforço para aumentar a proporção de mulheres na amostra. Nesse caso, o sexo feminino representa 34% da amostra coletada, menos do que a distribuição da cidade, mas bem maior do que o 9% dos ciclistas em São Paulo que são mulheres, segundo a Pesquisa OD de 2017.

Enquanto o censo de 2010 (IBGE) aponta que a população de São Paulo é composta por 60,6% de pessoas brancas, 30,5% pardas, 6,5% pretas e o restante dividido entre amarelos e indígenas, a pesquisa com os atuais ciclistas apresenta uma distribuição de 48,1% de pessoas brancas, 30,0% pretos e 18,7% de pardos.

Na pesquisa quantitativa, 39,8% são assalariados e 37,4% autônomos ou free lancer. Uma proporção de 77,2% empregados em uma amostra com 84,5% das pessoas com idade entre 19 e 60 anos não é grande surpresa. 4,5% são estudantes e 3,2% aposentados.

Posse e tipo de uso de bicicleta

A maior parte das pessoas (90,3%) tem pelo menos uma bicicleta, 7,9% usa apenas bicicletas compartilhadas e 1,8% bicicletas de um amigo ou familiar. Dos ciclistas entrevistados, 27,9% usa – sempre ou às vezes – a bicicleta como instrumento de trabalho, como entregas, por exemplo, . Uma porcentagem muito alta. No entanto, ao serem questionados sobre o principal motivo de viagens em bicicleta, apenas 4,6% disse que se trata de uso como instrumento de trabalho. Isso pode indicar que a maioria dos 27,9% usam, mas não com muita frequência, a bicicleta como instrumento de trabalho. Ou, alternativamente, ao solicitar “viagem por motivo de mobilidade”, algumas pessoas responderam desconsiderando suas viagens com bicicleta como instrumento de trabalho, subestimando as viagens deste motivo.

Dos ciclistas que não utilizam a bicicleta como instrumento de trabalho, 15% começaram a usar a bicicleta para mobilidade a menos de 1 ano, 41% entre 1 e 5 anos, 17% entre 6 e 10 anos e 27% a mais do que 10 anos. Já aqueles que usam a bicicleta como instrumento de trabalho passaram a utilizar a bicicleta mais recentemente, sendo 62% nos últimos 5 anos - o que coincide com o maior uso dos aplicativos de entrega na cidade.

Frequência e motivo de uso

O resultado do tópico de frequência de uso evidencia o efeito da crise de COVID-19 em um aumento do uso da bicicleta na cidade. Aproximadamente 50% dos entrevistados dizem que usam mais a bicicleta para mobilidade agora em relação a antes do período de COVID-19 (2020-2021), 43% responderam que usam tanto

quanto antes. Vale ressaltar que 15% dos entrevistados não usavam a bicicleta para mobilidade antes da COVID-19.

Dentre os indivíduos que utilizam mais a bicicleta atualmente que antes da COVID-19, a Figura 18 destaca os seguintes motivos principais para este aumento do uso da bicicleta

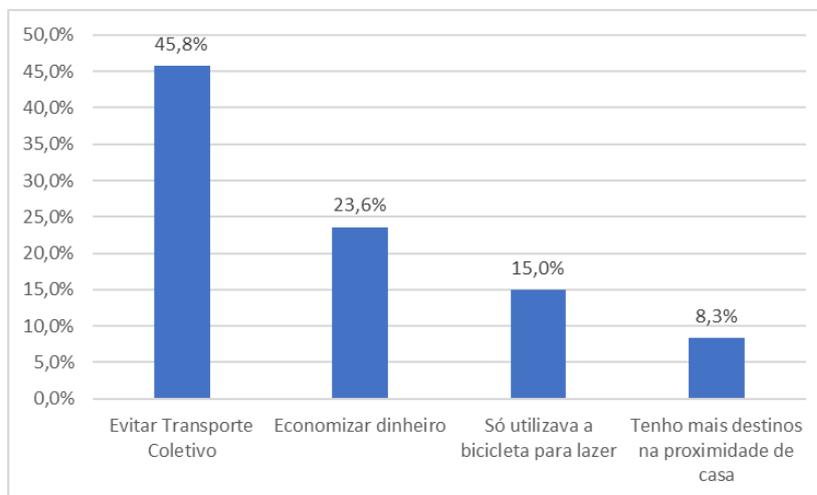


Figura 18: Motivos pelo aumento do uso da bicicleta

Também houve uma pequena porcentagem (6,7%) que usam menos a bicicleta do que antes. A maioria deles menciona que essa redução foi devido ao porque agora trabalham em formato remoto. 84% desses ciclistas afirmaram que gostariam de usar mais a bicicleta que atualmente o fazem: sentem falta de sua pedalada ao local de trabalho.

O grande aumento do uso da bicicleta para mobilidade se mostra observando a frequência de uso (Tabela 13).

Tabela 13: Distribuição da frequência semanal do uso da bicicleta

Uso	Uso pré-COVID-19 (todos)	Uso atual (todos)	Uso pré-COVID-19 (instrumento de trabalho)	Uso atual (instrumento de trabalho)
6-7 dias por semana	18%	35%	29%	66%
2-5 dias por semana	50%	56%	50%	32%
Um dia ou menos	33%	10%	21%	2%

É evidente que a quantidade de ciclistas ocasionais, que somente usam a bicicleta para mobilidade 1 dia por semana ou menos, caiu muito. Entre os que usam a bicicleta

para mobilidade quase já não existe este uso esporádico, 66% deles usam a bicicleta mais do que 5 dias por semana.

Também o motivo de viagens em bicicleta mudou (Figura 19). Antes da COVID-19, o motivo da maioria das viagens dos entrevistados foi para exercício físico ou para ir a um lugar de recreação, ou lazer ou para visitas (63,3%). Atualmente essa percentagem é de 52,5%.

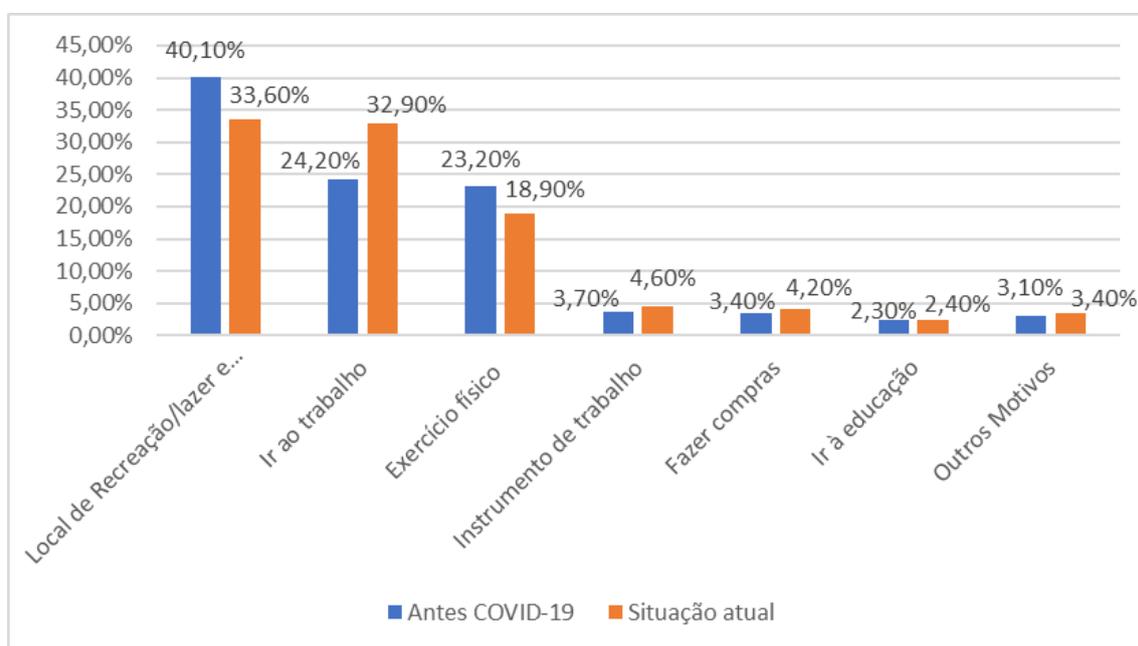


Figura 19: Motivo para uso da bicicleta antes da COVID-19 e na situação atual

O uso não recreacional da bicicleta tem aumentado (de 24,2% para 32,9% por motivo 'trabalho'), ainda que a maioria dos entrevistados use a bicicleta principalmente para viagens ou destinos que têm um caráter recreacional (atualmente 33,6%).

Destaca-se que o motivo de viagem para educação ainda é muito baixo.

Razões para usar outros modos de transporte

Pessoas que usam a bicicleta para mobilidade às vezes também usam outros modos de transporte, em certas situações específicas (Tabela 14). As principais razões para utilizar ônibus, metrô, automóvel ou outro modo de transporte estão apresentadas na tabela abaixo. Vale destacar que era permitido assinalar mais de uma opção por pessoa respondente.

A bicicleta é preferencial para distâncias curtas. Além disso, não é surpreendente que os efeitos meteorológicos, sobretudo a chuva, façam com que ciclistas optem por outros modos de transporte. É interessante ver que, para as mulheres, a falta de infraestrutura cicloviária em uma rota é um critério importante para a escolha da

bicicleta, já para homens esse aspecto apresenta menor importância. Também, sem surpresa, para mulheres, evitar viagens à noite em bicicleta por temas de segurança viária e pública pessoal, é mais comum do que para homens, evidenciando vieses de gênero da segurança.

As grandes distâncias de viagem casa-trabalho refletem a realidade das grandes metrópoles. Contudo, a forma urbana espalhada e a concentração de empregos em grandes centros urbanos e moradia nas periferias da cidade geram viagens pendulares, o que aumenta deseconomias urbanas do ponto de vista da mobilidade. Se, por um lado, alterar esses aspectos envolvem políticas de uso do solo e soluções a médio-longo prazo, aumentar a integração da bicicleta com o transporte público pode ser uma solução a curto-prazo para esse tipo de viagem.

Seleção de rota

De forma a entender quais as principais variáveis que influenciam na escolha da rota (Tabela 14). Foi questionada a indicação da importância das diferentes características da rota, em ordem de prioridade, como iluminação, segurança pública, entre outros, para a seleção de rotas ao usar bicicleta. As respostas são mostradas na tabela abaixo.

Tabela 14: Aspectos importantes para escolha de rotas

	% que indica que é um fator para escolha de rota cicloviária importante ou muito importante		
	Todos	Homens	Mulheres
Iluminação	94%	93%	96%
Segurança pública	92%	92%	95%
Ciclovias	93%	91%	94%
Arborização	82%	80%	85%
Volume de tráfego	77%	76%	81%
Velocidade de tráfego	77%	73%	82%
Ruas comerciais	58%	52%	57%
Inclinação	57%	58%	54%

É interessante ver que as respostas refletem as opiniões apresentadas durante os grupos focais - os critérios relacionados à segurança pública (itens de segurança, ruas comerciais e iluminação pública) são importantes no momento de escolha de rotas além de, sem surpresa, critérios de segurança viária (volume e velocidade de tráfego) e a presença de ciclovias.

(Não) uso de infraestrutura cicloviária

Na pesquisa se perguntou se os entrevistados usam às vezes a rua ao invés da ciclofaixa ou ciclovia quando esta existe. 36,7% respondeu que isso ocorre. Na pergunta se às vezes usam uma via paralela ao invés da ciclofaixa ou ciclovia, 27,5% responderam de maneira afirmativa. Essas porcentagens altas indicam que existem problemas com o desenho da infraestrutura, a localização ou a rota.

Em lugares onde os ciclistas preferem usar a via, em 40% dos casos se trata de uma ciclovia localizada no canteiro central. Em 18% são ciclofaixas no lado direito da via e em pouco mais de 15% no lado esquerdo. Somente em 10% respectivamente 7% se trata de ciclovias no lado direito ou esquerdo. Em 73%, as infraestruturas evitadas são bidirecionais.

Possíveis razões para evitar sobretudo ciclovias no canteiro central são:

- Elementos de segurança viária embutidos como as rampas da ciclovia da Paulista, que geram um sobe e desce frequente;
- Estruturas estreitas que dificultam a ultrapassagem entre bicicletas;
- Muitas pessoas caminhando ao longo das estruturas;
- Semáforos frequentes ao longo do caminho, implicando em muitas paradas.

As pessoas entrevistadas dizem que evitam usar as ciclovias ou ciclofaixas pelas seguintes razões (primeiro motivo mencionado):

- Tem bloqueios (carros, ambulantes, etc.) – 19,7%
- Para cortar caminhos – 16,7%
- Falta de limpeza – 16,7%
- Por segurança (iluminação) – 14,5%
- Tem um pavimento ruim – 12,3%
- Estrutura é estreita demais – 7,1%

Os diferentes tipos de bloqueios, que podem ser incluídos por pedestres, é o principal problema declarado pelos usuários, seguido por infraestrutura que não é localizada onde é o caminho mais direito. Ambos são problemas de diretividade. As razões seguintes são os problemas de comodidade (limpeza, pavimentos) e segurança pública.

Quando ciclistas preferem usar uma via paralela ao invés da infraestrutura cicloviária, mencionam os seguintes motivos (principal motivo, o primeiro mencionado):

- Ciclovia ou ciclofaixa é muito íngreme – 14,1%
- Ciclovia ou ciclofaixa é estreita demais – 13,4%
- Superfície é irregular – 11,4%
- Segurança pessoal – 11,1%
- A rua paralela é mais curta – 8,8%.

Nesse caso, existem problemas com a seleção da rota porque a infraestrutura cicloviária está em uma via íngreme (diretividade), de baixa segurança pessoal ou resulta em um desvio (diretividade). Temas de projeto (largura, superfície) também podem ser decisivos para a escolha da rota.

Melhorias e qualificação da infraestrutura

Na pesquisa se perguntou sobre as principais medidas para melhorar a infraestrutura cicloviária, além de motivos para gostar ou não de uma ciclovia ou ciclofaixa, .

As medidas mais mencionadas para melhorar a infraestrutura cicloviária foram (seleção de até duas opções):

- Criar uma ciclovia ou ciclofaixa onde agora não existe – 35,7%
- Melhorar uma ciclovia ou ciclofaixa existente – 30,7%
- Melhorar as interseções para melhor segurança viária – 8,5%
- Melhorar conectividade para acessar uma ciclovia – 7,5%
- Aumentar a arborização viária – 6,7%

Fica perceptível que adicionar novas ciclovias ou melhorar ciclovias existentes são os principais desejos dos ciclistas, ações com grandes ganhos em segurança viária.

Os dois principais motivos para gostar de uma ciclovia ou ciclofaixa são análogos aos motivos para não gostar, com sentidos antagônicos: larga/estreita e lisa/não lisa (Tabela 15). As porcentagens dos outros motivos para não gostar são muito mais baixas que os demais motivos para gostar, provavelmente porque essa pergunta tinha muito mais opções de respostas.

Tabela 15: Motivos para gostar ou não de uma ciclovia/ciclofaixa

	Motivo para gostar		Motivo para não gostar	
1.	É bem larga	23,6%	É muito estreito	22,2%
2.	Tem superfície bem lisa	19,3%	A superfície não é lisa	18,1%
3.	Tem boa segregação com o tráfego motorizado	16,0%	Tem pouca segregação com o tráfego motorizado	7,1%
4.	É muito direta	14,6%	Tem muitas curvas	5,7%
5.	Tem boa continuidade nas interseções	13,4%	Não tem continuidade nas interseções	6,5%
			Tem interrupções	7,2%
6.	É atrativa com arborização	13,1%	O entorno é feio	7,0%
			A rua tem muito tráfego pesado ou ônibus	6,7%
			É difícil acessar a ciclovia/ciclofaixa	6,0%

É evidente que a falta de largura e qualidade da superfície são muito relevantes para que uma ciclovia ou ciclofaixa seja agradável. A (falta de) segregação com o tráfego e continuidade são outros importantes motivos para (não) gostar uma ciclovia ou ciclofaixa.

No anexo E se encontram detalhes adicionais sobre os motivos dos ciclistas que usam a bicicleta como instrumento de trabalho e a diferença das respostas entre homens e mulheres.

Ciclovias e ciclofaixas específicas mencionadas

Há várias perguntas da pesquisa sobre ciclovias ou ciclofaixas específicas, como por exemplo quais locais onde há ciclovias o ciclista prefere dividir o espaço viário com os automóveis, ou usar uma via paralela, assim como quais são as infraestruturas preferidas dos ciclistas a fim de aferir a suas qualidades.

No anexo E se encontram mapas e listas dessas ciclovias e ciclofaixas. Uma particularidade é que existem estruturas que foram mencionadas entre as evitadas (usar a rua ao invés da estrutura) e também foram mencionadas entre as estruturas mais preferidas. As três mais mencionadas em ambos os grupos foram as seguintes: Ciclovia Paulista, Ciclorrota Jardim Europa e Ciclovia Parque Ecológico do Tietê. A Figura 20 abaixo mostra que, em grande parte, pessoas diferentes indicaram essas três estruturas como mais evitadas ou como mais preferidas.

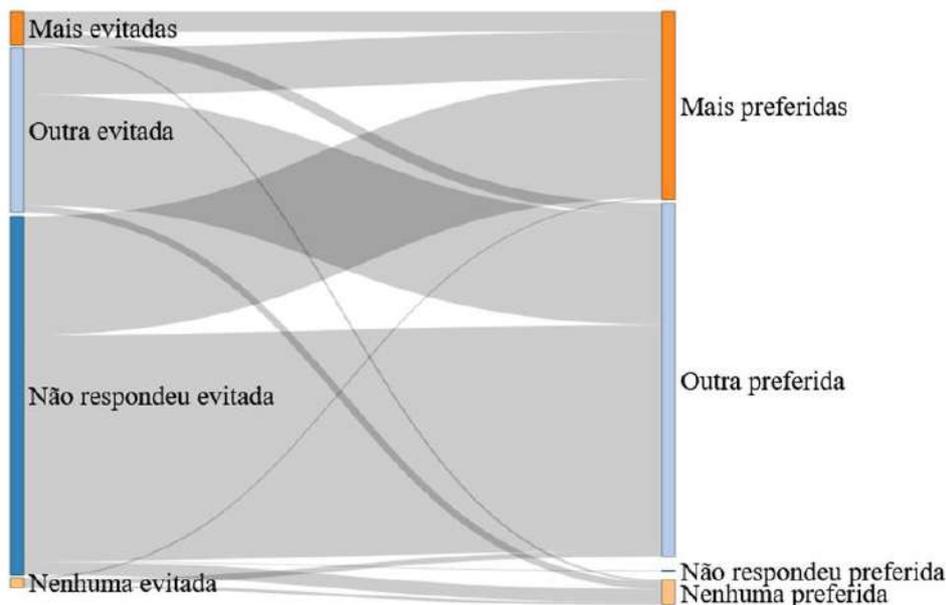


Figura 20: Comparação entre infraestruturas citadas como mais evitadas (preferem usar a rua) com infraestruturas preferidas

Por exemplo, uma ciclovia que tem bastante atraso por ter muitos semáforos pode ser evitada por uma pessoa mais experiente que preza por velocidade, mas pode ser considerada atrativa por quem gosta da segurança viária que oferece.

Intermodalidade

Muitas pessoas em São Paulo que utilizam a bicicleta fazem integração com o transporte público. Das entrevistadas, 17,5% relataram este tipo de uso. Desses usuários 60,3% utilizam para a primeira perna, da origem até a estação ou terminal de ônibus, trem ou metrô (origem-estação) e 55,2% para a última perna (estação-destino). Esses valores já incluem os 15,5% que usam a bicicleta em ambos os trechos.

Dos ciclistas que não utilizam a bicicleta para integração, 57,4% não o fazem porque não utilizam transporte público.

As principais razões mencionadas para não usar a bicicleta para integração modal foram:

- É perto demais. Vou à pé – 33,8%
- É longe demais. Vou de ônibus ou transporte fretado – 16,0%
- Falta bicicletário no ponto/estação/terminal – 9,4%
- Falta bicicletário no meu destino – 8,4%

- Não existe estação de bicicleta compartilhada perto da minha casa – 8,0%.

O perigo do tráfego ou ausência de estação de bicicleta pública na estação de transporte público ou no destino foram as mais mencionadas depois das cinco principais acima. Este resultado deixa evidente que bicicletários e estações de bicicletas compartilhadas são medidas extremamente significativas para promover a intermodalidade.

Intermodalidade primeiro trecho

A Figura 21 mostra que a maioria (61,6%) das viagens de intermodalidade são abaixo de 2.500 m, com quase um quarto entre 500 e 1000 m. É interessante notar que a maioria usa a bicicleta para viagens que também podem ser feitas a pé, e a maior velocidade faz atrativa a bicicleta mesmo em distâncias curtas.

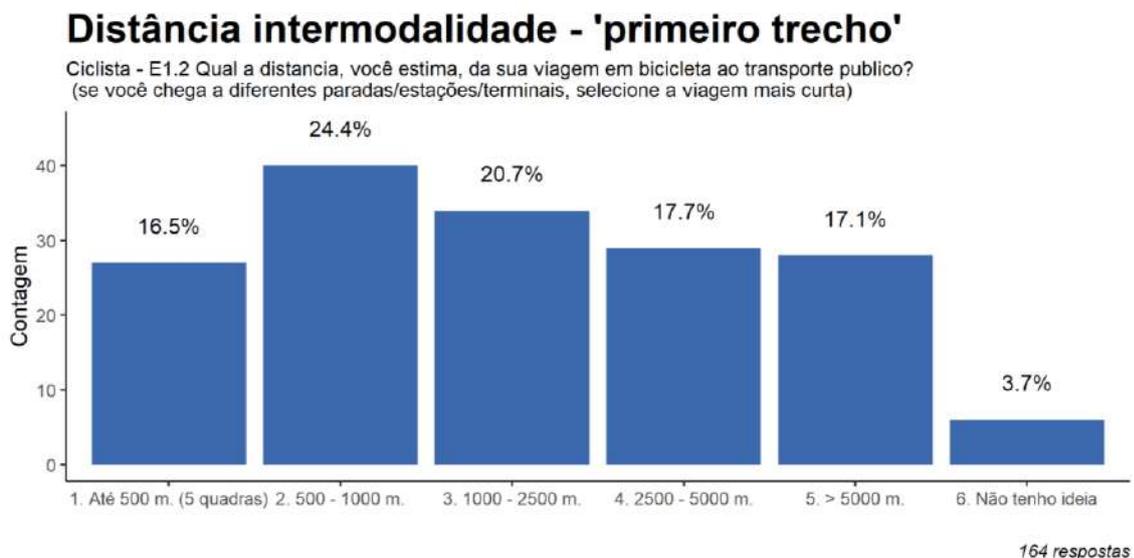


Figura 21: Distribuição da distância do primeiro trecho de viagem

Os ciclistas do primeiro trecho usam a bicicleta para chegar sobretudo a estações de metrô (54%) e estações de trem (26%). Somente 12% chega a terminais de ônibus e 8% em pontos de ônibus. Não é surpreendente que a intermodalidade ocorra sobretudo com modos de transporte público rápido e com uma rede menos densa, como é o metrô. Com esses modos de transporte público a bicicleta complementa melhor, oferecendo maior capilaridade e prejudicando menos o tempo de viagem total.

Intermodalidade último trecho

Para o último trecho a metade usa a bicicleta para viagens até 2500 m. Mas é interessante ver que uma grande porcentagem usa a bicicleta para distâncias relativamente longas, superiores a 5000 m (Figura 22).

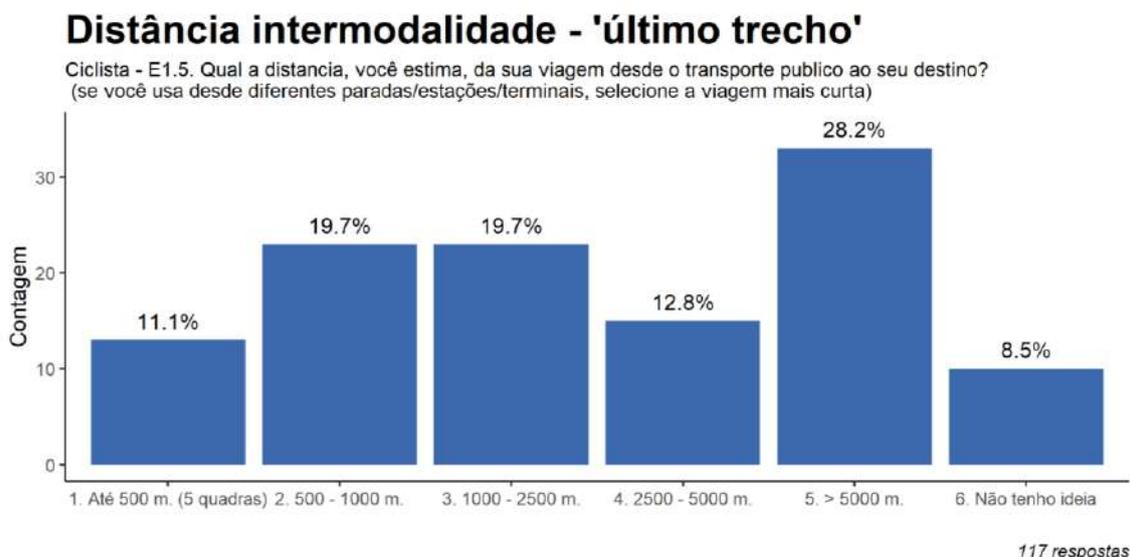


Figura 22: Distribuição da distância de viagem no último trecho de viagem

Ciclistas do segundo trecho, como no primeiro trecho, usam a bicicleta para chegar sobretudo a estações de metrô (58%), mas nesse caso usam quase igualmente desde estações de trens (18%) e terminais de ônibus (15%). Somente 9% usa a bicicleta a partir dos pontos de ônibus.

Os motivos de usar a bicicleta para o último trecho se encontram no gráfico da Figura 23. A rapidez da bicicleta é o principal motivo, seguido por economizar dinheiro, o prazer de usar a bicicleta e a saúde.

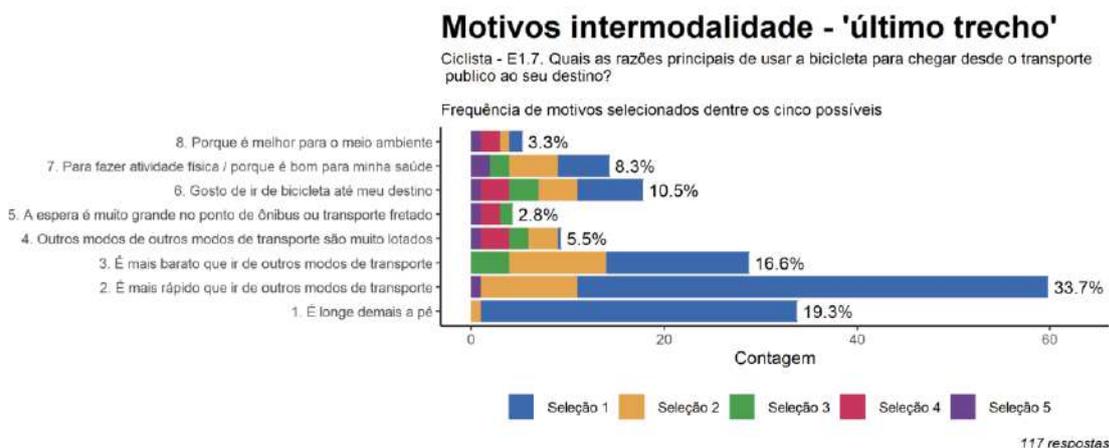


Figura 23: Motivos pela escolha da bicicleta no último trecho de viagem

Tipo de bicicleta

A maioria dos ciclistas, 79%, usam a bicicleta própria para as suas viagens intermodais, 13,8% usa a bicicleta pública e 7,2% usa ambas.

Interessante são os ciclistas que às vezes usam a bicicleta pública e às vezes a bicicleta própria. As principais razões para usar uma ou outra são apresentadas na Tabela 16:

Tabela 16: Uso da bicicleta própria ou bicicleta pública

Uso bicicleta pública quando...		Uso bicicleta própria quando....	
...tem estação de bicicleta pública perto da estação, se não uso bicicleta própria	20%	...tem bicicletário na estação, se não uso bicicleta pública (se disponível)	20%
...tem estação de bicicleta pública perto do meu destino, se não uso bicicleta própria ou outro modo de transporte	20%	...acho que mais tarde pode chover e não quero voltar de bicicleta	15%

A maior parte dos respondentes relatou que se usa a bicicleta pública se há estações de bicicleta pública disponíveis e bicicleta própria até estações de transporte público com bicicletário.

Ciclistas que utilizam a bicicleta própria o fazem principalmente porque gostam mais da sua própria do que da bicicleta pública (59,5%) e porque não querem pagar para usar o sistema de bicicletas (13,5%). Não precisar caminhar até e desde a estação de bicicleta pública também foi mencionada (6,0%).

A metade dos usuários de bicicleta própria não tem dificuldades (49%), da outra metade, 18% considera que faltam vagas no bicicletário, 11% relatam que já tiveram sua bicicleta roubada e 11% diz que faltam bicicletários.

Os ciclistas que utilizam a bicicleta pública o fazem principalmente porque não tem bicicleta própria (53%), por medo de roubo (20%) ou porque a bicicleta compartilhada é de melhor qualidade que a bicicleta própria (17%).

Mais de um terço dos usuários de bicicleta pública não tem dificuldades (38%). As principais dificuldades mencionadas pelos demais usuários foram a falta de bicicletas na estação de bicicletas compartilhadas (estação vazia) perto da casa (23%) ou perto da estação de transporte público (11%). Depois, a dificuldade mais mencionada é a distância da estação de bicicletas públicas desde a casa (11%) ou da estação de transporte público (9%).

Preferência Declarada

A pesquisa de Preferência Declarada (PD) busca avaliar a propensão de indivíduos quanto à escolha de algum produto ou serviço, e é muito utilizada em estudos de marketing e demanda de mercado, incluindo o setor de transportes. Há na literatura diversos tipos de pesquisa de PD, em que indivíduos podem apontar rankings de preferência, a melhor e pior alternativas, ou apenas a escolha por uma única alternativa. De maneira geral, são apresentados cenários hipotéticos aos entrevistados relacionados ao fenômeno analisado.

Para este estudo, foi aplicada uma PD adaptativa, onde se caracterizou o padrão de viagens do entrevistado e na sequência um conjunto de cenários foi apresentado, de forma que o/a entrevistado/a escolhesse entre o modo atual (caracterizado pelo seu padrão de viagem), bicicleta própria ou bicicleta compartilhada. O design do experimento foi feito a partir do método fatorial fracionado em bloco. Ao todo, foram construídos 36 cenários divididos em 6 blocos.

Assim, para cada entrevistado, foram apresentados 6 cenários de escolha de modo de transporte que considerou como atributos das alternativas: o tempo e custo de viagens do modo atual, existência de infraestrutura cicloviária (Ciclovía, Ciclofaixa, ou sem infraestrutura), presença de estacionamento (Bicicletário com monitoramento, Bicicletário sem monitoramento, sem bicicletário), recompensa de viagem pela política do BikeSP (variável com a distância); presença de facilidades no destino (vestiários), tempos de acesso e egresso às estações de bicicleta compartilhada e custo de viagem (bicicleta compartilhada). Além disso, informações sobre características sociodemográficas dos indivíduos foram coletadas. As Figuras 24 e 25 ilustram exemplos de cenários apresentados durante a entrevista.

ComapOD 4.14

Cenário 3

	Modo atual	Bicicleta própria	Bicicleta compartilhada
Tempo de viagem (min)	86 min	86 min	86 min
Tempo de Acesso (min)			0 min
Tempo de Egresso (min)			0 min
Custo (R\$)	R\$ 7,65		R\$1.50
Presença de infraestrutura cicloviária		Sem Ciclovía	Sem Ciclovía
Remuneracao Bike SP		R\$ -	R\$ -
Estacionamento de bicicleta		Bicicletário sem monitoramento	
Facilidades no destino		Não	Não
	Selecionar	Selecionar	Selecionar

Figura 24: Exemplo 1 de um cenário do experimento

ComapOD 4.14			
Cenário 4			
	Modo atual	Bicicleta própria	Bicicleta compartilhada
Tempo de viagem (min)	86 min	69 min	103 min
Tempo de Acesso (min)			5 min
Tempo de Egresso (min)			10 min
Custo (R\$)	R\$ 7,65		R\$2.00
Presença de infraestrutura cicloviária		Ciclofaixa	Sem Ciclovia
Remuneracao Bike SP		R\$ -	R\$ 4,40
Estacionamento de bicicleta		Bicicletário sem monitoramento	
Facilidades no destino		Sim	Não
	Selecionar	Selecionar	Selecionar

Figura 25: Exemplo 2 de um cenário do experimento

As entrevistas foram realizadas em campo e a amostra foi distribuída em todas as regiões da cidade, a fim de coletar informações mais bem distribuídas por todos os estratos populacionais, principalmente entre a população de mais baixa renda, que têm menos acesso a internet. No total, foram realizadas 1.109 entrevistas válidas representando 6.654 cenários de escolha. Para avaliar a demanda por bicicletas e os efeitos de políticas públicas foi desenvolvido um modelo de escolha discreta que avaliou o impacto de características sociodemográficas e atributos relacionados à bicicleta na escolha por esse modo.

Amostra

A distribuição amostral das características sociodemográficas é apresentada na sequência, considerando idade, sexo, raça/cor, ocupação e classe social.

A **idade** (Tabela 17) foi definida por meio de três categorias: Até 18 anos (17,76%), entre 19 e 60 anos (75,29%) e a partir de 61 anos (6,94%). Na OD de 2017, essa distribuição para amostra inteira é de: Até 18 anos (20%), Entre 19 e 60 anos (63%) e mais de 60 anos (17%).

Tabela 17: Distribuição da faixa etária

	Pesquisa atual	OD 2017 (SP)
< 18 anos	17,8%	17,7%
19 - 60 anos	75,3%	62,0%
> 60 anos	6,9%	20,3%

No que tange ao sexo dos entrevistados, cerca de 45,7% da amostra coletada são de pessoas do sexo feminino, enquanto o restante do sexo masculino. Em termos de distribuição de classes sociais, considerando o Critério Brasil (Tabela18), observa-se uma distribuição maior para a classe B e menor em outras áreas, mas ainda com boa representação em todas as classes em termos de sua distribuição, sendo bem representativa da população da cidade de São Paulo, e alinhado com a OD 2017.

Tabela 18: Distribuição por classe social

	Pesquisa atual	OD 2017 (SP)
A	13,8%	16,6%
B	48,6%	42,2%
C	34,8%	36,2%
D/E	2,7%	4,9%

Enquanto o censo de 2010 aponta que a população de São Paulo é composta por 60,6% de pessoas brancas, 30,5% pardas, 6,5% pretas e o restante dividido entre amarelos e indígenas, a PD apresentou uma distribuição de 44,1% de pessoas brancas, 18,3% pretas, 34,7% pardas, 2% de pessoas amarelas e 0,81% de indígenas.

Em relaçãoNo que tange a ocupação dos entrevistados, 45,6% são assalariados e 24,9% autônomos ou free lancer. Ainda, 10,45% declararam que são estudantes, 4,05% aposentados, e 6,22% de desempregados, 1,53% de estagiários/Jovem Aprendiz, 1,71% dona de casa e 0,27% vive exclusivamente de renda.

Modelo de escolha discreta

A fim de entender a magnitude e importância que fatores sociodemográficos e atributos relacionados à infraestrutura de bicicleta têm sobre a preferência da população quanto ao uso da bicicleta como modo de transporte, um modelo de escolha discreta foi utilizado. Modelos de escolha discreta são ferramentas de modelagem de demanda, derivados da economia, a fim de entender a demanda por algum bem ou serviço. No setor de transportes é majoritariamente utilizado para modelar a demanda por transportes entre diferentes sistemas. Neste trabalho, foi desenvolvido um modelo de escolha discreta baseado na abordagem de maximização da utilidade. Essa abordagem preconiza que o indivíduo irá escolher a alternativa de transporte que gere a maior utilidade para si, dado suas características sociodemográficas e os atributos das alternativas.

Para este estudo, um modelo Logit multinomial foi estimado a partir dos dados coletados na PD, sendo constituídos então pelos cenários de escolha e as características sociodemográficas dos indivíduos respondentes. Para fins de modelagem, foram retiradas 36 observações consideradas outliers para a análise, dado seus altos valores declarados de estacionamento. Assim, 6438 cenários foram utilizados para modelagem. São apresentados os parâmetros dos modelos e seus efeitos sobre a escolha da bicicleta. Por fim, é feita uma simulação utilizando dados da Pesquisa OD 2017 para projeção da demanda de bicicleta em cenários futuros.

Parâmetros e elasticidades

A seguir são apresentados a especificação das utilidades estimadas calibradas pelo modelo (Figura 24).

$U_{\text{Modo atual}} = -0,0006 * \text{Tempo}_{\text{modo atual}} - 0,0178 * \text{Custo}_{\text{modo atual}}$
$U_{\text{Bicicleta}} = -0,0006 * \text{Tempo}_{\text{bicicleta}} + 0,3601 * \text{Infraestrutura} + 0,0834 * \text{BikeSP}_{\text{até R}}$
$U_{\text{Modo atual}} = -0,0006 * \text{Tempo}_{\text{modo atual}} - 0,0760 * \text{Custo}_{\text{Bike-sharing}}$

Figura 26: Especificações das utilidades calibradas no modelo

A Tabela 19 mostra os parâmetros estimados, assim como o valor da razão de t, que indica a significância de cada parâmetro. A Tabela 21 ainda apresenta a razão de chances dos parâmetros, ou seja, o quanto a chance de escolha da bicicleta e bike-sharing aumenta ou diminui dada a mudança no valor ou na categoria do atributo. Por fim, é apresentada a elasticidade de algumas variáveis de política pública, como existência de infraestrutura cicloviária, presença de estacionamentos, facilidades no destino e a política do BikeSP. As elasticidades indicam o acréscimo/decrécimo na probabilidade de escolher uma alternativa dada a mudança em 1% no valor de um atributo, ou pela mudança de uma categoria para outra.

Tabela 19: Resultados do modelo

Parâmetros	Estimador	Razão de chance	Elasticidade (Bici Bike-sharing)
Tempo de viagem	-0,0006 (-0,35)		
Custo modo atual	-0,0178 (-4,33)*		
Tempo (acesso/egresso)	-0,0055 (-1,06)		
Custo (Bike-sharing)	-0,0760 (-2,19)*	-7,32	
Infraestrutura ciclovária	0,3601 (8,55)*	43,35	(8,34 6,37)
BikeSP (até R\$2)	0,0834 (1,76)**	8,70	(2,05 1,56)
BikeSP (entre R\$2 a R\$3)	0,3250 (2,89)*	38,41	(8,05 6,45)
Estacionamento (monitorado)	0,2449 (3,86)*	27,75	(5,72 -)
Estacionamento (não monitorado)	0,0775 (1,22)	-	
Vestiários (Bicicleta)	0,1898 (3,67)*	20,90	(4,43 -)
Vestiários (Bike- sharing)	0,3383 (5,68)*	40,26	(- 6,00)
Sexo (Feminino)	-0,1790 (-3,26)*	-16,39	
Raça	0,0768 (1,34)	-	
Classe B2/C2	0,5748 (8,83)*	77,69	

Classe C2/D/E	0,5142 (5,01)*	67,23	
Número de moradores do domicílio	-0,0613 (-3,71)*	-5,94	
Número de bicicletas (Bicicleta)	0,5511 (8,88)*	73,52	
Número de bicicletas (Bike-sharing)	0,1087 (1,54)	11,48	
Número de veículos motorizados	-0,1456 (-1,95)*	-13,55	
Entre 40 e 65 anos	-0,2202 (-3,38)*	-19,76	
Acima de 65 anos	-0,9579 (-7,04)*	-61,63	
Motivo Trabalho	0,1311 (1,70)	14,00	
Motivo Escola	0,5475 (5,55)*	72,90	
Vive no centro	0,4088 (4,94)*	8,00	
* Parâmetros significativos a 95% de confiança ** Parâmetros significativos a 90% de confiança			

Assim, pode-se observar que a presença de infraestrutura cicloviária, bicicletários, facilidades no destino (vestiários) e a existência de uma política de recompensa ao usuário pelo uso da bicicleta aumentam significativamente a chance e probabilidade de essa alternativa ser escolhida. Tais atributos estão ligados a políticas públicas que podem ser implementadas pelo poder público, ou então fomentar que outros atores possam promover tais infraestruturas, como por exemplo, estimular o setor privado a fornecer locais para troca de roupa (no caso do setor de trabalho/corporativo).

Além disso, os resultados indicam grupos sociais que são mais propensos ou não a utilizar a bicicleta, e os quais a prefeitura pode promover ações de incentivo para

esses grupos, como mulheres e idosas pessoas mais velhas que, atualmente, têm menos chances de escolher a bicicleta. Ou então promover ações conjuntas que potencializam o uso da bicicleta, como promover ações direcionadas e ampliação da garantir a existência de infraestruturas para a bicicleta.

É válido destacar, então, que a presença de infraestrutura cicloviária aumenta em 43% a chance da bicicleta ser escolhida em relação a situação sem infraestrutura. Além disso, passar a ter infraestrutura cicloviária aumenta em 8% a probabilidade da bicicleta ser escolhida, mantidas as demais condições constantes.

Cenários

O modelo estimado, além de permitir quantificar o impacto de uma política pública em termos de probabilidade de escolha, permite também avaliar o efeito de uma determinada política na demanda por esses respectivos modos. Para esse fim, foram utilizados dados da pesquisa OD de 2017 para modelagem de cenários futuros.

Aqui, como diferentes políticas podem ser assumidas, não se consegue analisar em exaustão todas as possibilidades de cenários, sendo o modelo uma ferramenta para a prefeitura de São Paulo analisar o impacto de diferentes políticas públicas previstas. Por exemplo, qual seria o incremento de demanda derivada do impacto da implantação da rede de infraestrutura cicloviária proposta para 2028, se aumentasse em 30% o número de pessoas com bicicletário disponível no seu destino, 20% passasse a ter facilidades (vestiário no destino), 20% das viagens por motivo educação recebessem remuneração do BikeSP até R\$2,00 e 10% das viagens recebessem entre R\$2,00 e R\$3,00? O resultado encontrado foi um aumento de 2% da demanda por bicicleta. Assim, nesse cenário, a demanda por bicicleta alcançaria o valor de aproximadamente 3% da demanda de viagens na cidade de São Paulo.

Recomendações de priorização para a conexão e expansão da rede cicloviária

Este capítulo tem como foco definir recomendações sobre a oferta da infraestrutura cicloviária sob o ponto de vista de uma rede. Porém, é importante destacar que as políticas de incentivo ao uso da bicicleta vão além das questões da oferta de ciclovias e ciclofaixas, embora estas desempenhem um papel fundamental na escolha pela bicicleta. Isso aparece na própria definição do Sistema Cicloviário ([Lei SICLO 16.885/2018](#)) e as análises apresentadas nos Capítulos 1 e 3 deixam claro que a questão do desenho cicloviário, dos bicicletários, segurança pública, infraestrutura de vestiários nos destinos e outros também são aspectos importantes para o desenvolvimento deste modo de transporte.

Quanto à oferta da rede cicloviária, a demanda dos atuais e potenciais ciclistas apontadas no Capítulo 1 se resumem à conexão entre origens e destinos na maior parte da rota para proporcionar um deslocamento mais seguro, conectividade com as estações e terminais de transporte público e continuidade das ciclovias e ciclofaixas para evitar o “término repentino” das infraestruturas.

Essas demandas evidenciadas pelos atuais e potenciais usuários se refletem em alguns dos indicadores calculados na etapa de diagnóstico da rede. A falta de continuidade da rede é refletida no grande número de subredes observado, gerando um baixo grau de conectividade entre as zonas de tráfego; o baixo grau de conectividade da rede com o transporte público comprova essa percepção dos usuários; e os indicadores de capilaridade, juntamente com o PNB e BNB, ajudam a explicar a demanda por infraestrutura cicloviária tanto próxima às origens, quanto próxima aos destinos dessas pessoas.

Além disso, o diagnóstico da rede apresenta outros aspectos importantes em termos de eficiência e equidade na oferta dessas infraestruturas. O primeiro refere-se à necessidade de implantar ciclovias e ciclofaixas em regiões onde haveria uma maior probabilidade no uso da bicicleta, como proposto pelo CPI. O segundo, refere-se à melhor distribuição dessas infraestruturas no espaço de acordo com os diferentes segmentos da sociedade, como pessoas de renda mais baixa, pessoas negras e mulheres, por exemplo.

Tendo em vista a rede de referência proposta para 2028, constante no Plano Cicloviário 2020, a presente proposta de expansão da rede baseia-se não em um novo desenho de rede projetada, mas na priorização de trechos que já existem na rede de referência, tendo como intuito otimizar a captação de novos usuários ao abordar as oportunidades identificadas nas análises anteriores.

A proposta de priorização apresentada neste capítulo busca abordar alguns desses pontos. Primeiramente, destaca-se a necessidade de consolidação de uma rede contínua, de modo que um dos eixos da proposta de priorização constitui na forte redução dos chamados “missing links”, em que trechos curtos seriam implantados de forma a consolidar a conexão da rede, bem como conectar de fato as estações e terminais de transporte público. Além disso, também pode ser vista a partir da adição de trechos onde a malha cicloviária é muito extensa, porém com ciclovias paralelas mais espaçadas umas das outras. Esse último resulta em gerar uma rede com uma malha pequena reduzindo a distância entre rotas paralelas. O segundo eixo busca propor uma expansão da rede segundo a qual mesmo uma quilometragem relativamente baixa é capaz de gerar alto impacto ao prover acesso a locais com maior número de potenciais usuários e também em situação de maior vulnerabilidade social e econômica.

Observação: É importante comentar os traçados contidos na proposta de priorização para a conexão e expansão da rede cicloviária são traçados de referência, que devem ser revisados pela CET no momento da criação dos projetos para a escolha das melhores vias para a implantação.

As Figuras 27-29 abaixo representam os mapas da rede cicloviária atual (663 km) adicionados dos novos 140 km já projetados pela CET para o início da atual gestão (2021-2024) à esquerda, da rede de referência para 2028 à direita, e no centro, a rede priorizada proposta, que conta com cerca de 230 km de novas estruturas e é discriminada entre os trechos classificados como “missing links” (103 km) e de expansão (130 km).

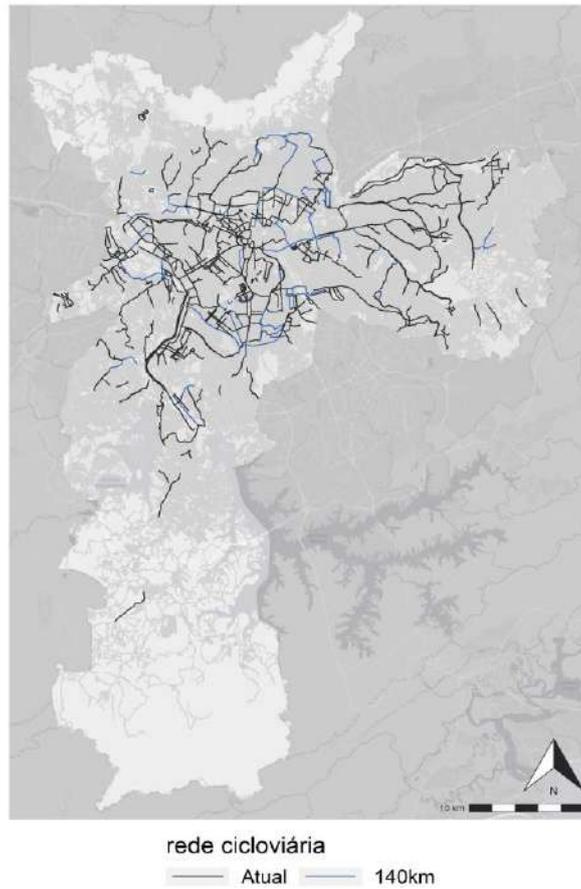


Figura 27: Rede cicloviária atual + 140 km

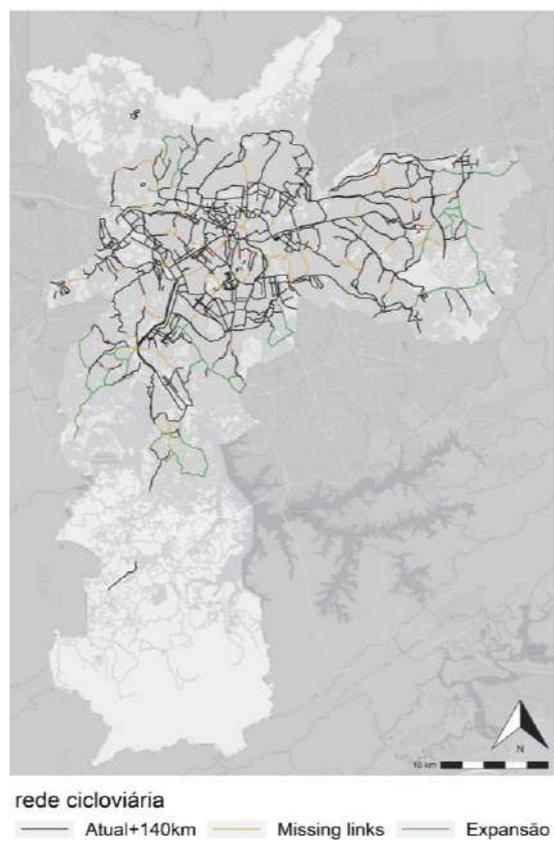


Figura 28: Rede Priorizada Proposta

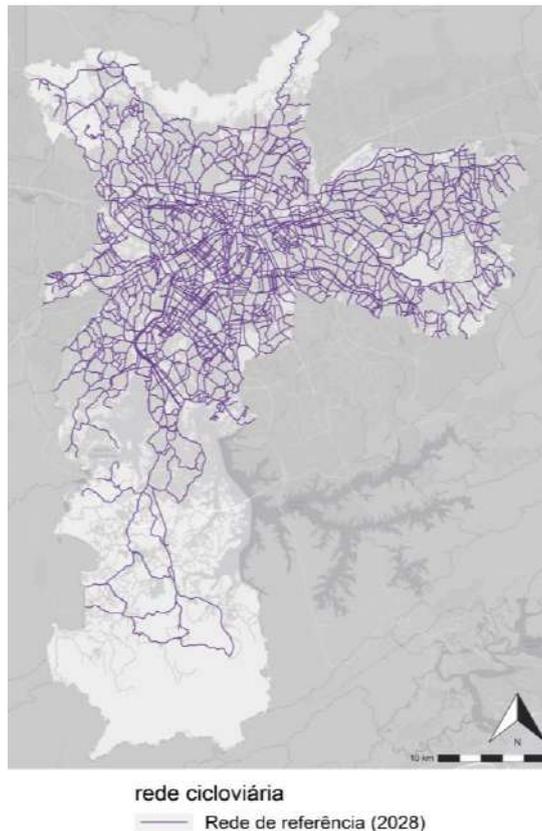


Figura 29: Rede de Referência 2028

A **capilaridade** da rede atual adicionado dos 140 km projetados é de apenas 3,35%, o que significa que apenas essa proporção da rede viária tem infraestrutura cicloviária. Com a proposta de priorização (+ 230 km), este indicador chegará a 4,39%. Apenas quando a cidade atingir a Rede de Referência, é que estará, com 7,60%, em um patamar comparável com a capilaridade atual da cidade de Bogotá, referência sul americana no uso da bicicleta. Entretanto, é preciso considerar que o esforço de São Paulo é muito maior dada a sua grande extensão da rede viária.

Em termos de **abrangência**, a proposta de priorização faz com que a rede cicloviária chegue a cerca de 91% das zonas de tráfego consideradas pela Pesquisa OD de 2017 (o atual é 80%), em que apenas zonas com baixo número de residentes ainda não são contempladas como aquelas com fronteira ao Parque Estadual da Cantareira, na zona norte, o extremo da zona leste (região limítrofe da divisa territorial) e as proximidades das represas da região sul. Apenas na Rede de Referência é que praticamente todas as zonas de tráfego são contempladas com 99% do total.

A Tabela 20 mostra o grau de **conectividade territorial** entre as zonas de tráfego da cidade por meio da rede cicloviária. É possível destacar que a priorização pela abordagem dos “missing links” dá continuidade ao processo de conexão já adotado

pela CET para os próximos 140 km da rede. Observa-se um aumento significativo de regiões conectadas apenas com a inclusão dos trechos de “missing links”, saindo de uma mediana de 221 zonas conectadas para 272 por zona. O total alcançado pela proposta de priorização é de 309, o que representa aproximadamente 90% do total de zonas de tráfego da cidade de São Paulo. A Figura 30 mostra como essa melhora é de fato significativa e abrangente. Este valor é próximo da Rede de Referência, com 335, mas com uma maior eficiência na alocação de recursos.

Tabela 20: Conectividade territorial

São Paulo Rede Cicloviária	Mediana de zonas conectadas
Atual	28
Atual + 140 km	221
Priorização (missing links)	272
Priorização	309
Referência 2028	335

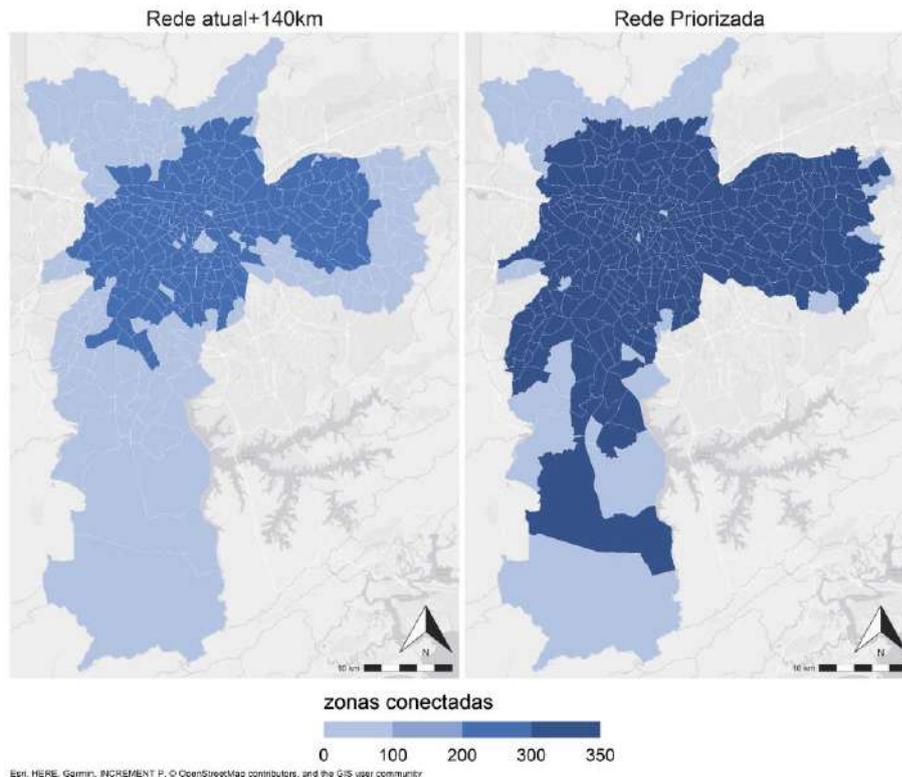


Figura 30 - Zonas conectadas, comparativo entre rede atual + 140km com rede proposta de priorização

A principal medida de continuidade da rede é dada pelo indicador de **sub-redes**. Quanto menor o número de sub-redes, menor o número de descontinuidades (missing links). O ideal seria a construção de uma rede cicloviária com o total de subredes igual a 1. Ou seja, apenas uma rede totalmente contínua, sem trechos faltantes.

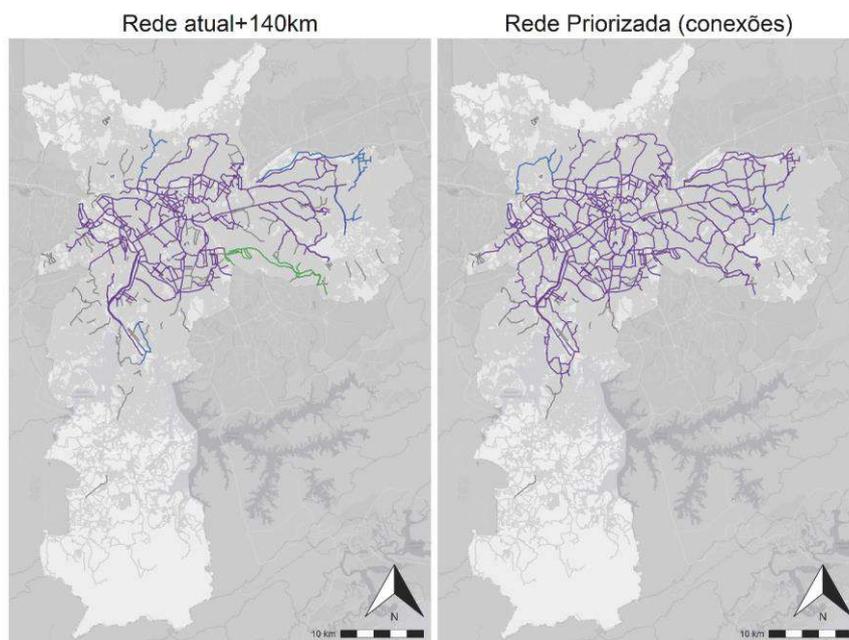
A Tabela 21 mostra como a etapa de expansão baseada nas conexões, os “missing links”, é especialmente relevante para uma queda deste indicador, que atinge aproximadamente metade do valor alcançado pela rede atual somada aos 140 km já projetados. Esta mesma tabela destaca a importância do olhar para conectividade nas fases posteriores à esta proposta. A rede de referência, apesar de sua grande extensão, prejudica este indicador e o traz para um patamar muito próximo ao atual. Foram observadas neste projeto de rede diversas breves interrupções⁷ no desenho dos trechos, que colaboram para a contagem de um maior número de subredes. É de extrema relevância que as próximas etapas de implantação tenham estas lacunas preenchidas.

⁷ O mapa da rede de referência do Plano de Metas de 2028 disponibilizado pela CET possui diversas lacunas nos traçados. É possível que seja uma imprecisão natural dado o caráter de orientação e intenção de expansão da rede. Porém, observadas lacunas existentes na rede atualmente implantada na cidade, é necessário haver cautela para que essas lacunas sejam devidamente preenchidas nas etapas de desenho de projeto dos novos trechos.

São Paulo Rede Cicloviária	Sub-redes
Atual	105
Atual + 140 km	110
Priorização (missing links)	56
Priorização	43
Referência 2028	113

Tabela 21: Quantidade de Subredes

É possível verificar na proposta de priorização a existência de uma rede muito mais contínua e é importante destacar que esse avanço foi possível através da adição de apenas 103 km de novos trechos cicloviários (missing links). Tendo em vista que esta é uma das principais barreiras quanto ao uso da bicicleta, pode-se dizer que essa abordagem apresenta um grande potencial de incremento de usuários. O mapa da Figura 31 (subredes “missing links”) ilustra a comparação entre a rede atual somada aos 140 km com a adição estratégica de trechos atualmente desconectados (“missing links”). É evidente que, nesta escala, a rede como um todo não tem grande alteração, mas a sub-rede principal, em roxo, absorve outras menores e cresce significativamente.



Esri, HERE, Garmin, INCREMENT P, © OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

Figura 31 - Rede atual+140km e rede proposta de priorização de resolução de trechos desconectados (“missing links”)

Entretanto, é preciso destacar que implementar 1 km de ciclovias em certas regiões da cidade pode ser mais desafiador do que a construção de 10 km em outra área devido aos conflitos com os usuários dos modos motorizados, uso do solo em áreas lindeiras ou disponibilidade de espaço na rede viária, por exemplo. Por estarem localizadas nas zonas mais centrais da cidade, é provável que a proposta de extensão dos “missing links” seja mais complexa que a etapa de expansão propriamente dita. Portanto, podem exigir soluções de projeto mais complexas e detalhadas, principalmente nos pontos críticos.

Enquanto o eixo de “missing links” endereça uma das principais deficiências da rede percebida pelos atuais e potenciais usuários - também mencionado por ambos grupos nos grupos focais - é importante observar que ele atua, devido à própria natureza da proposta, onde a rede já existe. O eixo de expansão da proposta de priorização da rede procura atender locais e regiões de acordo com a possível demanda de usuários (Figura 32 - subredes “missing links” + expansão).

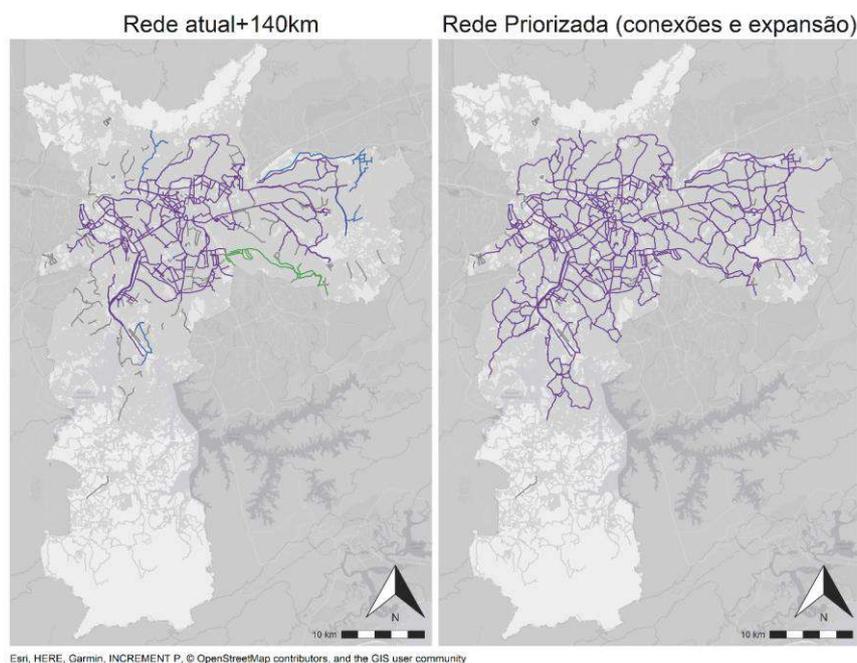


Figura 32 - Rede atual+140km e rede proposta de priorização

O primeiro indicador que mais beneficia do eixo de expansão da rede é o **PNB - People Near Bike Lanes** e seus aspectos sobre desigualdade de acesso à essas infraestruturas (Tabela 22). Com relação ao PNB geral, ou a proporção de pessoas residentes próximas à malha cicloviária, observa-se que buscar regiões onde há

grande quantidade de pessoas residentes não atendidas por ciclovias e ciclofaixas faz com que poucos quilômetros alcancem muita gente — com isso, o PNB atual de 30% da população atendida pela estrutura cicloviária e que vai aumentar para 34% com a adição dos 140km novos quilômetros e com a proposta de priorização (+230 km) vai dar um salto para 44%. O teto para este indicador, tendo como base uma distância de 300 metros para a população residente é de 80%⁸.

Tabela 22: População da residente atendida por ciclovias e ciclofaixas (PNB)

Distância da rede	PNB Rede atual (~663 km)	PNB Rede atual + 140 km (~803 km)	Rede atual + 140 km + proposta de priorização (só missing links) (~905 km)	PNB Rede atual + 140 km + proposta de priorização completa (~1.035 km)	PNB Rede atual + 140 km + Meta 2028 (+1.800 km)
300m	30%	34%	37%	44%	80%
400m	39%	43%	46%	54%	89%

Como observado na seção de Diagnóstico, a rede atual é desigual, provendo significativamente menor acesso a pessoas negras e a pessoas de baixa renda. Os novos 140km projetados reforçam as desigualdades existentes e, fosse adotada somente a abordagem de conectar a rede cobrindo os “missing links” (o que, ressalta-se, é fundamental), as desigualdades seriam reforçadas ainda mais. Em ambos os cenários, a população negra teria ainda menos acesso, assim como a população de com renda nominal mensal domiciliar per capita até 1 salário mínimo. O inverso acontece para a população branca e para a população com renda acima de 3 salários mínimos.

A proposta completa de priorização de implantação considera não apenas onde há mais pessoas que possam ser atendidas (PNB geral), mas como mitigar tais desigualdades (PNB com variáveis sociodemográficas - Tabela 23). Observa-se que, com poucos quilômetros bem planejados, a redução das desigualdades é significativa. Ainda haveria um caminho importante a ser percorrido para chegar à rede de referência, na qual as desigualdades estão presentes mas em escala muito menor, mas a decisão de onde priorizar começa a ficar mais clara.

Tabela 23: Desigualdades calculadas pelo PNB para as diferentes redes cicloviárias analisadas

Descrição	Desigualdades
-----------	---------------

⁸ Se considerada a distância de 400 metros, como nas cidades de Londres e Nova York, a rede de referência chegará a 89% da população atendida. Todos os demais números constantes nesta tabela, recalculados para esta nova distância, estariam cerca de 9 pontos percentuais acima.

	Rede atual (~663 km)	Rede atual + 140 km (~803 km)	Rede atual + 140 km + proposta de priorização (só missing links) (~905 km)	Rede atual + 140 km + proposta de priorização completa (~1.035 km)	Rede referência 2028 (+1.800 km)
Pessoas brancas	13%	14%	14%	10%	4%
Pessoas negras	-23%	-24%	-24%	-17%	-7%
Descrição	Rede atual (~663 km)	Rede atual + 140 km (~803 km)	Rede atual + 140 km + proposta de priorização (só missing links) (~905 km)	Rede atual + 140 km + proposta de priorização completa (~1.035 km)	Rede referência 2028 (+1.800 km)
Renda: 0 a 0.5 SM	-26%	-28%	-28%	-21%	-9%
Renda: 0.5 a 1 SM	-23%	-23%	-24%	-17%	-7%
Renda: 1 a 3 SM	0%	1%	0%	1%	1%
Renda: Acima de 3 SM	46%	47%	48%	34%	12%

A visão por subprefeitura também ajuda a compreender onde as desigualdades são mais acentuadas. Das 7 subprefeituras onde a população negra apresenta 15% menos acessos à rede cicloviária nas redes atual e projetada (rede atual + 140 km), o número passa a ser de 3 subprefeituras com a proposta de priorização⁹ (Figura 33).

⁹ São elas: Cidade Ademar, Jaçanã-Tremembé e Pirituba-Jaraguá. Observa-se que o território da subprefeitura de Perus ainda continua sem malha cicloviária nas redes atual e projetada (atual + 140km).

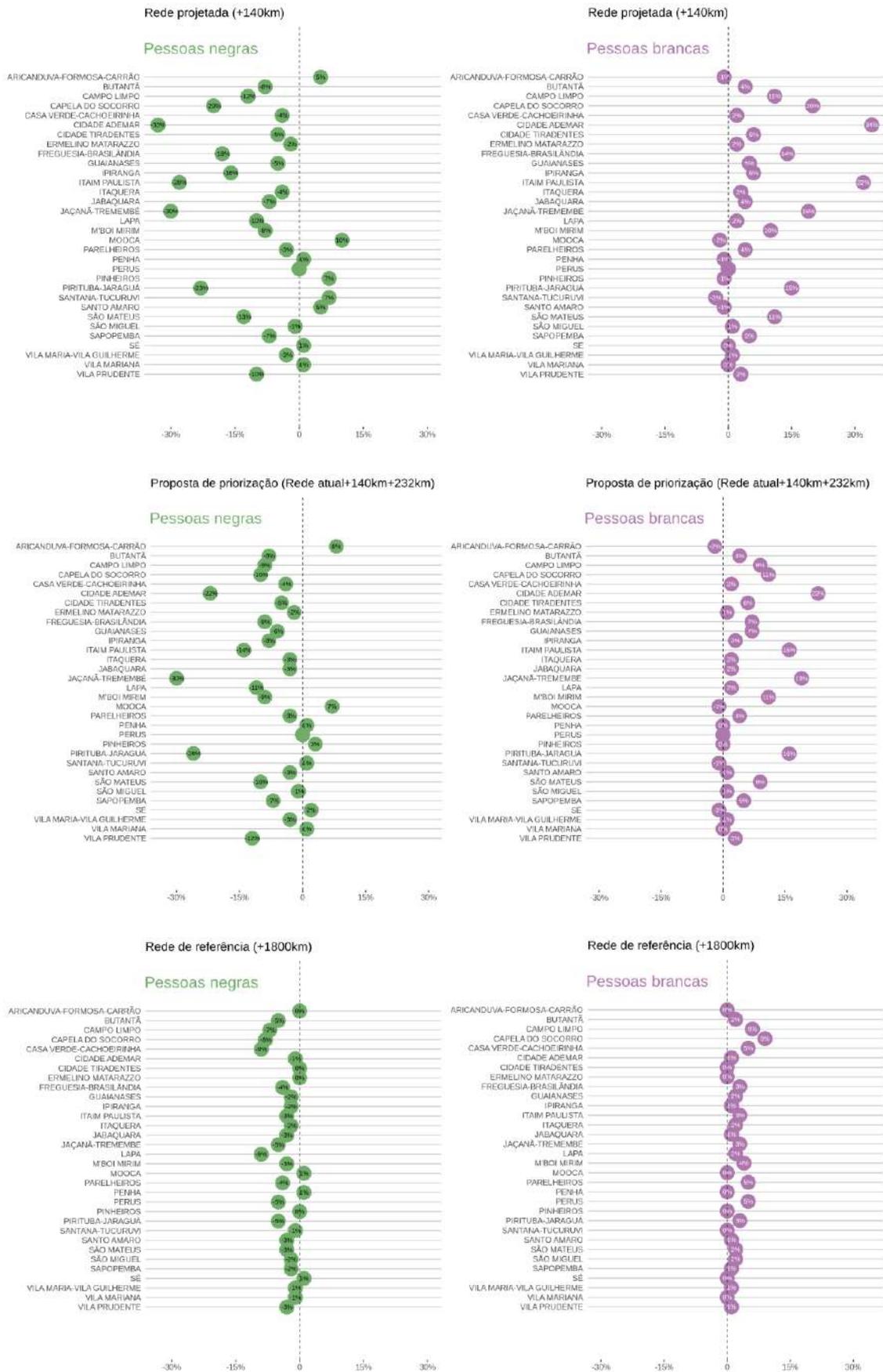


Figura 33: Variação PNB em relação à raça por subprefeitura

Nos gráficos: Desigualdades no acesso à malha cicloviária por Subprefeitura, para as diferentes redes consideradas (Rede atual + 140km, Proposta de priorização, Rede de Referência). Quanto mais próximo do eixo 0 (zero), menores as desigualdades.

As infraestruturas cicloviárias devem ser próximas tanto das residências quanto dos principais locais de destino na cidade de São Paulo, como é o caso dos empregos e locais de estudo. Tais características são destacados pelo indicador **BNB - Business Near Bike Lanes**. A Figura 34 apresenta de maneira visual o avanço da proposta de priorização da rede cicloviária quanto à proximidade dessas estruturas aos locais de emprego de serviços e comércio.

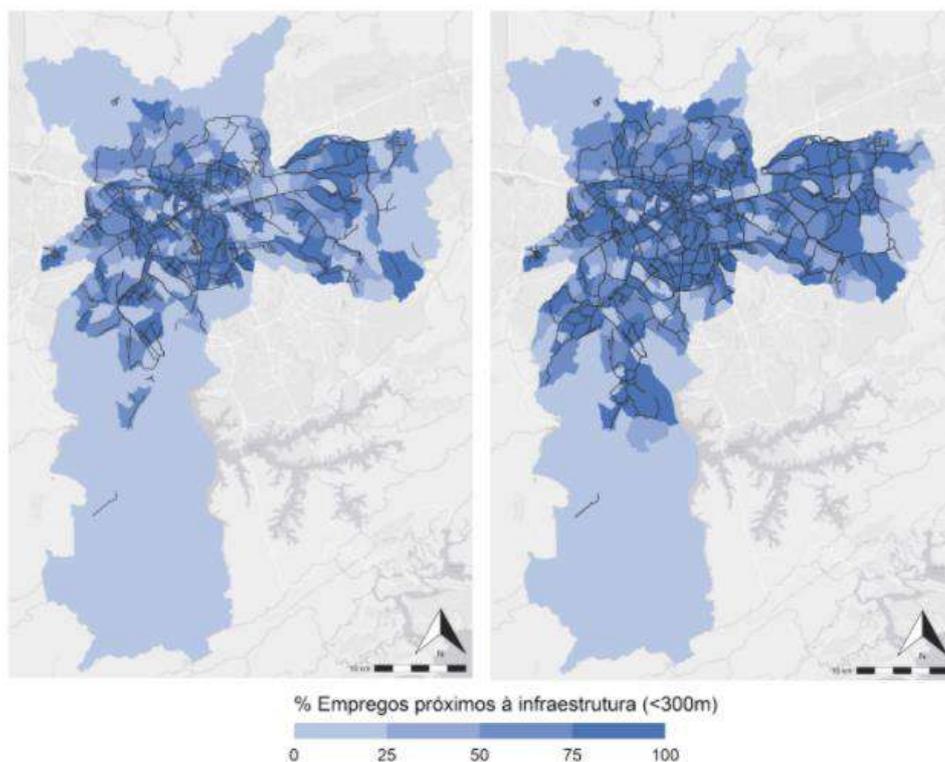


Figura 34: % de empregos por zona de tráfego próximos à infraestrutura cicloviária (<300m)

A Tabela 24 apresenta os resultados gerais ao longo da expansão da rede cicloviária. Nota-se que há um aumento significativo na proporção de empregos no setor de comércio e serviços próximos à priorização da rede cicloviária (71%), chegando próximo aos 84% da Rede de Referência com apenas 230 km implantados. O mesmo ritmo de crescimento não pode ser observado para os outros usos do solo urbano, principalmente devido à sua distribuição mais homogênea no território paulistano, o que demandaria um aumento significativo da capilaridade da rede.

São Paulo Rede Ciclovária	Cobertura Empregos Comércio e Serviços	Cobertura Empregos Indústrias e Armazéns	Cobertura Matrículas escolares
Atual	55%	29%	25%
Atual + 140 km	62%	35%	29%
Priorização (missing links)	65%	37%	29%
Priorização	71%	39%	34%
Referência 2028	84%	52%	51%

Tabela 24: Cobertura BNB redes ciclovárias

Como apresentado na introdução deste capítulo, o sub-requisito de “rede completa” contém um indicador chamado “atrator de viagens”. Ao invés de um indicador, este é um método para projetar a rede ciclovária. Como um indicador quantitativo para acessibilidade aos locais de emprego, é possível utilizar o *Business Near Bike Lanes*. Mapear os polos atratores de viagem é, entretanto, uma ferramenta qualitativa extremamente útil ao longo do projeto e avaliação da rede ciclovária. O mapa mostra os principais destinos de viagem para os ciclistas. A concentração de empregos em cada unidade de área (hexágonos com tamanho aproximado de uma quadra), esta é uma ótima ferramenta para checar se as ciclovias e ciclofaixas existentes ou projetadas estão conectadas aos principais destinos de trabalho. A Figura 35 apresenta a rede ciclovária atual adicionado dos 140 km projetados pela CET, os trechos de *missing links* priorizados (103 km) e os trechos de priorização de expansão (130 km) conectando novos locais de emprego. Essa informação é útil no processo de tomada de decisão pois ajuda a priorizar uma rota ao invés da outra ou selecionar uma rota paralela se está conectada aos polos atratores de uma melhor maneira.

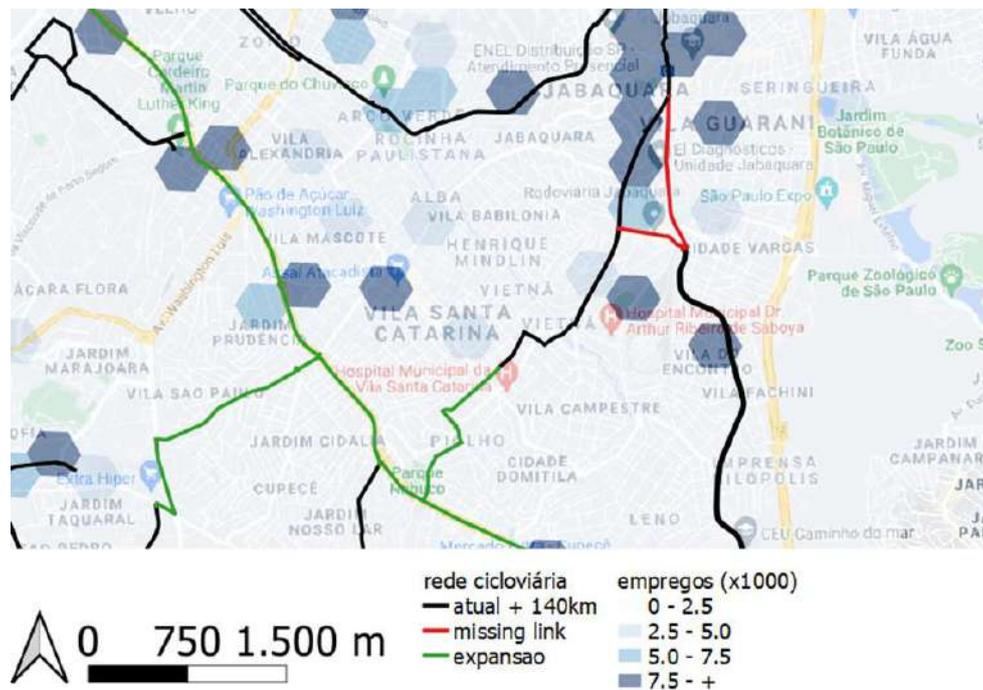


Figura 35: Trechos de Missing links

O indicador de **acessibilidade acumulada** apresenta um resultado semelhante ao BNB. Está indexado ao benefício que a infraestrutura cicloviária proporciona ao acréscimo no número de oportunidades econômicas e sociais de podem ser alcançadas por meio da bicicleta. Nesse caso, o indicador aponta para o aumento das oportunidades de emprego e estudo que um indivíduo com a expansão da rede cicloviária para viagens de até 30 minutos.

A Figura 36 apresenta o ganho na quantidade de empregos que podem ser alcançados em comparação com a rede atual adicionada dos 140 km projetados e a rede priorizada proposta. Devido à concentração de empregos na região central e à adição de trechos curtos de “Missing links” neste local, há pouca evolução nesse sentido para esta área. As mudanças podem ser percebidas em locais onde houve a expansão da rede propriamente dita, possibilitando que pessoas possam alcançar mais oportunidades para o mesmo tempo de viagem, como é o caso da região próxima ao Alto da Lapa e na porção sul da cidade.

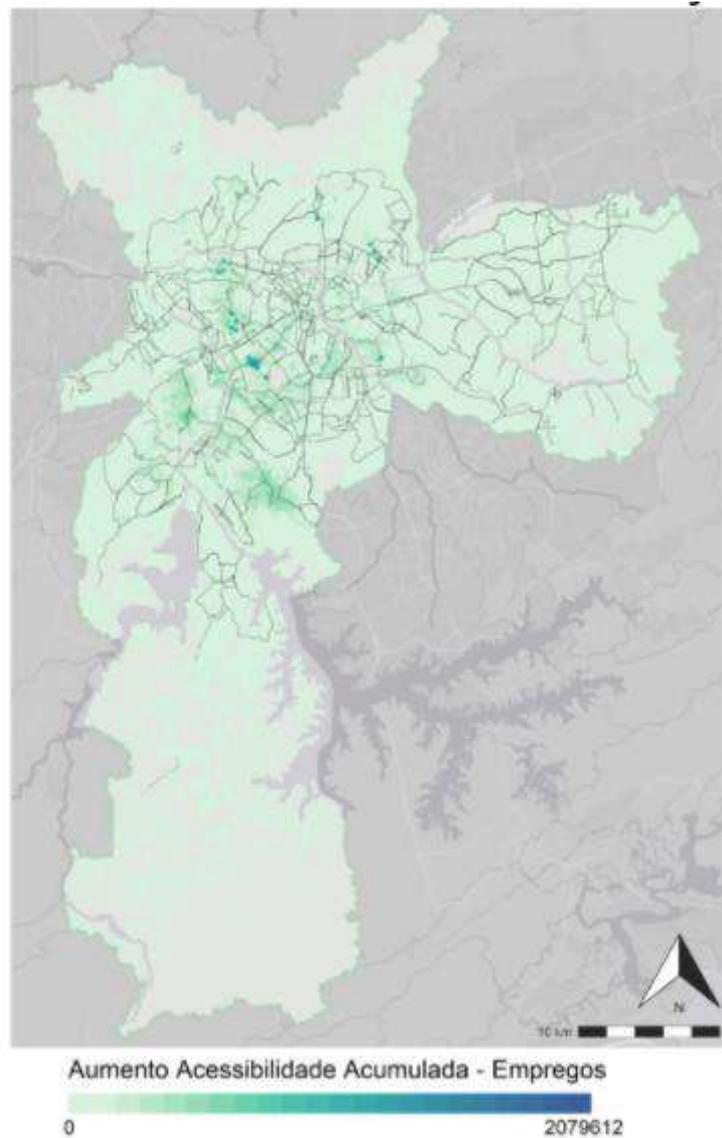


Figura 36: Comparação da Acessibilidade acumulada às oportunidades de emprego entre as redes atual + 140 km e a rede de priorização proposta - 30min de viagem

No caso das oportunidades relacionadas ao estudo (Figura 37), é possível observar um aumento mais homogêneo nos locais em que houve expansão da rede cicloviária priorizada, principalmente devido à melhor distribuição espacial das escolas no território paulistano. É possível destacar o significativo aumento na região extremo leste da cidade, atualmente carente de infraestrutura cicloviárias, mas com grande potencial de uso para o motivo escola demonstrado pelo CPI e, agora, pelo aumento da acessibilidade.

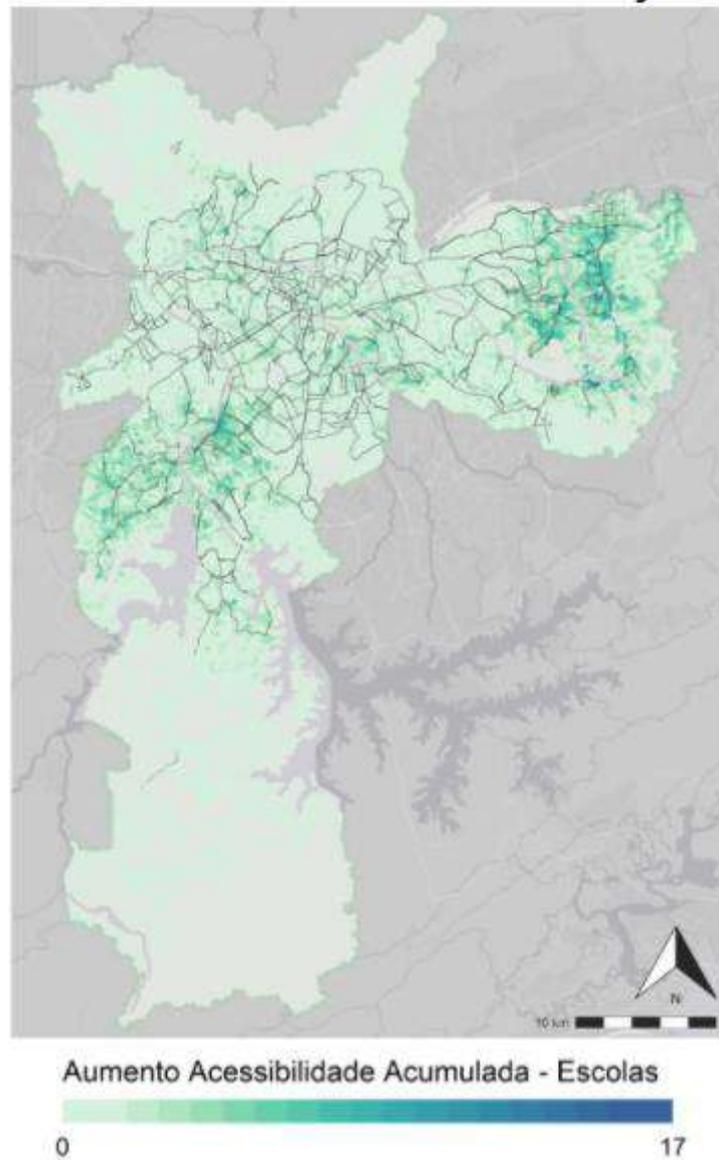


Figura 37: Acessibilidade acumulada às escolas- 30 min de viagem

Da mesma maneira, a **cobertura da rede cicloviária sobre as origens das viagens potencialmente cicláveis** (Figura 38) apresenta o grau de proximidade dessas infraestruturas em regiões com maior probabilidade de gerar viagens de bicicleta.

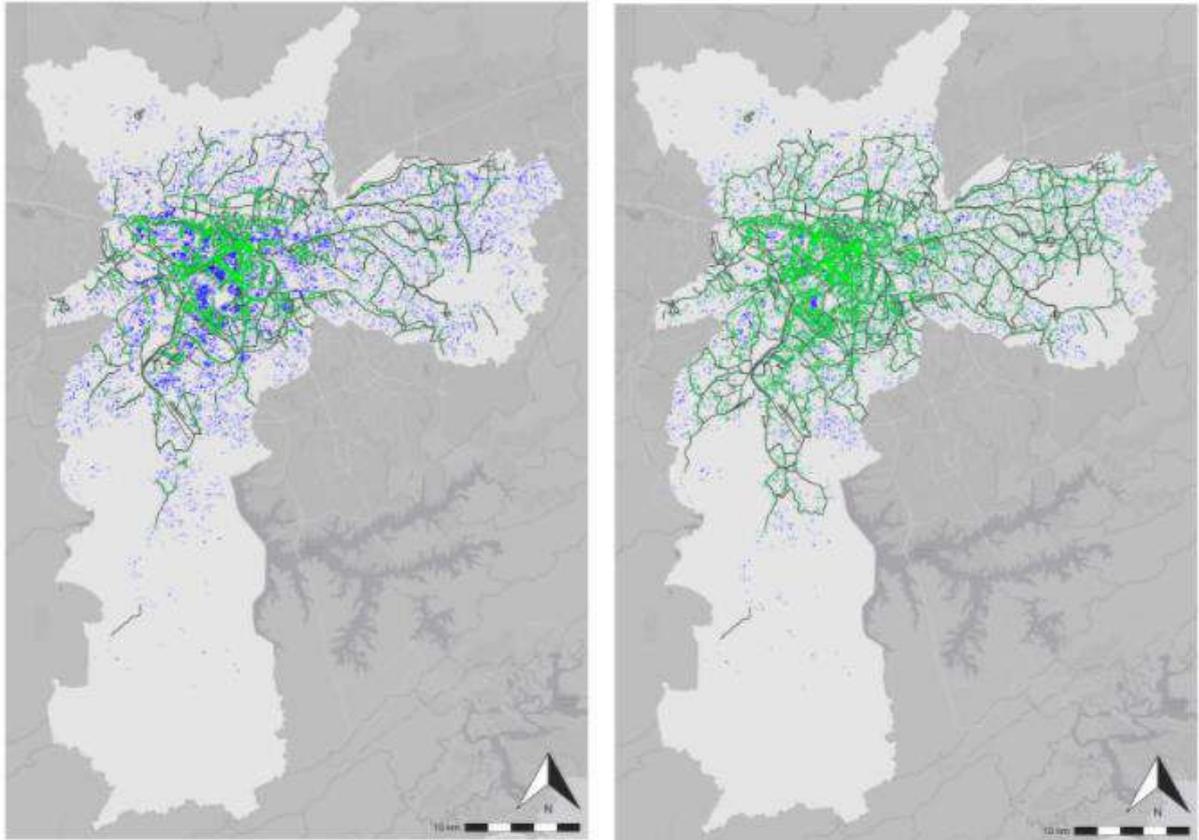


Figura 38: Cobertura da rede cicloviária nas origens das viagens potencialmente cicláveis (< 300m)

Enquanto a rede atual e a adição dos 140 km projetados pela CET cobrem cerca de 45% e 52% das **origens do CPI**, respectivamente, há um pequeno incremento desse valor com a proposta de priorização dos “missing links” para 55%. Esse pequeno aumento é devido à sobreposição desses novos trechos às áreas já cobertas pela rede atual adicionada de 140 km, principalmente na região central da cidade. Na etapa de expansão da priorização proposta, a cobertura atinge 62%, mas ainda com um longo trajeto a percorrer até o patamar de 81% calculado para a Rede de Referência de 2028.

A análise do **uso potencial da rede** pode ser inferida a partir da cobertura da rede cicloviária ao longo das rotas de menor custo das viagens potencialmente cicláveis. O gráfico apresentado na Figura 39 relaciona o número de viagens potencialmente cicláveis aos intervalos da rota de menor custo cobertas por infraestrutura cicloviária.

Nesse caso, é possível observar o incremento gerado pela Rede de Referência de 2028. Para a rede atual, o número de viagens potencialmente cicláveis que possuem a rota de menor custo coberta por infraestrutura cicloviária é de 1,06 milhão de viagens. Esse valor sobe para 1,34 milhão nos próximos 140 km de rede a serem implantados pela CET e chegam a 1,96 milhão com a rede de priorização proposta, atingindo metade do valor da Rede de Referência de 2028. Para o caso da cobertura

de 50% da rota com infraestrutura cicloviária, esse valor sai de 220 mil viagens na rede atual, atinge cerca de 610 mil para a rede priorizada proposta e tem o potencial de chegar a 1,90 milhão de viagens para a Rede de Referência de 2028. Essa proporção pode ser considerada um valor alto, dado que a capilaridade da rede de referência é de apenas 7,59%. Ou seja, a disposição das infraestrutura cicloviárias atendem de forma boa o suficiente as rotas de menor caminho. É importante ressaltar que o uso potencial da rede é, na realidade, significativamente maior que os percentuais apresentados devido à atratividade que a infraestrutura cicloviária exerce na escolha da rota dos ciclistas.

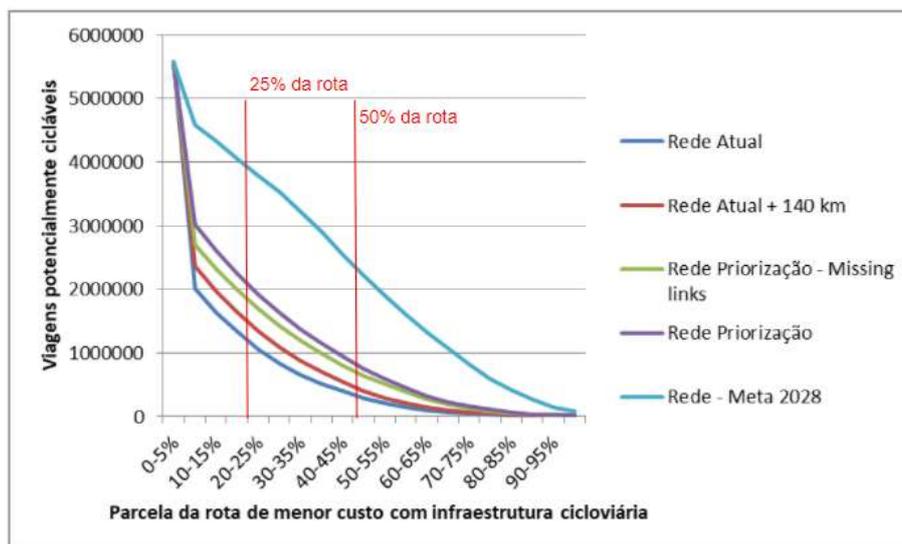


Figura 39: Uso potencial da rede cicloviária

A priorização de trechos de ciclovia e ciclofaixa foi também feita para atender ao **uso de forma integrada a outros modos**, comportamento relatado com recorrência na pesquisa de Grupos Focais. O maior ganho neste indicador foi em estações e terminais mais distantes do centro, visando continuidade e minimizando trechos desconectados com a rede atualmente central.

Os mapas da Figura 40 (acesso intermodal) apresentam a comparação entre a acessibilidade intermodal da rede projetada (rede atual + 140km) com a rede de priorização proposta. A mancha em azul representa um raio de 3,5 km das estações classificadas com acesso intermodal, distância considerada confortavelmente ciclável. A rede proposta gera uma melhora significativa nos terminais de ônibus da Zona Sul da cidade e estações de trem no extremo da Zona Leste. A rede proposta resulta em 67% estações e terminais acessíveis, valor representativo para incentivar o uso da bicicleta em conexão com o transporte público e potencializar as distâncias percorridas.

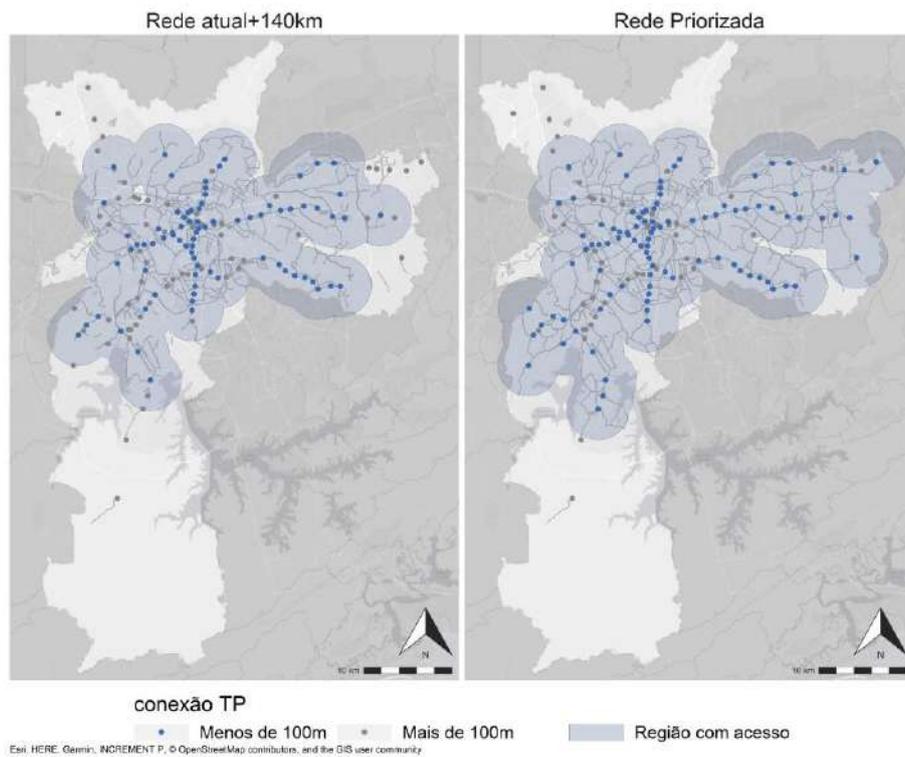


Figura 40 - Proximidade de terminais de ônibus, estações de trem e de metrô à infraestrutura cicloviária, comparação entre atual+140km e rede proposta de priorização

Desenho e operação

Esta seção descreve as tarefas realizadas no diagnóstico, proposta de melhorias no desenho cicloviário da cidade de São Paulo e aspectos operacionais complementares como os bicicletários, que afetam a experiência de viagem das pessoas de bicicleta.

Desenho cicloviário

O desenho cicloviário faz parte do desenho urbano e inclui a infraestrutura e equipamentos que atendem as necessidades das pessoas que se deslocam de bicicleta e suas interações com outros atores envolvidos na mobilidade física espacial.

O objetivo deste componente de análise é propor possibilidades de melhorias no desenho cicloviário que podem ser incorporadas nas atualizações de conteúdo do Manual de Desenho Urbano e do Manual de Sinalização do Espaço Cicloviário da CET.

O análise inclui:

- Revisão de manuais internacionais selecionados
- Revisão de manuais locais
- Revisão de documentos de políticas a nível nacional e local
- O análise de conceitos e definições relevantes a considerar no desenho cicloviário
- Análise de desenho cicloviário nos planos de projetos e observação de práticas no espaço público, além de uma análise e exercício de proposta de novas configurações (*layouts*) de ciclo-infraestrutura, aplicando os critérios estabelecidos.

Contexto geral de políticas no São Paulo

A cidade de São Paulo possui diretrizes políticas de mobilidade sustentável e segura consistentes e alinhadas com os esforços que visam alcançar uma mudança modal, privilegiando o transporte público, a mobilidade ativa e especificamente o ciclismo. A Lei SICLO, PlanMob 2015, Plano de Segurança Viária são alguns exemplos daqueles grandes estatutos que a cidade possui e que manifestam princípios como:

- Desenho centrado nas pessoas
- Acessibilidade
- Ocupação democrática do espaço viário
- Segurança viária
- Prioridade do pedestre

- Pirâmide invertida da mobilidade
- Fomento dos modos ativos

Esses tipos de princípios dão suporte fundamental à necessidade de avançar para a inclusão cicloviária na malha viária da cidade, visando alcançar uma malha viária 100% inclusiva.

Especificamente, a lei "SICLO" estabelece:

- Ampliar e aperfeiçoar continuamente a infraestrutura cicloviária;
- Ampliar a atratividade do modo bicicleta;
- Proporcionar a qualificação urbanística, de modo que **todos possam se beneficiar da melhoria proporcionada pelo fomento ao uso da bicicleta, sejam eles ciclistas ou não;**
- Efetivar o direito à cidade, reduzindo as desigualdades e promovendo a inclusão;
- Incentivar o uso da bicicleta como modo de prestação de serviços e transporte de pequenas cargas, para otimizar e baratear o fluxo de materiais.

A ênfase nesse corpo legal está no fato de que o projeto de ciclovia se delinea como um veículo não apenas para estabelecer melhorias na circulação de pessoas por bicicleta, mas também para incorporar co-benefícios a outros aspectos e formas de locomoção pela cidade, atuando como satisfatores sinérgicos¹⁰.

Por sua vez, o **Plan Mob SP/2015** descreve que a infraestrutura para ciclistas deve ser **segura, direta, intuitiva, delineada** de forma nítida e **parte de uma rede coesa**, segura e conectada que encoraje o uso por pessoas de diversas idades e níveis de confiança. Critérios consistentes com os princípios definidos e distribuídos através da experiência e conhecimento holandês para o design de bicicletas: Coerência, Diretividade, Segurança, Conforto, e Atratividade (CROW 2007).

Por outro lado, o Plan Mob SP/2015 estabelece que a “principal necessidade de melhoria relativa à infraestrutura é **a implementação de novas ciclovias e ciclofaixas nas vias arteriais**, promovendo a expansão e o complemento da conectividade da infraestrutura existente” o que permite mirar no objetivo ideal e de longo prazo que consiste em ter uma malha viária 100% inclusiva.

Finalmente, o Plano de Segurança Viária estabelece objetivos relevantes em termos de segurança rodoviária e acessibilidades, nomeadamente visando objetivos

¹⁰ O conceito é obtido do livro Desenvolvimento em Escala Humana de Manfred A. Max-Neef e é definido como "Satisfatores sinérgicos são aqueles que, pela forma como satisfazem uma necessidade específica, estimulam e contribuem para a satisfação simultânea de outras necessidades"

específicos para o ano de 2030, como “proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis [...]”.

Também incorpora o conceito de ruas completas, sendo esta uma rua que “atende às demandas de todos os usuários de forma segura, confortável e inserida no contexto, deve permitir diferentes opções de mobilidade, **priorizando os mais vulneráveis e visando o aumento de capacidade - servir mais pessoas num mesmo espaço.**”

Concluindo, a cidade possui estatutos e bases sólidas que garantem e dão forte suporte aos esforços de projeto de infraestrutura e implementação de medidas que fomentem a incorporação da bicicleta como meio de transporte urbano líder, cujo desenho também torna sua utilização uma experiência satisfatória, confortável e conveniente.

Revisão de manuais internacionais selecionados

Foram revisados: Metodologias e definição de tipologias; desenho geométrico de seções e intersecções com base nas linhas de desejo dos ciclistas.

(i) Aspectos espaciais:

- Tipologias
- Localização
- Metodologias de seleção
- Detalhe das especificações

(ii) Aspectos físicos gerais;

(iii) Intersecções e pontos de conflito.

Aspectos positivos existentes nos documentos de política e nos manuais locais

Princípios de desenho

Os princípios de desenho propostos a nível geral no PlanMob 2015 são consistentes com os princípios propostos pelos países mais avançados em termos de inclusão de bicicletas, sendo estes segurança, conforto, , diretividade, coerência e atratividade. O PlanMob estabelece os princípios de segurança, eficiência, conforto, atratividade e controle no tempo de viagem, que se correlacionam especificamente ao manual de sinalização CET como cobertura, diretividade, segurança viária, segurança pública, conforto, atratividade e controle no tempo de viagem. As categorias não precisam ser exatas ou iguais, o importante é que haja coerência e todas elas correspondam a princípios adequados para lançar as bases do projeto de ciclovias.

Padrão visual

Existe um padrão visual definido para a infraestrutura cicloviária. Este padrão estabelece uma relação de cor do desenho cicloviário que é consistente ao longo da rede o que favorece a sua transformação num componente do espaço público reconhecível pelas pessoas, utilizadores diretos e indiretos. Esses elementos estão presentes principalmente em aspectos de sinalização vertical e horizontal.

Padrão básico na montagem humana da bicicleta

Nos aspectos teóricos básicos dos manuais, a montagem padrão de um ser humano típico em uma bicicleta está de acordo com a literatura técnica regional e internacional revisada, que estabelece um espaço estático¹¹ para a circulação de uma pessoa em bicicleta com largura de 1 metro e um espaço dinâmico¹² mínimo de 1,5 metros, como descreve a Figura 41.

¹¹ Este espaço considera a largura típica de uma pessoa em uma bicicleta mais uma oscilação durante o movimento pedalando em linha reta.

¹² O espaço dinâmico refere-se a largura útil para circulação tendo em conta uma zona padrão de abrigo para outros elementos fixos ou em movimento.



Figura 41: Medidas básicas incorporadas em manuais internacionais e locais. A: Distância mínima de elementos físicos como sinalização, parede, corrimão, sarjeta; B: Espaço de circulação livre de elementos físicos que possam se tornar obstáculos. Pode incorporar sinalização; C: Espaço de separação dos elementos móveis. Distância que pode ser variável relativa a volume e velocidade do fluxo automotor. Pode incorporar uma barreira física quando for preciso.

Existe um procedimento para incorporar atualizações

Outro aspecto positivo relevante é a possibilidade de dinamismo na incorporação de atualizações aos critérios de projeto de ciclovias, o que pode ser feito no manual de projeto urbano, pois permite atualizações por meio de um sistema de fichas inter-relacionadas.

Proposta: 7 eixos para a melhoria no padrão de desenho cicloviário

Segue abaixo uma proposta de 7 eixos em que se considera relevante aplicar melhorias no padrão de projeto de ciclovias no curto prazo. Essas melhorias ajudam a consolidar uma malha rodoviária ciclo-inclusiva de acordo com os princípios de cobertura, diretividade, segurança viária, segurança pública, conforto e atratividade, controle sobre o tempo de viagem.

1. Estabelecer critérios para o posicionamento da infraestrutura cicloviária: avançar para a coerência
2. Definição das condições operacionais da infraestrutura cicloviária: ou quando é unidirecional e quando é bidirecional
3. Estabelecer métodos e condições espaciais para a definição de tipologias
4. Ajustar a definição de tipologias para a cidade
5. Alinhamento das recomendações geométricas às melhores práticas internacionais
6. Definição dos critérios básicos para o desenho de interseções e outros pontos de intercâmbio (rotatórias, cruzamentos)
7. Recuperação do espaço da via para a circulação de bicicletas, mantendo a calçada para uso de pedestres

Posicionamento da infraestrutura cicloviária

É um tema variado na América Latina. A infraestrutura cicloviária em geral é localizada na lateral esquerda da via para evitar conflito com conversões, paradas de transporte público e manobras de carga e descarga. Para além disso, a sua localização pode variar ao longo do seu percurso, quase sempre em resposta a aspetos que não respondem à experiência de utilização da ciclo-infraestrutura pelas pessoas que se deslocam de bicicleta.

É desejável contar com critérios para sua localização, tendo como princípios fundamentais segurança e conforto das pessoas usuárias da bicicleta.

Considerar uma abordagem de caminho

Um dos principais problemas gerados pela falta de um critério chave para a localização da infraestrutura cicloviária é sua falta de coerência e facilidade de uso. Cada projeto é visto de forma independente, como uma foto, mas os percursos das

peças passam por diferentes tipologias de vias, que geralmente não são articuladas, apresentando barreiras na experiência de mobilidade, como descreve a figura 42.

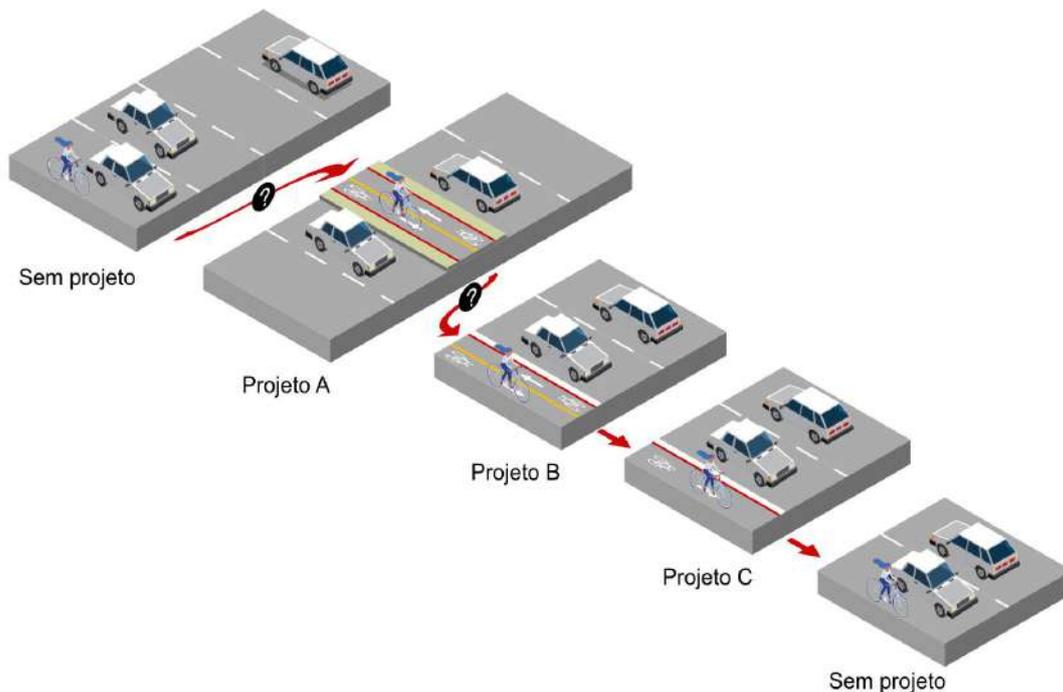


Figura 42: Vários esquemas ao longo do caminho

O código de trânsito brasileiro estabelece que quando não existe ciclovia ou ciclofaixa, a circulação de bicicletas deverá ocorrer nos bordos da pista de rolamento¹³, o que geralmente acontece no lado direito da rua. Entende-se então como a localização base de uma pessoa em uma bicicleta na rua. Os projetos das ciclovias variam de posição, o que significa que durante o trajeto uma pessoa deve enfrentar diferentes locais da via que não respondem a nenhum padrão, portanto não há coerência no projeto. Além disso, não há um desenho formal das conexões ou interfaces entre um esquema ou outro, o que gera espaços de conflito ao incorporar incerteza, informalidade e improvisação nas manobras.

¹³ Código de Trânsito Brasileiro <https://www.ctbdigital.com.br/artigo/art58> “Art. 58. Nas vias urbanas e nas rurais de pista dupla, a circulação de bicicletas deverá ocorrer, quando não houver ciclovia, ciclofaixa, ou acostamento, ou quando não for possível a utilização destes, nos bordos da pista de rolamento, no mesmo sentido de circulação regulamentado para a via, com preferência sobre os veículos automotores.”

Estabelecer um padrão de localização para a infraestrutura cicloviária é necessário e urgente para alcançar uma rede segura e conectada que convide pessoas de todas as idades, raças, gêneros, ocupações etc. para pedalar¹⁴.

Modelo de operação coerente

Em geral, as ciclovias e ciclofaixas são implementadas com um modelo operacional bidirecional. Este modelo se apoia em razões econômicas e espaciais, mas ao mesmo tempo exige desafios complexos (e que normalmente não são enfrentados), pois complica os pontos de ligação e conversão, as áreas de espera e acumulação e compromete a legibilidade de todas as vias rodoviárias, partes interessadas, sistemas de comunicação e informação (Veja a figura 43). Todo o sistema de ciclovias torna-se complexo de ler, comprometendo fortemente o princípio de ser intuitivo e resultando numa pior segurança viária.

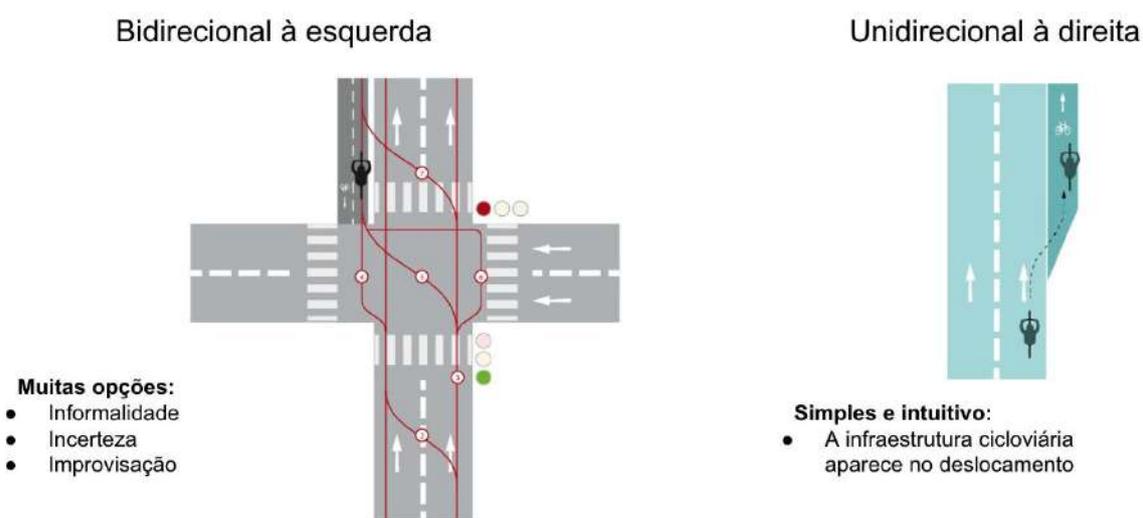


Figura 43: Manter as conexões simples e intuitivas

Tipologias

A importância de considerar o contexto para a aplicação da tipologia

As condições das vias são diversas e essa variação se deve principalmente à sua função (troncal, coletora), forma (largura fachada a fachada, número de pistas, largura das calçadas) e uso (comercial, residencial, centro gastronômico, escolas, modos de transporte, velocidade e intensidade e fluxo motorizado). Portanto, deve-se trabalhar para equilibrar esses aspectos, onde o projeto físico e as decisões operacionais que eles têm são muito importantes. As diferentes tipologias que fazem parte do desenho

¹⁴ “De acordo com o PlanMob, a infraestrutura para ciclistas deve ser segura, direta, intuitiva, delineada de forma clara e parte de uma rede coesa, segura e conectada que encoraja o uso por pessoas de diversas idades e níveis de confiança.” – Plano de Segurança Viária de São Paulo 2019 – 2028

da ciclovia da cidade devem ser consideradas em relação ao contexto. A relação entre contexto e tipologia é descrita na tabela 25.

Tabela 25: Critérios de seleção de tipologias em São Paulo (resumo)

O contexto	define →	a tipologia
<ul style="list-style-type: none"> • Uso e ocupação do solo • Função da via • Uso da via (modos de transporte, velocidade e intensidade e fluxo motorizado) • Forma (ou perfil transversal) 		<ul style="list-style-type: none"> • Ciclovia (Separação física) • Ciclofaixa (Separação visual / sinalização) • Ciclorrota (Só sinalização) • Via compartilhada

Tabela 26: Critérios de seleção de tipologias em São Paulo (resumo)

Tipo de via	Velocidade	Tipologia
Via de trânsito rápido	> 60km/h	Ciclovia
Via arterial Max	< = 50km/h	Ciclovia, Ciclofaixa, espaço compartilhado
Via arterial ou coletora	< = 40km/h	Ciclovia, Ciclofaixa, espaço compartilhado, ciclorrota
Via coletora ou local	< = 30km/h	Ciclovia, Ciclofaixa, espaço compartilhado, ciclorrota
Via pedestres	n/a	Espaço compartilhado

Na classificação apresentada na tabela 26¹⁵, os critérios de definição das tipologias são bastante gerais, parece que tudo serve para tudo, principalmente para as tipologias Ciclovia, Ciclofaixa e Espaço compartilhado. A sugestão central é estabelecer critérios e condições com maior especificidade para a seleção de uma tipologia, por exemplo, incluindo volume e velocidade operacional, pode ajudar a ter uma resposta de desenho adequada a cada contexto. Também é importante ter em mente que é possível dar uma resposta ativa e não só passiva a o contexto, pensar além da forma e, nesse sentido, o contexto também pode ser alterado, aplicando medidas operacionais e de gestão que apoiem a inclusão da bicicleta por meio de modificações na função e uso de uma determinada via.

Alguns exemplos são os seguintes:

¹⁵ Com base em Tabela 2.1 Manual de Sinalização Urbana: Espaço Cicloviário

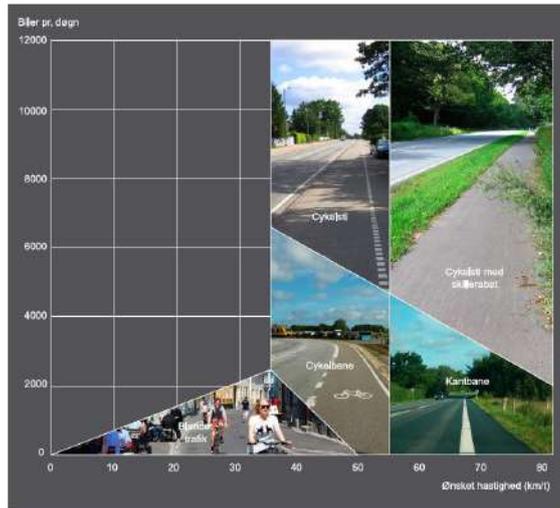


Figura 44: Veículos por dia e velocidade desejada definem a tipologia em Aarhus, Dinamarca. Fonte: HÅNDBOG I CYKELTRAFIK

Figura 9. Recomendaciones para decisiones de segregación o integración según velocidad e intensidad de tráfico.

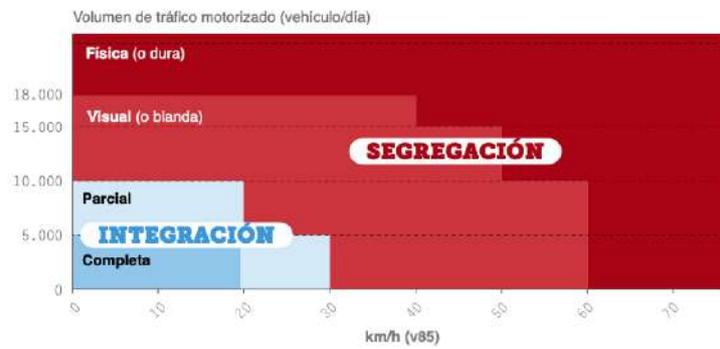
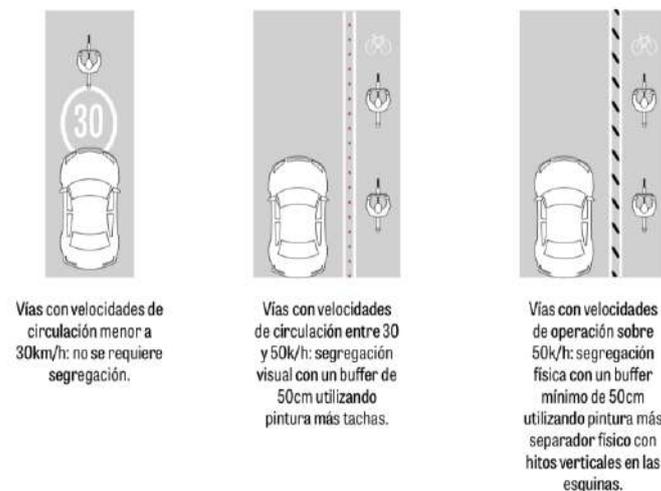


Figura 45: Critérios gerais para definição de tipologia ciclística. Fonte: Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista, Lima

ESQUEMAS DE SEGREGACIÓN

Una ciclovía no constituye en sí misma una ruta, sino que corresponde a una condición de la calzada cuando el volumen y/o velocidad de los vehículos motorizados generan riesgos a quienes van en bicicleta. Los diferentes esquemas de segregación se establecen en primera instancia acorde a la velocidad de operación, considerando que a mayor velocidad, mayor nivel de separación.



Diferentes esquemas de segregación según velocidades de circulación.

Figura 46: Esquemas de ciclo inclusão segundo de operação. Fonte: Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile

Tipologias existentes na cidade

De acordo com o manual da CET (Veja a tabela 27), existem as seguintes tipologias, que podem ser agregadas na classificação da coluna da direita.

Tabela 27: Tipologias presentes no Manual da CET

Tipologias SP	Categorias gerais
n/a	Caminho verde / independente
Ciclovía (separação física no canteiro central, calçada)	Separação (física)
Ciclofaixa (separação visual/sinalização, na faixa de rolamento)	Separação (visual)
Rota de bicicleta (só sinalização)	Compartilhada (uma faixa)
Via compartilhada	Compartilhada (a via)

As definições das tipologias apresentam variações consoantes ao documento que as apresenta e em alguns casos as descrições estão associadas a recomendações de implementação em função da velocidade dos veículos motorizados. Recomenda-se, portanto, padronizar as definições ao longo dos diferentes documentos existentes e fazer referência à metodologia geral (recomendada a ser desenvolvida) para sua seleção e implementação.

A definição de "ciclovía" é marcante, que em alguns documentos também inclui a especificação de sua localização, assim como o manual da CET, onde especifica que ela só pode ser implementada na parede divisória da via ou na estrada. Portanto, recomenda-se que as definições precisas, como a que consta na lei SICLO, evitem ficar atreladas a características que devem surgir de uma análise metodológica para sua seleção, localização e modelo de operação.

A definição da lei SICLO tem entre suas virtudes a descrição das características físicas da ciclovía, tanto em sua separação do fluxo motorizado quanto no nível da via. Outro elemento importante é que não estabelece que possa ser construída na calçada, que protege o espaço para pedestres e posiciona a bicicleta no espaço correspondente, a via.

Diferentes definições para "ciclovía".

Ciclovía (Manual CET): Regulamentar o espaço ciclovário destinado à circulação exclusiva de bicicletas em canteiro divisor de pista ou sobre a calçada, separada fisicamente do tráfego de veículo automotor ou de pedestres.

Entende-se por ciclovía, pista própria destinada à circulação de ciclos, separada fisicamente do tráfego comum, conforme dispõe o Anexo I do CTB, ver item 1.3.1, letra a.

Ciclovía (Manual de desenho urbano): A ciclovía é uma pista exclusiva para a circulação de bicicletas, separada fisicamente do tráfego de veículos e demais elementos viários, como canteiro central e jardins. Pode ser instalada na pista, junto ao canteiro central ou na calçada, atravessando praças.

Ciclovía (PlanMob): Pista de uso exclusivo de bicicletas e outros ciclos, com segregação física do tráfego lindeiro motorizado ou ativo, com sinalização viária, podendo ter piso diferenciado no mesmo patamar da pista de rolamento ou no nível da calçada.

Ciclovía (Lei SICLO): Pista de uso exclusivo de bicicletas e outros ciclos, com segregação física do tráfego lindeiro motorizado ou não motorizado, podendo ter piso diferenciado no mesmo plano da pista de rolamento ou no nível da calçada.

Padronizar as tipologias da infraestrutura cicloviária: Proposta de classificação geral de tipologias

Propõe-se então uma classificação materna que visa: separar as três categorias principais e ao mesmo tempo facilitar a compreensão de suas características e diferenças.



Figura 47: Caminho separado

Caminho separado: Passeios; Parques; Em geral, vias de traço independente que só podem ser usadas por pessoas a pé ou em bicicletas, ficando excluído deste o tráfego de veículos motorizados



Figura 48: Separação (física ou visual)

Separação (física ou visual): Aplicável principalmente no contexto viário urbano, corresponde a uma faixa ou pista exclusiva do perfil da via dedicada exclusivamente ao fluxo de bicicletas e veículos de transporte ativo, que é separada por distância, demarcação, elementos físicos, desníveis ou a combinação de todos estes, de acordo com as condições de contexto da via, tendo em conta, pelo menos, a velocidade e o fluxo de veículos por hora/sentido da via.



Figura 49: Via compartilhada

Via compartilhada: Vias com medidas para manter a velocidade e fluxo motorizado baixo; a mobilidade a pé e em bicicleta é prioritária. A via deve sofrer intervenções para ajustes operacionais, sinalização, demarcação e medidas físicas no seu desenho geométrico, que permitem reduzir a velocidade de circulação dos veículos motorizados.

Geometria base: Aumento de larguras no projeto de infraestrutura de ciclo recomendado

Existe uma discrepância quando as medidas base de geometria do volume humano-bicicleta traduzem-se nos padrões de desenho cicloviário (Veja a tabela 28). A tabela descreve a comparação das medidas gerais de São Paulo com as medidas adotadas nas cidades selecionadas. É possível notar que a cidade de São Paulo tem um padrão de largura de infraestrutura cicloviária inferior a outras cidades e o padrão recomendado é o mínimo de espaço de livre circulação que uma pessoa de bicicleta precisa.

Tabela 28: Comparação de larguras de folga para bicicletas em manuais selecionados

Cidade/ País	País	Unidirecional		Bidirecional		Separação mínima	Fonte
		Largura mínima (m)	Largura recomen- dada	Largura mínima	Largura recomen- dada		
Lima	Perú	1,4	2,40	2,80	3,20		Manual De Diseño Ciclo-Inclusivo Lima
Nacional	Colômbia	1,6	2,0	2,20	2,60	0,40	Guía de ciclo- infraestructura para ciudades colombianas
Nacional	Chile	1,8		2,40		0,50	Vialidad ciclo-inclusiva recomendaciones de diseño
Nacional	EEUU	1	1,8				Urban bikeway design guide – NACTO
São Paulo	Brasil	1,0	1,50	1,8	2,5	0,25	Manual de desenho urbano SP
Aarhus	Dinamarca	1,7	2,2	2,5	2,5		Hand Book Cyckeltraffik
Nacional	Brasil	1,4				0,4	Caderno de Referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades

As medidas da cidade de São Paulo estão abaixo das medidas recomendadas e mínimas que outras cidades da região possuem e/ou que se destacam globalmente na inclusão do ciclo. A recomendação aqui é pelo menos igualar as medidas mínimas e recomendadas de acordo com as medidas dinâmicas do espaço livre para a circulação de uma pessoa em bicicleta, correspondendo a um **mínimo de 1,5 metros**.

Definição dos critérios básicos para o desenho de interseções e outros pontos de intercâmbio: Proposta de desenhos cicloviários

Abaixo está um exercício para propor um ajuste de 3 pontos na cidade, selecionados a partir de um filtro com base nos seguintes critérios:

- Inclui sinistros com bicicleta entre 2016 e 2020
- Sinistros ocorridos na ciclo infraestrutura
- Sinistros com óbitos e participação de veículos motorizados

Como resultado se obteve 2 pontos com participação de automóvel e 1 de caminhão¹⁶. Os pontos selecionados foram:

- Ciclofaixa Nhambiquaras
- Ciclovia parque Adutora Rio Claro - Zilda Arns
- Ciclofaixa Paranaguá

Nos exercícios de projeto esquemático, foram aplicados os princípios e recomendações dados nas seções apresentadas acima, além dos insumos obtidos a partir da avaliação dos projetos de ciclo-infraestrutura implementados a partir de 2019 e visitas de campo.

Os principais resultados obtidos da análise de projetos feita pela organização Ciclocidade¹⁷ foram:

- Velocidade da via alta para a tipologia utilizada
- Ciclofaixas no canteiro central inacessíveis
- Largura das ciclofaixas menor que a mínima recomendada
- Traçado não responde às linhas de desejo
- Raios de curvatura amplos que favorecem alta velocidade dos veículos motorizados

¹⁶ Fonte: [Análise no Kepler.gl](#) – [Mapa com detalhes dos pontos](#) no Google maps

¹⁷ Projetos avaliados: Av. Assis Ribeiro, Av. Rebouças, Av. Roberto Marinho, Vila Jaguara, Waldemar Tietz. A sistematização da avaliação está mais detalhada nos anexos

Além disso, foi feita uma visita de campo que incluiu parte desses projetos já implementados, em 7 pontos de observação. As principais conclusões desta visita são:

- Linhas de desejo não atendidas
- Largura estreita
- Improvisação nas interseções, diferentes estratégias para garantir a conectividade
- Obstáculos na ciclofaixa, como bueiro e ilhas de refúgio
- Problemas de coerência

Ciclofaixa Nhambiquaras (cruzamento com Av. Indianópolis)

Situação atual

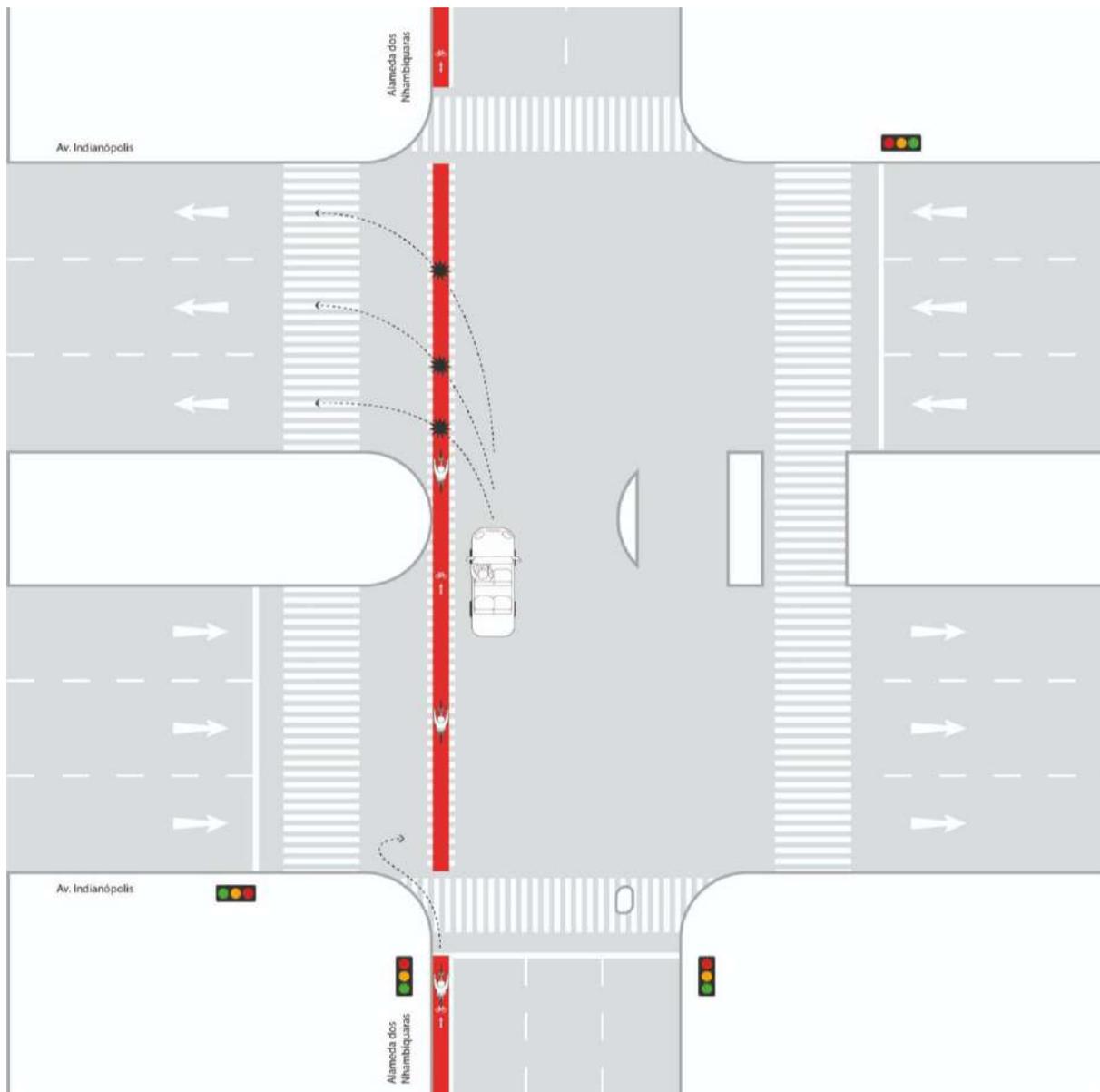


Figura 50: Situação atual ciclofaixa Nhambiquaras

- A ciclofaixa requer maior largura e espaço de separação dos fluxos de veículos motorizados.
- A localização à esquerda apresenta 3 pontos de conflito para as pessoas de bicicleta
- Os raios de giro são amplos e a conversão à esquerda pode ser feita a altas velocidades pelos veículos motorizados

Situação melhorada

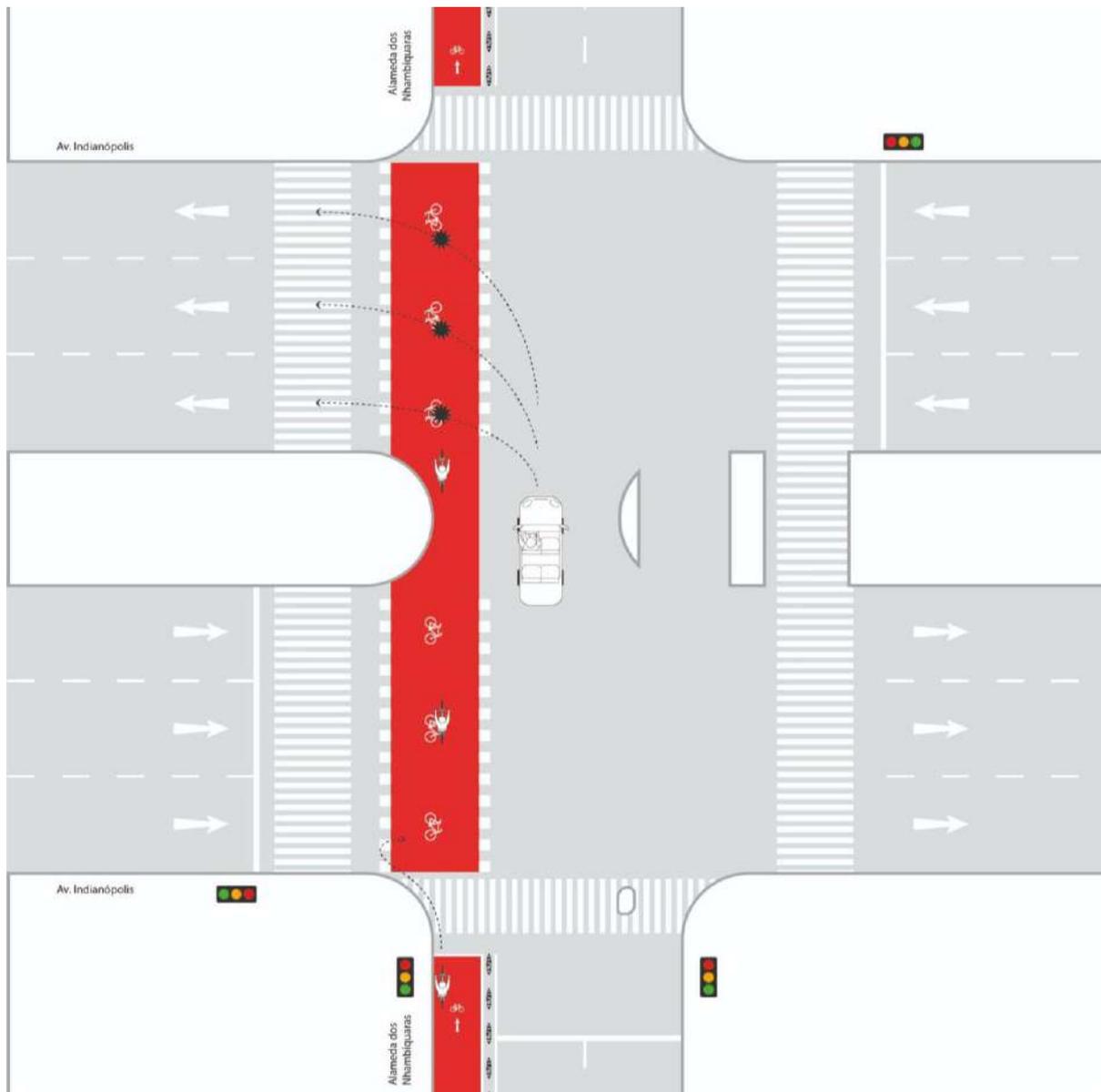


Figura 51: Situação melhorada ciclofaixa Nhambiquaras

- Rua com duas faixas, de 3,5 m e 3,2 m
- Maior largura da ciclofaixa, 1,7 m
- Maior largura do espaço de separação com veículos motorizados, 0,6 m

- Maior largura do cruzamento, 3,2 m
- Maior visibilidade do cruzamento
- Incorporação dos separadores físicos
- Modificação geométrica para reduzir o raio na conversão à esquerda
- Adiantamento da linha de retenção

Recomendação

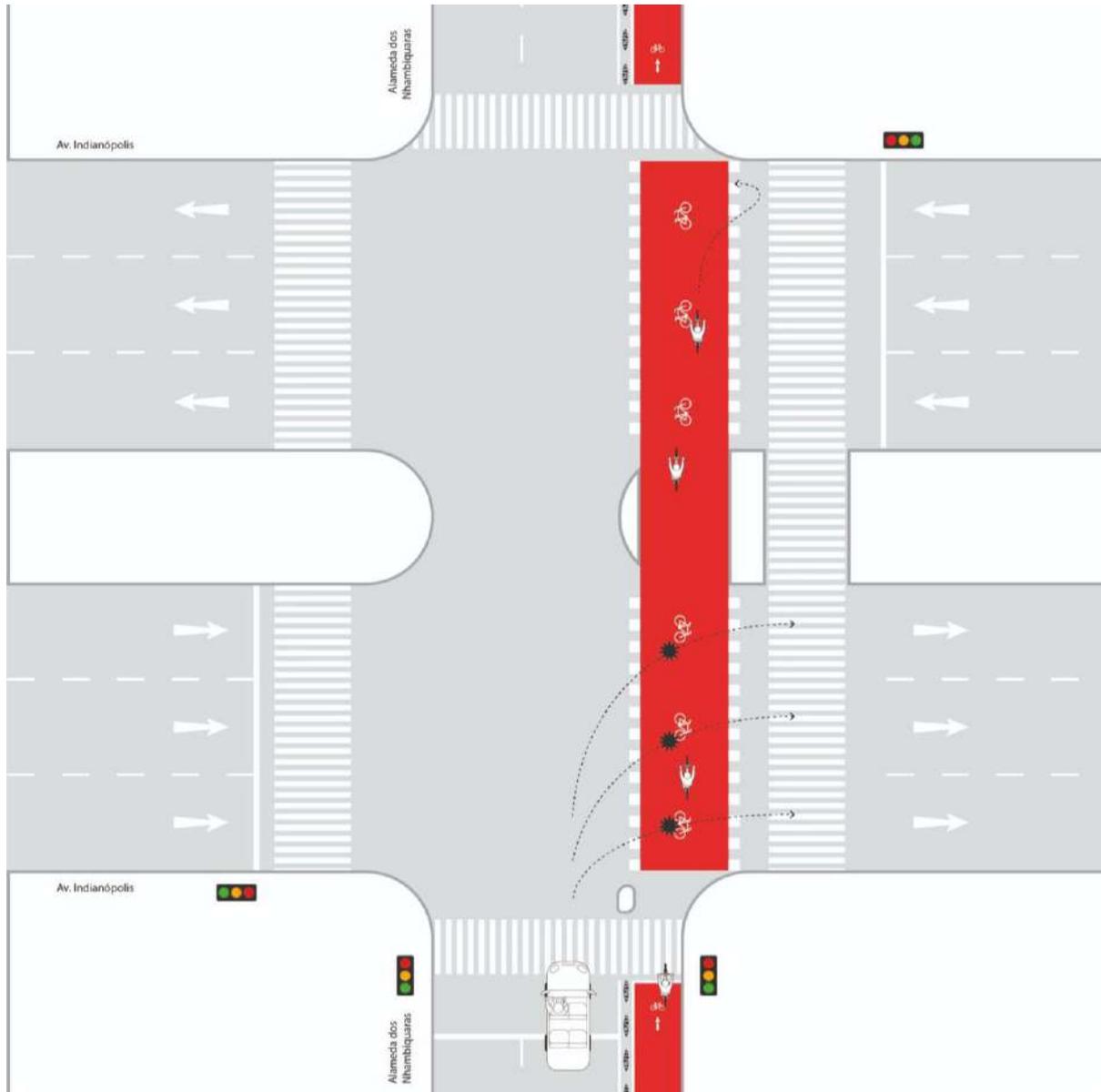


Figura 52: Recomendação ciclofaixa Nhambiquaras

- Localização à direita
- Rua com duas faixas, 3,5 m e 3,2 m
- Maior largura da ciclofaixa, 1,7 m
- Maior largura do espaço de separação com veículos motorizados, 0,6 m
- Maior largura do cruzamento, 3,2 m

- Maior visibilidade do cruzamento
- Incorporação dos separadores físicos
- Modificação geométrica para reduzir o raio na conversão à direita
- Os pontos de conflito são em teoria à menor velocidade
- Adiantamento da linha de retenção

Ciclovia Parque Adutora Rio Claro - Zilda Arns

Situação atual

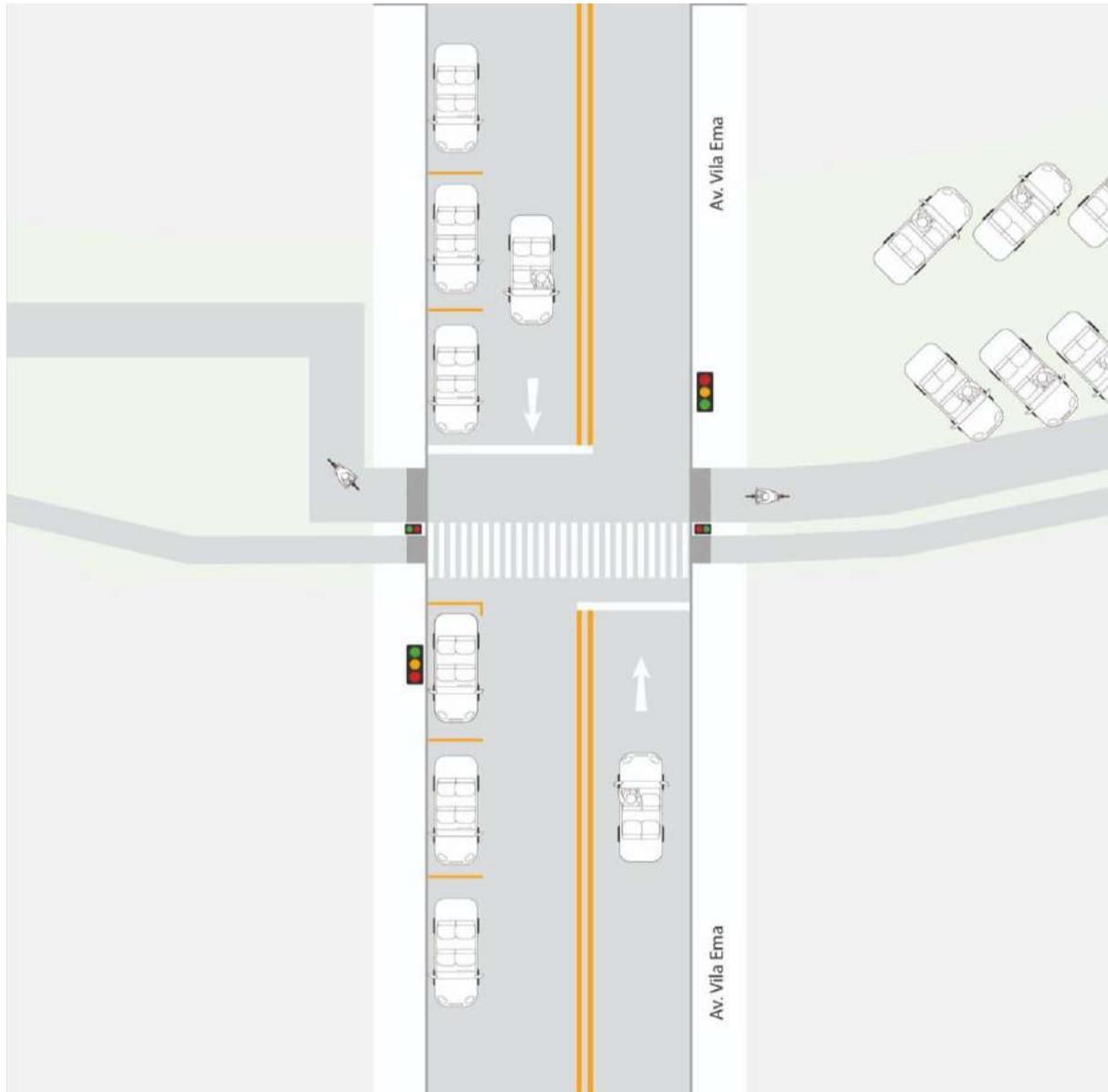


Figura 53: Situação atual ciclovia Parque Adutora Rio Claro - Zilda Arns

- O cruzamento não é demarcado
- Os automóveis estacionados geram barreiras visuais

- A ciclovia é compartilhada com pedestres, não é demarcada e com traçado sinuoso no cruzamento
- A ciclovia requer maior largura e atenção no pavimento
- Existe estacionamento de automóveis no parque. Não tem desenho adequado que define a operação dos automóveis com resguardo da ciclovia
- As rampas do cruzamento são compartilhadas com pedestres e podem ter maior largura
- Via transversal com 9,5 m de largura
- O semáforo do automóvel fica após do cruzamento

Situação melhorada



Figura 54: Situação melhorada ciclovia Parque Adutora Rio Claro - Zilda Arns

- O cruzamento é demarcado

- Eliminam-se as vagas de estacionamento de automóveis perto no cruzamento para ter maior visibilidade
- A ciclovia é demarcada
- Elimina-se o estacionamento de automóveis no parque

Recomendação

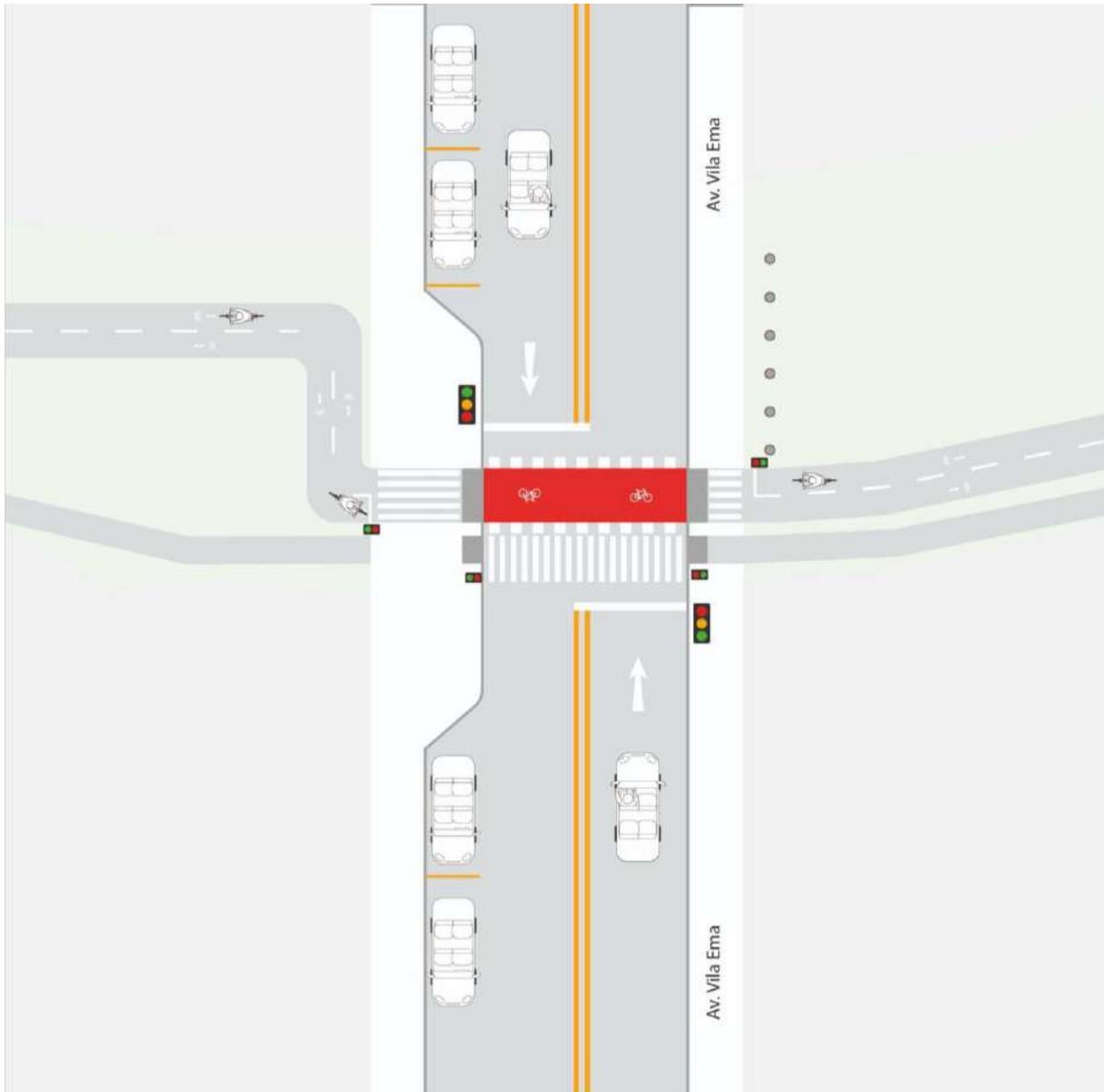


Figura 55: Recomendação para a ciclovia Parque Adutora Rio Claro - Zilda Arns

- O cruzamento é demarcado
- Amplia-se a calçada no cruzamento (orelhas) para fazer mais curto o cruzamento de pedestres e ciclistas, além de atuar como redutor de velocidade
- A ciclovia é demarcada
- Elimina-se o estacionamento de automóveis no parque
- Os semáforos são implantados na linha de retenção

- O semáforo de ciclistas é implantado na borda interior da calçada
- Se aumenta o raio de curvatura da ciclovia

Ciclofaixa Paranaguá

Situação atual

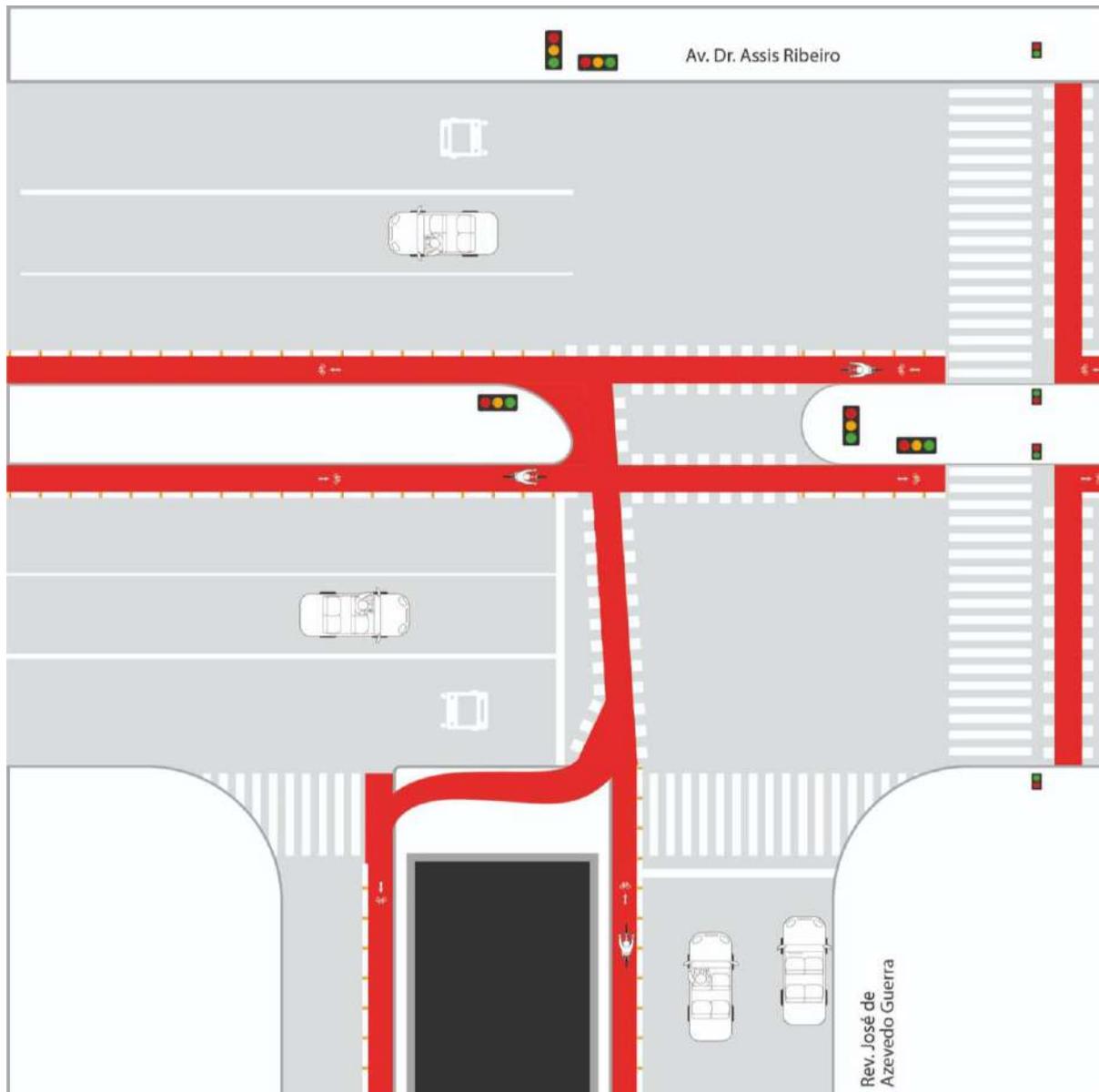


Figura 56: Situação atual ciclofaixa Paranaguá

- O cruzamento e vetores de conversão são complexos de ler
- A conversão à direita não apresenta espaço para espera
- Largura da ciclofaixa é estreita
- A largura do espaço de separação com veículos motorizados é insuficiente, especialmente na Av. Dr. Assis Ribeiro
- Cruzamento principal com fluxo bidirecional ciclista é perigoso

Situação melhorada



Figura 57: Situação melhorada ciclofaixa Paranaguá

- O cruzamento é demarcado e ampliado
- A largura do espaço de separação com veículos motorizados é maior
- Os elementos de separação são melhorados
- Estabelece-se uma pista de conversão à direita e uma zona de espera
- Formaliza-se a conversão à esquerda na Dr. Assis Ribeiro > R. Reverendo José de Azevedo Guerra
- Estabelece-se a velocidade de 30km/h na R. Reverendo José de Azevedo Guerra direção norte-sul
- Adiantar a linha de retenção de veículos motorizados

Recomendação

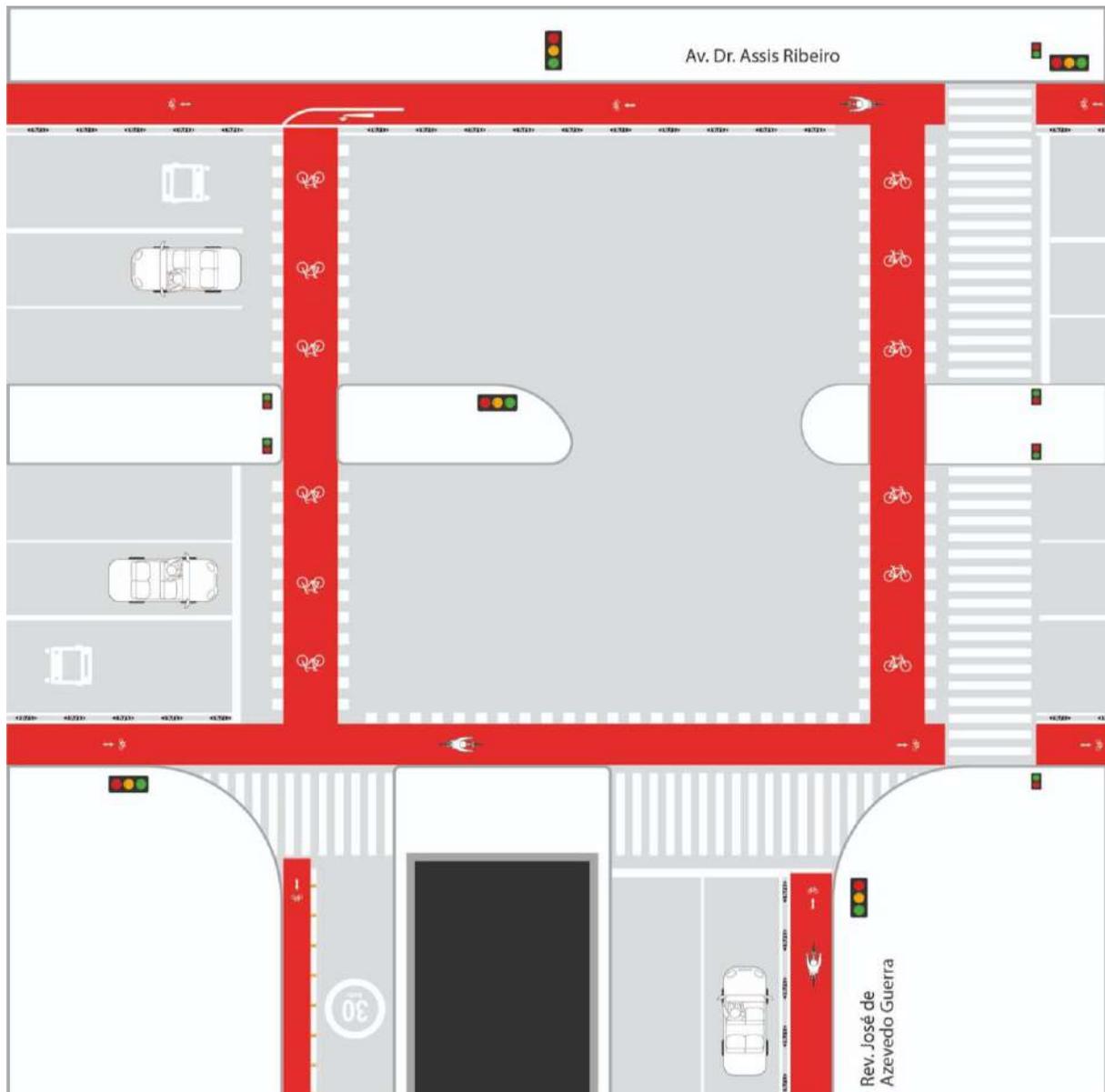


Figura 58: Recomendação ciclofaixa Paranaguá

- Mudar a ciclofaixa para a direita
- Estabelecer pistas de conversão
- Adiantar linha de retenção de veículos motorizados
- Implementar semáforos na linha de retenção
- Melhora-se o conflito gerado por conversão à esquerda na R. Reverendo José de Azevedo Guerra > Av. Dr. Assis Ribeiro

Recuperação do espaço da via para a circulação de bicicletas, protegendo a calçada para uso de pedestres

O espaço urbano já é contestado e conflituoso o suficiente para modos de transporte ativos. As calçadas são espaços de circulação exclusiva de pedestres, espaços que nem sempre apresentam as melhores condições. Ao mesmo tempo, a bicicleta é um veículo e, como tal, o seu lugar é na via. Sugere-se evitar o uso de calçadas para implantação de ciclovias, pois isso prejudica o fluxo de pedestres e não proporciona melhores condições para a circulação de pessoas por bicicleta em coerência com os critérios de projeto propostos. Em troca é aconselhada a recuperação das pistas de rolamento para entregar espaços de circulação às pessoas em bicicleta, com um princípio chave de justiça e equidade na distribuição do espaço público.

Oportunidades para a implementação de melhorias

Propõe-se atualizar os conteúdos do manual de desenho urbano mediante o sistema de fichas proposto no mesmo manual.

“Portanto, para que este manual tenha uma estrutura coerente e possa ser constantemente atualizado, adota o formato de fichas inter-relacionadas. As fichas estão agrupadas em capítulos e seções e sua ordem estabelece uma hierarquia entre elas, conforme a numeração.”

–Manual de desenho urbano e obras viárias: 1.1 Como ler este manual

Benchmarking Bicicletários (Modelos de negócios)

Locais específicos para o estacionamento de bicicleta são considerados um dos elementos constitutivos do Sistema Cicloviário do Município de São Paulo¹⁸. Se paraciclos são estruturas simples instaladas em locais públicos para prender as bicicletas por curta duração, os bicicletários são áreas de estacionamento voltadas para estadias médias e longas e que devem, de acordo com a legislação paulistana, ser dotados de zeladoria presencial ou eletrônica¹⁹.

Na prática, o requerimento de zeladoria implica que a guarda das bicicletas fica a cargo da empresa ou órgão operador do bicicletário. Em São Paulo, a exigência tem se materializado com a alocação de funcionários específicos para cuidar dos equipamentos e das bicicletas ali estacionadas, o que significa um custo operacional significativo e, por vezes, dificuldades em mensurar os benefícios e resultados gerados ao manter tais espaços²⁰.

A lei que atualizou o Sistema Cicloviário da cidade prevê que “todos os projetos de reformas e de novas estações e terminais de transporte público coletivo de média e alta capacidade devem prever a implantação de bicicletários adequados à demanda atual e futura”²¹. As metas para que isso aconteça estão fixadas pelos instrumentos de planejamento estratégico [Plano de Mobilidade de São Paulo](#) (2016) e [Plano Cicloviário do Município de São Paulo](#) (2020), que estabelecem o prazo até 2024 para que todas as estações e terminais existentes contem com tais equipamentos. Também são previstos que haja pelo menos um bicicletário público por Subprefeitura até 2024²².

Diferentemente de bicicletários em estações de transporte metropolitanas, os situados em terminais de ônibus urbanos e os previstos para cada Subprefeitura estão sob alçada direta da Prefeitura Municipal.

Diante do desafio de cumprir as metas estabelecidas de forma sustentável no médio e longo prazo, este estudo buscou realizar um *benchmarking* sobre os diferentes tipos de bicicletários públicos presentes em grandes cidades ocidentais, com atenção especial para modelos de negócio que permitam reduzir, ou mesmo cobrir, os custos de operação e a escala das iniciativas. O objetivo é somar aos estudos recentemente

¹⁸ [Lei 16.885/2018 - SICLO](#).

¹⁹ Idem.

²⁰ [Texto para discussão – Melhores práticas em Bicicletários – São Paulo](#) (Ciclocidade, 2020)

²¹ [Lei 16.885/2018 - SICLO](#).

²² [Plano de Mobilidade de São Paulo](#) (2016); [Plano Cicloviário do Município de São Paulo](#) (2020)

publicados sobre o tema²³ e possibilitar a visualização de novos modelos que possam ser adotados nos terminais de ônibus ou nos bicicletários regionais.

A pesquisa focou-se em observar quais os modelos de estacionamento de bicicletas estão sendo adotados em cidades de grande porte e/ou porte equivalente ao da capital paulista (são elas, além da própria cidade de São Paulo, Londres, Nova York, Bogotá, Santiago e Rio de Janeiro), estendendo o olhar para três cidades menores que poderiam trazer insumos interessantes (Fortaleza e São Francisco)²⁴.

Resultados principais

Embora considerada fundamental, a questão do estacionamento de bicicletas ainda não está equacionada nas grandes cidades pesquisadas. Das grandes cidades, Londres se destaca por ter elaborado um plano estratégico específico voltado para o tema²⁵, que considera abordagens diferentes para zonas residenciais, comerciais, estações de transporte público, instituições de ensino, locais de trabalho e destinos comunitários.

Quando se consideram as características dos bicicletários, se permitem ou não uma fonte de receita, se precisam de subsídios públicos para operar, se preveem custos para quem os utiliza, se há funcionários no local, quem se fica responsável pela bicicleta estacionada segundo os termos de uso e mesmo a escala da iniciativas, observa-se uma gama de possibilidades tão diversa que é impossível afirmar que um modelo se destaca mais do que outro.

No que se refere à política de estacionamento de bicicletas, não existem, portanto, soluções únicas a serem adotadas, mas frequentemente conjuntos de abordagens que se complementam, de forma a prover diferentes possibilidades de estacionamento.

Os custos de implantação dos equipamentos normalmente ficam por conta do Estado. O que se busca nos modelos de negócio para bicicletários é cobrir, no todo ou em parte, os custos de operação. Os modelos gerais mais interessantes e aplicáveis à cidade de São Paulo estão destacados a seguir.

Observa-se também que o papel do poder público muda conforme o estágio de uso da bicicleta em que a cidade se encontra: de ter o protagonismo combinado de

²³ [Texto para discussão – Melhores práticas em Bicicletários – São Paulo](#) (Ciclocidade, 2020)

²⁴ As cidades de São Paulo e Rio de Janeiro incluem exemplos vindos das cidades vizinhas Mauá e Niterói. Informações sobre as cidades de Lima, Buenos Aires e Cidade do México chegaram a ser consultadas, mas não inseridas na tabela resumitiva de dados levantados.

²⁵ [Cycle Parking Implementation Plan](#) (2019)

fomentar, implementar e regular, o poder público passa a receber maior participação do setor privado conforme o uso da bicicleta aumenta na cidade. Em outras palavras, quanto maior a participação da bicicleta frente ao total de viagens, maior as chances de que diferentes atores se envolvam e vislumbrem possibilidades de negócios relacionadas ao estacionamento de bicicletas.

Propostas relativas aos modelos de negócio pesquisados

Da pesquisa de *benchmarking*, é possível destacar alguns dos modelos pesquisados, que podem ser adotados pela cidade de São Paulo:

- Modelos que permitem receitas tarifárias a/ou acessórias, advindas de atividades complementares relacionadas à bicicleta podem ser implementados tanto em terminais de ônibus quanto nos bicicletários regionais previstos. Destacam-se principalmente os bicicletários operados pelo grupo *BikeHub* em São Francisco em estações da Caltrain e do sistema BART, em que a operação é feita por um grupo terceirizado, o estacionamento é gratuito (ainda que com horário limitado) e diversos serviços são oferecidos para ciclistas de modo a cobrir os custos de operação. Este modelo poderia ser testado em pequena escala e avaliado, de forma a considerar possível expansão;
- Para os bicicletários regionais previstos, dois outros modelos podem ser explorados. O primeiro vem dos *Puntos de Encuentro* de Bogotá, em que os bicicletários, embora gratuitos e totalmente subsidiados, fazem parte de um equipamento maior, que pode (ou não) gerar renda e cobrir os custos de operação. O segundo é testar a implementação de bicicletários eletrônicos, sem funcionários e com serviço de assinatura, como os modelos existentes em Londres e São Francisco, o que permitiria avaliar a demanda e possibilidade de expansão para tais serviços;
- Regulamentar e incentivar que estacionamentos privados de veículos automotores passem a aceitar bicicletas dentro de um padrão claro de nível de serviço, como acontece na cidade de Bogotá, ajudaria a aumentar de forma significativa a oferta de vagas a partir do maior envolvimento de atores do setor privado.

Propostas para a implementação dos bicicletários nos Terminais (PPP)

A adaptação dos bicicletários em terminais de ônibus conforme o previsto no edital de licitação da PPP dos Terminais deve se atentar a alguns passos principais, listados aqui e descritos em detalhes na seção de anexos. São eles:

- estabelecer um cronograma adequado de implantação;
- implantar zeladoria e controle de acesso nos bicicletários que não terão de passar por reformas de ampliação;
- estabelecer um padrão para os termos de uso referente à utilização dos equipamentos;
- estabelecer de forma nítida como as empresas concessionárias devem gerar e repassar os dados de uso à SMT/SPTTrans e implantar o registro dos acessos;
- elaborar, aprovar e executar os projetos de ampliação e/ou construção dos bicicletários que passarão por modificações (ver tabela resumitiva a seguir);
- divulgar resultados e atualizar o indicador 11.2.10 da Agenda 2030²⁶, referente aos bicicletários existentes na cidade; desenvolver a API que dá acesso aos dados para a SMT;
- desenvolver uma interface pública de acesso a esses dados e fomentar que sites e aplicativos os utilizem para gerar informações úteis para os usuários (tal como a lotação dos equipamentos);
- monitorar o uso dos bicicletários e requerer ampliação em caso de detecção de forte demanda; e
- testar modelos de negócio que possibilitem que o bicicletário se torne um hub de serviços para ciclistas.

O objetivo é que os requisitos sejam atendidos e, ao mesmo tempo, o nível de serviço dos bicicletários existentes seja mantido durante a fase de adaptação. Os passos são os mesmos para os três blocos licitados (noroeste, sul e leste).

Tabela 29: Relação dos bicicletários que devem passar ou não por alterações conforme a PPP dos Terminais, por bloco de licitação

<i>Bloco</i>	Ampliação	Ampliação + Zeladoria	Instituir Zeladoria	Sem alterações	Total geral
LESTE		8	7	3	18
NOROESTE	2	3		4	9
SUL	1	6	2	1	10
Total geral	3	17	9	8	37

As propostas para a implementação dos bicicletários nos terminais urbanos conforme a PPP dos Terminais pode ser vista em detalhes na seção de anexos deste documento.

²⁶ Indicador 11.2.10 - Percentual de terminais e estações de média e alta capacidades com bicicletários com zeladoria (%)

Roadmap

Conclusões e próximos passos

Conclusões

Tendo em vista o olhar dos usuários quanto a bicicleta em conjunto com a etapa de diagnóstico da rede cicloviária atual, proposta final deste estudo em termos de expansão da rede cicloviária aponta quais infraestruturas da rede de referência de 2028 deveriam ser priorizadas a fim de atrair um maior número de novos usuários possível no curto prazo. A proposta de priorização consta com a adição de novos 233 km à rede atual (já adicionados os 140 km propostos pela CET para o ano de 2022). Desse total, cerca de 103 km são propostos sob a abordagem dos missing links e outros 130 km são de expansão para área periférica da cidade. Estas duas abordagens levam a dois tipos diferentes de melhora para a rede cicloviária.

Os **missing links**, em sua maioria, conectam as rotas mais centrais que estão pobremente conectadas atualmente e adicionam arcos ligando rotas cicloviárias reduzindo a malha da rede. Isso resultou em um crescimento significativo no número de zonas de tráfego conectadas entre si (de 221 para 272) e uma grande redução no número de subredes (de 110 para 56).

A **expansão para periferia**, por outro lado, levou a um aumento nos indicadores *People Near Bike Lanes* e *Business Near Bike Lanes* (no caso de serviços e comércio, um crescimento de 65% para 71% na área de cobertura), fazendo com que as infraestruturas cicloviárias estejam mais próximas tanto às origens quanto aos destinos de viagem ao emprego, por exemplo. Além disso, nota-se uma redução considerável nas desigualdades de acesso a essas infraestruturas. Para o caso da população negra, a desigualdade do PNB reduziu de -24% para -17%. O mesmo resultado é observado para desigualdade para população de baixa renda (entre 0,5 e 1 Salário Mínimo). Já a acessibilidade acumulada não apresentou mudanças significativas para viagens por motivo de trabalho devido à concentração de empregos na região central da cidade. Por outro lado, verifica-se um aumento no acesso às escolas, principalmente na zona leste e sudoeste da cidade, o que pode incentivar o uso da bicicleta por motivo de estudo nessas regiões.

É no nível de detalhe do **desenho da infraestrutura cicloviária** que o sucesso de uma rede conectada, conveniente e segura pode ser alcançado. Apenas alguns metros e até centímetros podem ter um impacto gravitacional na utilização da ciclo-infraestrutura, da forma como foi concebida. A cidade tem estatutos fortes em nível de políticas e leis gerais que são consistentes com os princípios-chave para o projeto de infraestrutura para ciclovias. No entanto, essas abordagens estão se dissolvendo em direção à sua realização, portanto, esses princípios nem sempre são refletidos no projeto da ciclo-infraestrutura. Existe então uma importante oportunidade de melhoria, tanto nas definições técnicas quanto no desenho e implementação, que pode ser melhorada no curto prazo.

Assim, sete linhas de trabalho são sugeridas: 1. Estabelecer critérios para o posicionamento da infraestrutura cicloviária: avançar para a coerência; 2. Definição das condições operacionais da infraestrutura cicloviária: ou quando é unidirecional e quando é bidirecional; 3. Estabelecer métodos e condições espaciais para a definição de tipologias; 4. Ajustar a definição de tipologias para a cidade; 5. Alinhamento das recomendações geométricas às melhores práticas internacionais; 6. Definição dos critérios básicos para o desenho de interseções e outros pontos de interseção (rotatórias, cruzamentos); 7. Recuperação do espaço da via para a circulação de bicicletas, mantendo a calçada para uso de pedestres. Essa melhoria nos padrões é necessária para complementar as melhorias sugeridas para a rede e também para os aspectos de conectividade intermodal.

O estudo de *benchmarking* sobre modelos de negócios em **bicicletários** possibilitou identificar que os modelos que permitem rendas a/ou atividades acessórias relacionadas à bicicleta, como os operados pelo grupo *BikeHub* em São Francisco em estações da Caltrain e do sistema BART podem ser testados tanto nos terminais de ônibus quanto nos bicicletários regionais previstos para serem implantados, buscando alcançar o objetivo de que tais espaços se tornem *hubs* de atração de viagens para ciclistas. Para os bicicletários regionais previstos (não associados ao transporte público), destacam-se os modelos dos *Puntos de Encuentro* de Bogotá e os bicicletários eletrônicos, sem funcionários e com serviço de assinatura, como os existentes em Londres e São Francisco. Regulamentar e incentivar que estacionamentos privados de veículos automotores passem a aceitar bicicletas dentro de um padrão claro de nível de serviço, como acontece na cidade de Bogotá, ajudaria a aumentar de forma significativa a oferta de vagas a partir do maior envolvimento de atores do setor privado. Também são sugeridos os passos principais para a adaptação dos espaços de estacionamento de bicicletas existentes nos terminais de ônibus urbanos para bicicletários com zeladoria, conforme previsto pela PPP dos Terminais.

Espera-se que os pontos levantados ao longo deste estudo a metodologia utilizada para identificação das barreiras e motivadores ao uso da bicicleta, e as recomendações para priorização da rede, desenho cicloviário e modelos de negócio de bicicletários possam ser incorporados ao processo de planejamento cicloviário não só na cidade de São Paulo e complemente as diretrizes do plano cicloviário. As recomendações, apesar de voltadas para o contexto do município, podem ser replicadas em outras cidades cujo desejo seja o incentivo ao uso da bicicleta nos deslocamentos diários, a fim de se construir ambientes urbanos mais agradáveis, seguros e sustentáveis.

Referências

BROACH, J.; DILL, J.; GLIEBE, J. Where do cyclists ride? A route choice model developed with revealed preference GPS data. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, [s.l.], v. 46, n. 10, p. 1730-1740, dez. 2012.

CATALUNHA, Government of Catalonia. **Manual for the design of cycle paths in Catalonia**, 2008.

CET Companhia de Engenharia de Tráfego. **Plano Cicloviário do Município de São Paulo**, 2020. São Paulo, 2020. Disponível em: http://www.cetsp.com.br/media/1100812/Plano-Ciclovias%CC%81rio_2020.pdf. Acesso em: 2 fev. 2022.

CET Companhia de Engenharia de Tráfego. **Mapa de Infraestrutura Cicloviária**. São Paulo, 2022. Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/consultas/bicicleta/mapa-de-infraestrutura-ciclovias.aspx>. Acesso em 20 abr. 2022.

CICLOCIDADE, Associação dos Ciclistas Urbanos de São Paulo. **Texto para Discussão - Melhores Práticas em Bicicletários - São Paulo**. São Paulo: Ciclocidade, 2020. Disponível em: https://www.ciclocidade.org.br/wp-content/uploads/2022/03/Melhores_praticas_Bicicletarios_SP1_web.pdf. Acesso em: 20 abr. 2022.

CICLOCIDADE, Associação dos Ciclistas Urbanos de São Paulo; BIKE ANJO, Rio de Janeiro. **Texto para Discussão - Melhores Práticas em Bicicletários - Rio de Janeiro**. São Paulo: Ciclocidade, 2020. Disponível em: https://www.ciclocidade.org.br/wp-content/uploads/2022/03/Melhores_praticas_Bicicletarios_RJ_web.pdf. Acesso em: 20 abr. 2022.

CLARRY, A.; FAGHIIH IMANI, A.; MILLER, E. J. Where we ride faster? Examining cycling speed using smartphone GPS data. **Sustainable Cities and Society**, 2019. v. 49, n. March 2018, p. 101594. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101594>>.

CROW. 2016. Design manual for bicycle traffic. Ede, Países Baixos: CROW.

FORTES, Laura M. et al. **Priorizar o transporte ativo por bicicletas!** Notas Técnicas. São Paulo: Centro de Estudos da Metrópole, 2021. Disponível em:

https://centrodametropole.fflch.usp.br/sites/centrodametropole.fflch.usp.br/files/cem_na_midia_anexos/06-nota_tecnica_transporte_ativo_bicicletas.pdf. Acesso em 20 abr. 2022.

ITDP, MULTIPLICIDADE MOBILIDADE. **Sensibilidade de variáveis sociodemográficas na mobilidade urbana, 2020**. Versão 1.0 em português. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://itdpbrasil.org/wp-content/uploads/2021/02/Sensibilidade-de-variaveis-sociodemograficas-na-mobilidade-urbana.pdf>. Acesso em 20 abr. 2022.

Linzer, D. A. e Lewis, J.. 2013. "poLCA: Polytomous Variable Latent Class Analysis." R package version 1.4. <http://dlinzer.github.com/poLCA>.

LONDRES, Prefeitura de Londres. **Policy Analysis Research Report: Analysis of Cycling Potential**, 2010.

MALATESTA, M. E. **Boletim Técnico 50: A história dos estudos de bicicleta na CET**, 2012.

METRÔ, Companhia do Metropolitano de São Paulo. Secretaria Estadual dos Transportes Metropolitanos. **Pesquisa Origem Destino 2017**. 2019. Disponível em: http://www.metro.sp.gov.br/pesquisa-od/arquivos/Ebook%20Pesquisa%20OD%202017_final_240719_versao_4.pdf. Acesso em: 20 dez. 2019.

MITRA, R.; LEA, N. S.; CANTELLO, I.; HANSON, G. **Cycling behavior and potential in the greater Toronto and Hamilton Area**, 2016.

NACTO (National Association of City Transportation Officials). Walkable Station spacing is key to successful, equitable bike share. **NACTO Bike SHARE equity Practitioners' paper #1**. 2015

SÃO PAULO (cidade). Prefeitura da Cidade de São Paulo. Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes. Resolução SMT/CMUV Nº 23 de 29 de Outubro de 2019. São Paulo: SMT/CMUV, 2019.

SHAHEEN, S., GUZMAN, S., ZHANG, H. Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**. 2010

TCAT, The Centre for Active Transportation. **Complete Streets in the 15 minute city, Canada**, 2021.

Anexos

Anexo A - Benchmarking - Modelos de negócios em Bicletários

Perfil das principais cidades observadas

Cidade	População	Percentual estimado de viagens em bicicleta	Quantidade estimada de viagens diárias em bicicleta
São Paulo	12,3 milhões	0,8%	210 mil
Bogotá	7,9 milhões	6,6%	880 mil
Londres	8,9 milhões	2,4%	700 mil
Nova York	8,4 milhões	2,0%	530 mil
Rio de Janeiro	6,7 milhões	3,2%	375 mil
Santiago	7 milhões	4,0%	747 mil
Fortaleza	2,7 milhões	5,0%	250 mil
São Francisco	880 mil	2,2%	95 mil

Tabela A1: Perfil de população, percentual estimado de viagens em bicicleta e quantidade estimada de viagens diárias em bicicleta das principais cidades observadas para o estudo de *benchmarking*²⁷.

Principais modelos de negócio identificados

Modelo padrão de bicicletários encontrados em São Paulo, com operação completamente subsidiada pelo Poder Público

²⁷ Fontes dos dados de população: São Paulo - [Site do IBGE](#) (2021); Bogotá - [C40 Cities](#) (2019); Londres - [Travel in London Report 13](#) (2019); Nova York - [C40 Cities](#) (2019); Rio de Janeiro - [Site do IBGE](#) (2021); Santiago - [C40 Cities](#) (2019); Fortaleza - [Site do IBGE](#) (2021); São Francisco - [C40 Cities](#) (2019). Fontes dos dados de percentual estimado de viagens em bicicleta e quantidade estimada de viagens em bicicleta: São Paulo - [Pesquisa OD 2017](#) (2019); Bogotá - [Encuesta de Movilidad 2019 - Indicadores Preliminares](#) (2020); Londres - [Travel in London Report 13](#) (2019); Nova York - [2019 Citywide Mobility Survey Results](#) (2020) e [Cycling in the City - Cycling Trends in NYC](#) (2021); Rio de Janeiro - [Resultado da Pesquisa Origem/Destino 2002-2003](#) (2017)*; Santiago - [Encuesta de Movilidad 2012](#) (2012); Fortaleza - estimativa a partir de [Dados preliminares da Pesquisa OD 2020](#) (2020); São Francisco - estimativa a partir de dados do relatório [San Francisco Mobility Trends Report 2018](#) (2019). *Deve ser observado que não há dados recentes para a cidade do Rio de Janeiro, ou mesmo específicos à capital carioca. Dados da pesquisa OD para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro de 2003 seriam de que 3,2% das viagens, ou 645,5 mil viagens, seriam realizadas em bicicleta. É citado no documento que a cidade do Rio de Janeiro produzia cerca de 58,8% do total de viagens, ou 11,72 milhões de viagens. Assumindo que a proporção para a cidade seja a mesma da região metropolitana, com 3,2% de viagens em bicicleta, o total de viagens em bicicleta seria de 375 mil viagens. O patamar está de acordo com [pesquisa recente do CEBRAP](#).



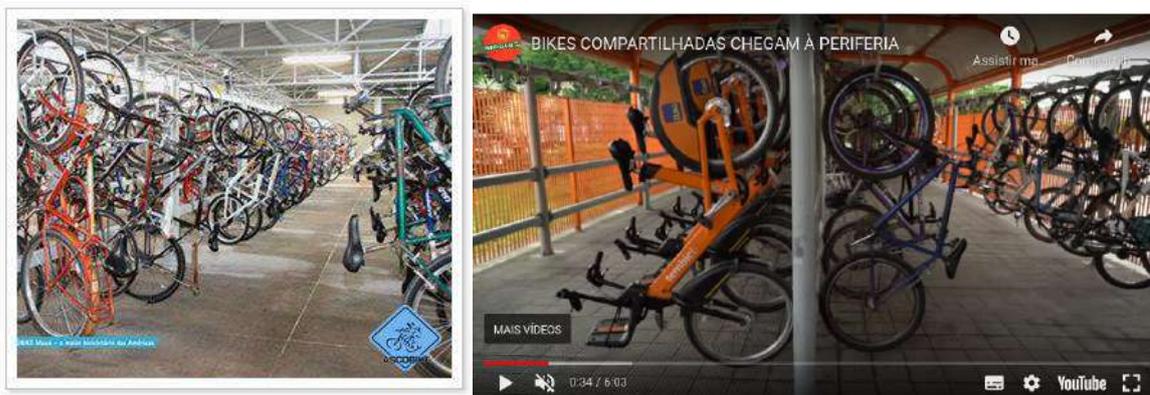
Figuras A1 e A2: Bicicletários das estações de metrô Guilhermeina Esperança (esquerda) e Alto da Boa Vista (direita), ambos com zeladoria presencial e em São Paulo.

Salvo poucas exceções citadas a seguir, bicicletários públicos associados aos sistemas de transporte em São Paulo, tanto na capital quanto na Região Metropolitana, seguem um modelo com características quase padrão.

Tipicamente, possuem funcionários que fazem os registros de acesso e monitoram as bicicletas, ainda que isso não constitua, necessariamente, em um serviço de *valet* (em que os veículos são entregues a funcionários, que os estacionam). A guarda da bicicleta fica por conta da empresa contratada para este serviço de zeladoria. Os equipamentos são de uso gratuito, não possuem receitas acessórias e têm sua operação completamente subsidiada pelas empresas de transportes e/ou pelo Poder Público.

Bicicletários com operação de terceiros e abertura para receitas acessórias ou outras atividades relacionadas à bicicleta

Este modelo aparece com maior força na cidade de São Francisco. Em São Paulo, o exemplo mais conhecido é o da cidade vizinha de Mauá, embora também seja adotado no terminal Cidade Tiradentes, no extremo leste da cidade. A perspectiva é a de montar o espaço para que outras empresas, organizações ou mesmo associações de ciclistas possam operá-los e que o custo de funcionamento não seja mais mantido pelo Estado. Para quem usa, o estacionamento pode ser gratuito ou pago e, de forma a ajudar a cobrir o custeio, a operadora pode implantar outras fontes de rendas acessórias.



Figuras A3 e A4: Bicicletários da estação de trem Mauá (esquerda), na cidade de mesmo nome, e do terminal de ônibus urbano Cidade Tiradentes (direita), em São Paulo.

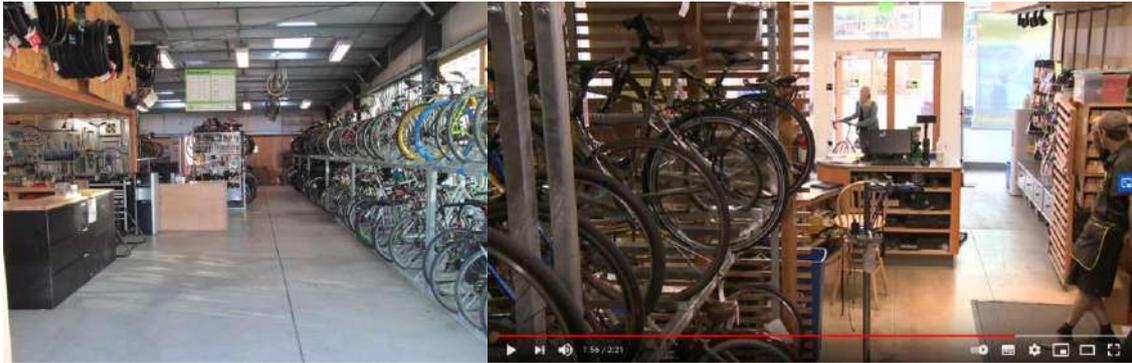
O caso de Mauá (Figura A3) é um dos mais conhecidos no Brasil, pois o espaço da CPTM é mantido sem subsídios por uma associação de ciclistas, a Ascobike, há quase 20 anos, desde 2002. O estacionamento é pago por uma mensalidade associativa, que sai mais barata para quem usa o serviço sempre e dá acesso a alguns outros benefícios, ou por uma diária que costuma ter valor próximo a dois terços da passagem de trem²⁸. O bicicletário é o maior do país, com 1.968 vagas e, pelos cálculos da associação, são necessários pelo menos cerca de 300 associados para manter a estrutura de custos do estacionamento funcionando²⁹. O termo de uso assinado junto à CPTM não permite exploração comercial da área cedida, então o único serviço extra oferecido é o de oficina mecânica, que chegou a ser desativado no momento da pandemia de COVID-19.

Já o bicicletário do terminal Cidade Tiradentes (Figura A4) tem sido operado pela Tembici, uma empresa de bicicletas compartilhadas, desde 2018. O equipamento foi dividido em dois, passando de 148 para 70 vagas. Metade do novo espaço passou a abrigar a equipe que opera um projeto piloto de aluguel de bicicletas compartilhadas de longa duração e uma oficina mecânica voltada para elas. Serve, na prática, como um posto avançado para as operações da empresa, que mantém o bicicletário público situado na outra metade³⁰.

²⁸ [Site da Ascobike](#) (2021)

²⁹ [Texto para discussão – Melhores práticas em Bicicletários – São Paulo](#) (Ciclocidade, 2020)

³⁰ Idem.



Figuras A5 e A6: Bicicletários da estação San Francisco (esquerda) e do sistema BART - Bay Area Rapid Transit (direita), ambos na cidade de San Francisco (EUA).

Entretanto, é em São Francisco onde este modelo aparece com maior escala de implantação. A cidade possui vários tipos de soluções para estacionamento de bicicletas e uma delas são os bicicletários com *'valet parking'*, onde é possível estacionar a bicicleta de forma gratuita e contar com serviços diversos, que podem coexistir no mesmo espaço, tais como oficina mecânica, aluguel de bicicletas, passeios turísticos e vendas de peças. Os equipamentos são operados pelo grupo *BikeHub* e existem na estação San Francisco da empresa de trens Caltrain (Figura A5), com 230 vagas, e em outras quatro estações do sistema BART - *Bay Area Rapid Transit* (Figura A6), com capacidades de 130, 200, 215 e 326 vagas³¹.

O interessante do caso de São Francisco é que esses são os únicos bicicletários que contam com equipe de funcionários — os demais possuem acesso controlado via cartão magnético *BikeLink*. Já a gratuidade se dá no momento em que a equipe está no local. Manter a bicicleta estacionada à noite nesses espaços é desencorajado pela operadora, que não se responsabiliza por elas e cobra uma multa de US\$ 5 por noite. Ainda assim, caso o local possua uma área de acesso controlado (como é o caso das demais estações), é possível entrar de 21h e 24h por dia usando o cartão magnético *BikeLink* e pagando pelo tempo que a bicicleta ficar estacionada.

Todos estes exemplos ainda possuem escala relativamente pequena, mas este é o modelo de negócios que possui maior potencial de transformar o bicicletário em um hub de serviços para ciclistas. Pode ser adotado tanto em terminais de ônibus urbanos da cidade (desde que respeitadas as limitações previstas no edital da PPP, ver adiante) e para bicicletários regionais, que não necessariamente terão vinculação com as estações e terminais de transporte público.

³¹ Site da *BikeHub* para a [estação Caltrain San Francisco](#) e do [sistema BART](#) (2021)

Bicicletários instalados no espaço público como mobiliário urbano - patrocinados, subsidiados, pagos por assinatura, pagos por tempo de uso

Embora possam estar próximos a estações de transporte público, estes equipamentos possuem uma característica de revitalização e/ou ocupação do espaço urbano, sendo tipicamente instalados no nível da rua. Há exemplos nas cidades de São Paulo, Niterói, Londres, Nova York, São Francisco e Santiago, embora com modelos de negócio bastante diferentes entre si.



Figuras A7 e A8: Bicicletários do Largo da Batata (esquerda), em São Paulo, e Araribóia (direita), em Niterói (RJ).

Em São Paulo, o bicicletário do Largo da Batata (100 vagas, Figura A7) surgiu em um contexto de revitalização urbana e é operado pela empresa Tembici, de bicicletas compartilhadas. O termo de cooperação original fixado em 2014 com a Subprefeitura de Pinheiros não permitia a cobrança pelo serviço, embora o aditivo de 2018 abra esta possibilidade. Por enquanto, o uso ainda é gratuito, e, por não gerar fontes de renda, é totalmente mantido pelo Banco Itaú. O equipamento registra taxas altíssimas de uso, acima de 100%³².

Em Niterói, no Rio de Janeiro, o bicicletário Araribóia (Figura A8) tem 446 vagas e está instalado desde 2017 perto do acesso às balsas que levam à capital fluminense e de um terminal rodoviário. A quantidade de uso é tamanha que já existe um projeto para dobrar a capacidade de vagas. Gratuito, é mantido e gerenciado pela Prefeitura de Niterói³³.

³² [Texto para discussão – Melhores práticas em Bicicletários – São Paulo](#) (Ciclocidade, 2020)

³³ [Texto para discussão – Melhores práticas em Bicicletários – Rio de Janeiro](#) (Ciclocidade; Bike Anjo RJ, 2020)



Figuras A9 e A10: Bicletário SUBE La Florida, em Santiago do Chile.

Em Santiago do Chile, o bicicletário SUBE La Florida (Figuras A9 e A10) foi inaugurado em 2014 ao lado da estação intermodal Bellavista e tem capacidade para estacionar 600 bicicletas. Assim como os exemplos brasileiros, funciona como um serviço de custódia, no qual a operadora se responsabiliza pelas bicicletas. A entrada se dá de forma automatizada, por meio de um cartão eletrônico — um microchip é instalado na bicicleta para estabelecer a relação entre a pessoa que está com o cartão e o veículo, permitindo um controle maior de segurança. Também ficam disponíveis ferramentas básicas para reparos. Gratuito, é operado por uma empresa terceirizada licitada e mantido pelo poder público³⁴.



Figuras A11 e A12: Bicletário de um Pontos de Encuentro, em Bogotá (Colômbia).

Em Bogotá, muitos dos bicicletários públicos estão associados ao sistema de BRT TransMilenio (tratados a seguir), mas existem também equipamentos situados dentro dos chamados *Puntos de Encuentro*, administrados pelo *Instituto para la Economía Social* (IPES) nas proximidades de quatro estações (Figuras A11 e A12). Os *Puntos de Encuentro* são estruturas metálicas instaladas em locais públicos, contendo

³⁴ [Site SUBE La Florida](#) (2021); [Contrato de prestación de servicios de la licitación privada](#) - “Servicio de mantención, operatividad y seguridad aparcadero Bellavista Programa SUBE, La Florida” (2018)

acesso a banheiros e bicicletários públicos gratuitos, e contendo áreas para que comerciantes informais cadastrados possam comercializar seus produtos mediante contratos de uso e aproveitamento econômico³⁵. Em 2017, uma reportagem registrava um uso médio de 151% da capacidade dos 4 bicicletários operados pelo IPES³⁶, que juntos somam 370 vagas³⁷.

Se os exemplos anteriores possuem funcionários para receber e guardar as bicicletas, os seguintes são completamente automatizados, com acesso via cartão magnético e/ou aplicativo de celular.



Figuras A13 e A14: Bicicletário de 20 vagas da empresa Oonee instalado na cidade de Nova York (EUA) (esquerda) e projeto da mesma empresa para bicicletário de cerca de cem vagas (direita).

Em Nova York, a empresa Oonee criou um modelo de negócios em que bicicletários modulares podem ser implantados em espaços públicos, sendo mantidos gratuitos para seus usuários em troca principalmente da venda de espaços publicitários no exterior dos módulos. Rendas acessórias devem vir de outros serviços para ciclistas, disponíveis no aplicativo da empresa (que é o mesmo que dá acesso ao bicicletário).

Por enquanto, há somente dois bicicletários desse tipo instalados, um no Brooklin (em Nova York, Figura A13), outro na cidade vizinha New Jersey³⁸. Porém, a empresa anunciou recentemente, em 2021, que está trabalhando na implantação de 38 novos pontos de tamanhos variáveis (Figura A14) nas duas cidades até o final de 2022, somando 1.500 vagas³⁹. Com relação a este modelo específico, é importante comentar que São Paulo possui a [Lei Cidade Limpa](#), que limita a exploração de espaços publicitários na paisagem urbana.

³⁵ Fonte: [Site do IPES](#), 2022.

³⁶ [Reporteros Asociados del Mundo](#) (2017)

³⁷ Site do [Instituto para la Economía Social - IPES](#) (2018)

³⁸ [Site da empresa Oonee](#) (2021)

³⁹ [Medium Oonee](#) (2021)



Figuras A15 e A16: Exemplos de *Bicycle Hub* (esquerda) e *Bike Hangar* (direita) na cidade de Londres (Inglaterra).

Já a cidade de Londres traz um modelo baseado em uma assinatura anual paga, que dá acesso a todos os bicicletários de uma determinada rede. Também instalados no espaço público estão as chamadas *Bicycle Hubs* e as *Station Cycle Hubs* de Londres, que são redes de bicicletários com acesso por cartão magnético instalados em alguns dos *boroughs* (regiões administrativas) da cidade (Figura A15). Existem três *Bicycle Hubs* operados pela rede de estacionamento de bicicletas CycleHoop nos *boroughs* de Finsbury Park, Enfield Town e Edmonton Green, e pelo menos outros onze *Station Cycle Hubs* no *borough* de Waltham Forest — estes últimos construídos após o *borough* ganhar um financiamento de £27 milhões da Transport for London em 2014 para investir em ruas mais acessíveis para as pessoas.

Os hubs podem ser acessados 24h/dia e possuem vigilância por câmera. As vagas são acessadas no esquema quem chegar primeiro leva, sendo que os bicicletários podem estar cheios em horários de pico. Os suportes em geral são paraciclos de canaleta de dois andares, mas há vagas especiais para cargueiras, com possibilidade de prendê-las no piso. Possuem uma estação de reparos com bomba e kits de reparo. A responsabilidade em caso de roubo ou furto fica a cargo das pessoas usuárias. Pagos, o custo anual para ter acesso a uma vaga depende muito da região, variando entre £5 (R\$ ~35) e £25 (R\$ ~180). Não há funcionários nos locais.

Outro modelo encontrado em Londres são os *Bike Hangars*, que são casulos que podem ser instalados em via pública, ocupando meia vaga de automóvel (Figura A16). Tipicamente, são instalados em zonas de perfil mais residencial, de propriedade das autoridades locais e operadas por uma empresa terceirizada. Há cerca de 500 hangares instalados no distrito de Waltham Forest, servindo mais de 2.800 pessoas⁴⁰,

⁴⁰ Fonte: Site do distrito administrativo de [Waltham Forest](#), 2022.

mas há equipamentos como estes instalados também nos *boroughs* de Camden, Brent, Westminster e Islington. Após manifestação de interesse feita nos sites públicos, uma vez que a estrutura é instalada, o acesso reservado à vaga é garantido por uma assinatura anual, que pode ou não ser subsidiada pelo distrito administrativo. No caso do distrito de Islington, que não contava com subsídios para implantar seus hangares, buscou-se criar um modelo de cobrança semanal⁴¹.



Figuras A17 e A18: Exemplos das *self parking rooms* (esquerda) e dos *bike lockers* (direita) na cidade de San Francisco (EUA).

Conforme mencionado, a cidade de São Francisco possui alguns bicicletários com funcionários e receitas acessórias que buscam cobrir os custos de operação. Porém, muitos dos espaços de estacionamento existentes próximos aos sistemas de transporte são áreas (*self parking rooms*) ou contêineres (*lockers*) com acesso pago e sem a presença constante de funcionários (Figuras A17 e A18). O pagamento pode ser por tempo de uso (em horas), por tempo de acesso a uma das vagas (por exemplo, cartões semanais) ou mesmo assinaturas semestrais/anuais. Valores típicos cobrados estão apresentados na tabela apresentada anteriormente.



⁴¹ Fonte: [Reportagem do Camden Journal](#), 2019.

Figuras A19 e A20: Exemplos de paraciclos automatizados (esquerda) e das bicicletários BiciMetro (direita), ambos instalados no metrô da cidade de Santiago (Chile).

Em outro exemplo de Santiago do Chile, o metrô da cidade tentou implantar, em 2018, conjuntos de paraciclos com braço de segurança automatizados próximos às estações (Figura A19). A ideia era que as pessoas instalassem um aplicativo para ter acesso aos equipamentos, cujo uso seria pago por hora ou via um pacote mensal⁴². No projeto piloto, foram implantadas 20 vagas em média em quatro estações da Linha 6 e outras 50 vagas na estação Inés de Suarez.

A iniciativa de cobrar pelo estacionamento de bicicletas nos paraciclos gerou controvérsia entre ciclistas, que passaram a reclamar nas redes sociais e publicar fotos mostrando bicicletas amarradas em gradis ao lado dos paraciclos pagos⁴³. O sistema foi expandido, passou a cobrir 11 estações de metrô⁴⁴ e, desde 2020, passou a ser totalmente gratuito. Já os bicicletários BiciMetro possuem um modelo mais próximo ao dos encontrados em São Paulo, sendo uma área de estacionamento de bicicletas com funcionários prestando atendimento (Figura A20). Atendem a 9 estações de metrô e são pagos com bilhetes diários ou que dão acesso a cinco dias de uso⁴⁵.

Bicicletários de uso exclusivo para quem fará uso do transporte público ao qual está associado, ou cuja gratuidade/desconto na tarifa estão vinculados à entrada no sistema de transportes

Este é um modelo que aparece no Rio de Janeiro, em bicicletários de estações de metrô do MetrôRio e de trem da SuperVia, e em Bogotá, no sistema de BRT TransMilenio.

No caso do MetrôRio, os espaços para estacionar a bicicleta estão logo após a passagem pela catraca, o que obriga o pagamento da passagem para poder parar a bicicleta. Mesmo situados dentro do espaço da estação, não há controle de acesso ou zeladoria, devendo as pessoas usuárias arcar com o prejuízo em caso de furtos e roubos. Exceto o bicicletário da estação Pavuna, de 80 vagas, todos os demais têm menos de 30 vagas, podendo chegar a 2 (estação Catete) ou 3 (estação Glória), gerando insegurança com relação à possibilidade de haver espaços disponíveis para

⁴² Fontes: reportagens da época, links [aqui](#), [aqui](#) e [aqui](#).

⁴³ Fonte: [Reportagem do PubliMetro](#), 2018.

⁴⁴ <https://www.lineacero.cl/>

⁴⁵ Fonte: [Site do Metrô de Santiago](#), 2022.

guardar a bicicleta⁴⁶. Talvez por isso, os bicicletários com capacidade maior apresentam boa ocupação média, enquanto os de tamanho menor tendem ter uso reduzido⁴⁷.

Já no caso da SuperVia, até 2019, era cobrada uma taxa de R\$ 1 para usar o bicicletário, valor que era descontado da passagem caso as pessoas entrassem no sistema de trens metropolitanos. Com isso, o uso era gratuito para quem usava os trens, mas outros acessos eram permitidos, ainda que pagos. Em 2020, o valor integral da passagem passou a ser cobrado já no bicicletário, na prática inviabilizando usos que não os associados aos trens⁴⁸. Com a pandemia de COVID-19, os equipamentos fecharam de vez naquele mesmo ano.



Figura A21: Exemplo de bicicletário com zeladoria do sistema TransMilenio, em Bogotá (Colômbia).

Este modelo também é adotado nos *Cicloparqueaderos* do Sistema TransMilenio, o BRT de Bogotá, com aparente sucesso — que não pode ser dissociado do fato de que o uso da bicicleta na capital colombiana alcança 6,6% do total de viagens. Os *Cicloparqueaderos* do Sistema TransMilenio são bicicletários grandes, com média de 235 vagas (Figura A21). Os três menores possuem 32 vagas, enquanto os dois maiores têm mais de 700⁴⁹. Ciclistas devem fazer um registro, válido para todas as estações do sistema, que dá acesso às áreas de estacionamento, mas devem pagar a passagem.

O problema em obrigar ou condicionar a entrada no bicicletário ao sistema de transportes é que os espaços de estacionamento podem perder atratividade e não

⁴⁶ [Texto para discussão – Melhores práticas em Bicicletários – Rio de Janeiro](#) (Ciclocidade; Bike Anjo RJ, 2020)

⁴⁷ Ver histórico relativo aos dados de uso de 2013 a 2019 em [Texto para discussão – Melhores práticas em Bicicletários – Rio de Janeiro](#) (Ciclocidade; Bike Anjo RJ, 2020)

⁴⁸ [Texto para discussão – Melhores práticas em Bicicletários – Rio de Janeiro](#) (Ciclocidade; Bike Anjo RJ, 2020)

⁴⁹ [Site da Secretaría de Movilidad de Bogotá](#) (2019)

alcançar seu potencial pleno. Uma pesquisa realizada com usuários do bicicletário de Mauá, em 2005, à época com 659 vagas, apontou que 20% dos ciclistas não tinham a integração com o trem como objetivo da viagem⁵⁰. No bicicletário Araribóia, em Niterói, com 446 vagas, o número era ainda maior: pesquisas de perfil de usuários apontaram que 30,7% (em 2017)⁵¹ e 48,5% (em 2018)⁵² das pessoas usuárias não faziam intermodalidade, ou seja, estavam se deslocando em bicicleta para acessar bens e serviços próximos ao equipamento.

Bicicletários dentro de estacionamentos privados de veículos motorizados

Algumas cidades passaram regulamentações que obrigam que estacionamentos privados de veículos motorizados aceitem bicicletas. Em Nova York, estacionamentos para mais de 100 automóveis também devem reservar espaços para bicicletas⁵³. Em Buenos Aires, estacionamentos com até 50 vagas de veículos devem ter espaços para pelo menos 8 bicicletas e, acima disso, devem prever outras 8 vagas para ciclistas para cada 50 de automóveis⁵⁴. Além disso, os preços para as bicicletas são fixados em 10% o valor de um automóvel, sendo que o valor máximo diário não pode exceder o valor de duas passagens de transporte coletivo⁵⁵.



⁵⁰ [Melhores Práticas - Bicicletários de Integração Modal](#) (Paiva, 2017)

⁵¹ [Perfil dos Usuários do Bicicletário Araribóia - Relatório Preliminar](#) (2017)

⁵² [Texto para discussão – Melhores práticas em Bicicletários – Rio de Janeiro](#) (Ciclocidade; Bike Anjo RJ, 2020)

⁵³ Fonte: [Portal 311 NYC](#), 2022

⁵⁴ Fonte: [Lei 3.105/2009](#).

⁵⁵ Fonte: [Lei 4.827/2013](#).

Figura A22: Exemplo de estacionamento para automóveis com área regulamentada de bicicletário, em Bogotá (Colômbia).

Mas é na cidade de Bogotá onde esta política parece estar funcionando melhor (Figura A22). De forma a fortalecer o uso da bicicleta e promover com que diferentes espaços sejam adequados para o estacionamento desses veículos, a *Secretaría Distrital de Movilidad* atribui selos de qualidade Ouro ou Prata aos chamados “estacionamentos fora de via” que adotaram boas práticas para a promoção do transporte ativo. O selo depende da quantidade de vagas instaladas, das condições físicas e espaciais, das tipologias de suporte para bicicletas, da acessibilidade para todos os tipos de ciclistas e da sinalização de orientação existente.

Os estacionamentos selo Ouro devem ter ao menos o dobro do número de vagas para bicicletas estabelecidos pela norma (20% do total de vagas para veículos), contar com armários para guardar acessórios, ter banheiros, bebedouros e uma estação de mecânica básica. Já o selo Prata deve ter o mínimo de vagas estabelecido pela norma (10% do total de vagas para automóveis, ou o mínimo de 12 vagas), manter a tarifa máxima estabelecida pela norma, de \$10 por minuto (cerca de R\$ 1 por hora), se responsabilizar pela guarda da bicicleta e contar com um sistema de registro tanto para a bicicleta quanto para o usuário, com expedição de recibo.

As condições são estabelecidas no [site da Secretaria de Mobilidade de Bogotá](#). Em abril de 2021, eram 185 estacionamentos certificados com o Selo Ouro. Alguns deles são gratuitos. Ao todo, a rede possui quase de 17,5 mil vagas de estacionamento certificadas com os selos Ouro e Prata, pertencentes ao sistema TransMilenio, entidades públicas, universidades, centros comerciais e empresas.

O modelo da PPP dos Terminais - bicicletários gratuitos dentro de terminais que podem ser explorados comercialmente



Figura A23: Modelo típico de instalação para bicicletário em terminais de ônibus urbanos em São Paulo.

O [edital de licitação](#) de Parceria Público-Privada (PPP) para a concessão dos terminais de ônibus urbanos de São Paulo, publicado em 2021, atualizou os parâmetros referentes aos bicicletários e espaços de estacionamento existentes no sistema em seu [Anexo III do Contrato - Caderno de Encargos da Concessionária](#).

De acordo com o edital, todos os 37 terminais e estações de ônibus devem passar a ter bicicletários com zeladoria e controle de acesso, sendo que os locais onde tal estrutura não existe devem ser adaptados. A guarda da bicicleta ficará sob responsabilidade da empresa concessionária. Paraciclos também devem ser instalados no interior e exterior desses locais, de forma a prover estacionamentos de curta duração, função complementar aos bicicletários.

O modelo de negócio considera os bicicletários como parte de algo maior, os terminais. A PPP dos Terminais inova ao considerar como uma das contrapartidas que as empresas concessionárias disponibilizem para o poder concedente (no caso, a SMT), sem qualquer ônus, áreas para a prestação de serviços públicos — os bicicletários são entendidos como uma dessas áreas. Assim, as receitas acessórias devem ocorrer da exploração comercial dos terminais e de seus empreendimentos associados e há restrições importantes a serem observadas com relação à operação dos bicicletários. São elas:

- a. O uso dos equipamentos deve ser gratuito;
- b. Todos os bicicletários devem ter no mínimo 50 vagas. Caso seja detectado alto uso em determinado equipamento⁵⁶, este deve ser ampliado em pelo menos 25% com relação ao seu número de vagas;
- c. Dados de utilização devem estar disponíveis via API de forma a serem fornecidos mensalmente os dados brutos à SMT. Relatórios resumidos também devem ser fornecidos mensalmente.

Uma vez que a data da ordem de início esteja valendo, a concessionária possui até 60 dias para apresentar os projetos básicos para a adaptação e implantação dos bicicletários. As obras de adaptação e implantação devem terminar em até 180 dias após a aprovação dos projetos básicos pela SPTrans e CET.

⁵⁶ O alto uso é caracterizado por qualquer uma das duas formas: (a) se, em dado mês, houver por ocupação igual ou maior a 75% do número de vagas durante mais de 25% do tempo total de funcionamento (em horas) em todos os dias úteis; e/ou (b) se, em dado mês, houver por ocupação igual ou maior a 90% do número de vagas durante mais de 10% do tempo total de funcionamento (em horas) em todos os dias úteis.

Propostas relativas aos modelos de negócio pesquisados

Da pesquisa de *benchmarking*, é possível destacar alguns dos modelos pesquisados, que podem ser adotados pela cidade de São Paulo:

- Modelos que permitem rendas a/ou atividades acessórias relacionadas à bicicleta podem ser implementados tanto em terminais de ônibus quanto nos bicicletários regionais previstos. Destacam-se principalmente os bicicletários operados pelo grupo *BikeHub* em São Francisco em estações da Caltrain e do sistema BART, em que a operação é feita por um grupo terceirizado, o estacionamento é gratuito (ainda que com horário limitado) e diversos serviços são oferecidos para ciclistas de modo a cobrir os custos de operação. Este modelo poderia ser testado em pequena escala e avaliado, de forma a considerar possível expansão;
- Para os bicicletários regionais previstos, dois outros modelos podem ser explorados. O primeiro vem dos *Puntos de Encuentro* de Bogotá, em que os bicicletários, embora gratuitos e totalmente subsidiados, fazem parte de um equipamento maior, que pode (ou não) gerar renda e cobrir os custos de operação. O segundo é testar a implementação de bicicletários eletrônicos, sem funcionários e com serviço de assinatura, como os modelos existentes em Londres e São Francisco, o que permitiria avaliar a demanda e possibilidade de expansão para tais serviços;
- Regulamentar e incentivar que estacionamentos privados de veículos automotores passem a aceitar bicicletas dentro de um padrão claro de nível de serviço, como acontece na cidade de Bogotá, ajudaria a aumentar de forma significativa a oferta de vagas a partir do maior envolvimento de atores do setor privado.

Propostas para a implementação dos bicicletários nos Terminais (PPP)

A adaptação dos bicicletários em terminais de ônibus conforme o previsto no edital de licitação da PPP dos Terminais deve se atentar a alguns passos principais, listados a seguir. O objetivo é que os requisitos sejam atendidos e, ao mesmo tempo, o nível de serviço dos bicicletários existentes seja mantido durante a fase de adaptação. Os passos são os mesmos para os três blocos licitados (noroeste, sul e leste).

1. Estabelecer um cronograma claro para as etapas a serem seguidas. Além das datas e etapas, o cronograma deve conter quais bicicletários requerem obras

de ampliação, quais precisam apenas de implantação de zeladoria e não precisam ser alterados e continuam a funcionar normalmente. A Tabela A2 a seguir resume os dados para cada bloco da licitação. Sugere-se que este cronograma seja feito pela **SMT**, na condição de principal poder concedente e principal órgão responsável pelo acompanhamento dos dados. O cronograma deve ser publicado junto da data de início relativa a cada bloco, ou seja, no momento em que a concessão passa a estar vigente. Sugere-se que a **SPTrans e a SMT** fiscalizem o cumprimento dos prazos estabelecidos;

<i>Bloco</i>	Ampliação	Ampliação + Zeladoria	Instituir Zeladoria	Sem alterações	Total geral
LESTE		8	7	3	18
NOROESTE	2	3		4	9
SUL	1	6	2	1	10
Total geral	3	17	9	8	37

Tabela A2: Resumo das modificações necessárias para converter as áreas de estacionamento de bicicletas nos terminais de ônibus urbanos em bicicletários com zeladoria, conforme a PPP dos Terminais.

2. A partir da data de início da concessão, a **empresa concessionária** deve implantar zeladoria e controle de acesso nos bicicletários que não precisarão de ampliação. Isso fará com que 17 dos 37 bicicletários estejam operacionais desde o primeiro dia de concessão. Cabe à **SPTrans** fiscalizar o cumprimento deste prazo. Uma vez que a API para a publicação dos dados não estará pronta, os dados de cadastro e acesso devem ser registrados em já a partir do primeiro dia, de forma a serem repassados à SMT. Recomenda-se que tais dados sejam registrados de forma digital o mais rapidamente possível e que, no médio prazo, estude-se como integrar o acesso aos bicicletários com o sistema Bilhete Único, unificando as formas de acesso. Tal integração é reforçada posto que, de acordo com a Lei 16.885/2018 - SICLO, o Sistema Cicloviário (do qual os bicicletários fazem parte) é por sua vez parte integrante do Sistema Integrado de Transporte de Passageiros – SITP;
3. Uma vez que tais bicicletários estejam operacionais, a **SMT** deve atualizar o indicador 11.2.10 da Agenda 2030 e divulgar os resultados como forma de informar a população sobre os primeiros resultados;
4. Uma vez que todos os bicicletários pertencem ao mesmo sistema de transporte público, **SMT, SPTrans e empresas concessionárias** devem revisar e padronizar os termos de uso relativos aos usos dos espaços. Os termos de uso devem abordar os principais temas identificados como melhores práticas

atualmente⁵⁷. Recomenda-se que esta etapa seja realizada com a participação ativa da **comunidade ciclista interessada** e com a colheita de insumos vindos de ciclistas usuários dos equipamentos. Não há um prazo definido para que esta revisão aconteça, mas sugere-se que seja no momento em que cada bloco de licitação passe a estar completamente vigente e que revisões periódicas sejam realizadas conforme o surgimento de possíveis melhorias;

5. Ao fim do primeiro mês de operações, ao receber os dados da empresa concessionária, sugere-se que a **SMT** inicie um processo de transparência ativa de publicação dos dados de uso por bicicletário. Respeitados os dados pessoais das pessoas usuárias e demais dispositivos da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), os dados podem ser publicados tanto em formato bruto em arquivos .csv, .xlsx ou .json compactados quanto agregados em tabelas resumitivas contendo os resultados mensais. A criação da rotina de atualização de dados é importante pois definirá o escopo de como a API de acesso aos dados deve ser desenvolvida;
6. A partir da data de início da concessão, a **empresa concessionária** tem 60 dias para apresentar os projetos de ampliação e construção para a CET e SPTrans para revisão e aprovação. Ao revisar os projetos, **CET e SPTrans** devem ter especial cuidado para que haja as obras não afetem ou afetem pouco o nível de serviço dos 3 bicicletários atualmente existentes e que terão suas capacidades ampliadas. São eles: Amaral Gurgel e Pinheiros, no bloco noroeste; e Guarapiranga, no bloco sul. Uma vez que o terminal Amaral Gurgel é próximo ao terminal Princesa Isabel e o Pinheiros é próximo ao bicicletário operado pela CCR na Linha Amarela, avisos podem ser colocados endereçando ciclistas para tais locais. Soluções provisórias também podem ser adotadas de acordo com a demanda, em especial para o terminal Guarapiranga.
7. **CET e SPTrans** revisam e aprovam os projetos ampliação e construção dos novos bicicletários, tendo uma postura ativa de comunicação relativa à aprovação dos projetos. A partir da data de aprovação, a **empresa concessionária** tem até 180 dias para realizar as obras. Uma vez mais, cabe à **SPTrans** fiscalizar o cumprimento deste prazo;
8. Estimando 60 dias para o processo de aprovação dos projetos, todos os 37 bicicletários devem estar operando com zeladoria, controle de acesso e

⁵⁷ [Texto para discussão – Melhores práticas em Bicicletários – São Paulo](#) (Ciclocidade, 2020)

emissão dos dados brutos e relatórios resumitivos em pouco menos de um ano desde a data de início da concessão;

9. Uma vez que todos os bicicletários estejam operacionais, a **SMT** deve atualizar o indicador 11.2.10 da Agenda 2030 e divulgar os resultados como forma de informar a população sobre os primeiros resultados;
10. Cabem à **SMT e à SPTrans**, como poder concedente e órgão fiscalizador, monitorar de forma permanente os dados de uso dos bicicletários. Caso seja detectado um dos dois cenários de demanda que requeiram a ampliação do equipamento, a **concessionária** deve obrigatoriamente informar a SMT e apresentar um plano de expansão do número de vagas. **SMT e SPTrans** devem cobrar a empresa concessionária caso a demanda seja detectada mas não haja aviso por parte da empresa concessionária. Uma vez que o edital de licitação não define os prazos para a apresentação deste plano, sugere-se que seja de até 60 dias - mesmo intervalo previsto para os projetos de expansão, e que sejam avaliados pela **SPTrans e CET**. Após a aprovação do plano de expansão, a **empresa concessionária** tem 90 dias para implementá-lo;
11. O edital de licitação não define um prazo para o desenvolvimento, por parte das **empresas concessionárias**, da API que dará acesso aos dados brutos à SMT. Sugere-se que este prazo seja de 1 (um) ano, contado a partir da data de início da concessão, de modo que a experiência acumulada ajude no desenvolvimento da ferramenta. Cabe à **SMT, com a ajuda da SPTrans**, testar a API desenvolvida e aprová-la;
12. Uma vez desenvolvida a API de acesso aos dados brutos, sugere-se à **SMT, com a ajuda da SPTrans**, abrir uma frente de desenvolvimento relativa a uma área de publicação de dados abertos dos dados anonimizados recebidos. Este processo pode ser executado junto com à **SMIT, à Prodam** ou **via hackatona**, com o auxílio das comunidades hacker e ciclista. O desenvolvimento desta interface pública deve permitir a criação de sites e aplicativos capazes de levar ao público usuário dos bicicletários informações relevantes, tais como estado de lotação atual dos equipamentos, expectativa de lotação por horário, existência de serviços extras nos locais, infraestrutura cicloviária etc.;
13. A instalação dos paraciclos na parte interna e externa dos terminais pelas **empresas concessionárias** pode ocorrer a qualquer momento. Sugere-se que aconteçam no momento das reformas previstas para cada local de forma que os paraciclos apóiem comércio e serviços que se beneficiem do estacionamento de curta duração;

14. O modelo dos bicicletários pode mudar ao longo do tempo. Em locais de alta demanda a ideia de que os equipamentos virem *hubs* que agreguem cada vez mais pessoas aos centros comerciais dos terminais pode ser fomentada com a adoção de modelos que contemplem o fornecimento de serviços, peças e acessórios específicos para ciclistas desde que respeitadas as exigências de gratuidade do uso do estacionamento e manutenção do número mínimo requerido de vagas. Conforme sugerido anteriormente, agregar serviços e vendas de peças de interesse direto de ciclistas e profissionais da bicicleta (como entregadores) gerará renda acessória para cobrir os custos de operação, ao mesmo tempo em que ajudará com que o espaço se torne um destino de interesse para quem usa a bicicleta.

Anexo B - Bicicletas Compartilhadas

Contexto

As bicicletas compartilhadas oferecem uma opção de transporte sustentável sem a necessidade de investimento inicial para adquirir uma bicicleta. A distribuição das estações pela cidade é fator determinante para seu funcionamento, é importante que elas estejam atendendo os desejos de viagem da população. A principal intenção deste capítulo é incluir o sistema atual de bicicletas compartilhadas de São Paulo na análise de intermodalidade, um olhar para o uso para transporte, especialmente ir e voltar do trabalho.

Os resultados otimistas de trechos potencialmente cicláveis da análise de CPI foram comparados qualitativamente com o uso para primeira e última milha das bicicletas compartilhadas. Foram então identificados potenciais ainda não aproveitados, com hipóteses de justificativa e sugestões de expansão do sistema.

Inaugurado originalmente em 2012, o BikeSampa é o sistema de bicicletas compartilhadas operado desde 2017 pela empresa Tembici na cidade de São Paulo e com patrocínio do banco Itaú. Teve sua reinauguração em 2018 com mudança de tecnologia e distribuição das estações na cidade. Oferece hoje aproximadamente 260 estações e 2600 bicicletas, localizadas principalmente na região do centro expandido. As inaugurações foram feitas de forma faseada, assim acompanhadas do crescimento das viagens. O eixo Faria Lima - Itaim Bibi foi o primeiro, concentrando uma imensa demanda de viagens, bem como a oferta de aproximadamente 1000 bicicletas em um só ponto da cidade. As regiões do Centro e Butantã tiveram instalações bem mais tardias, como destacado na Figura B1.

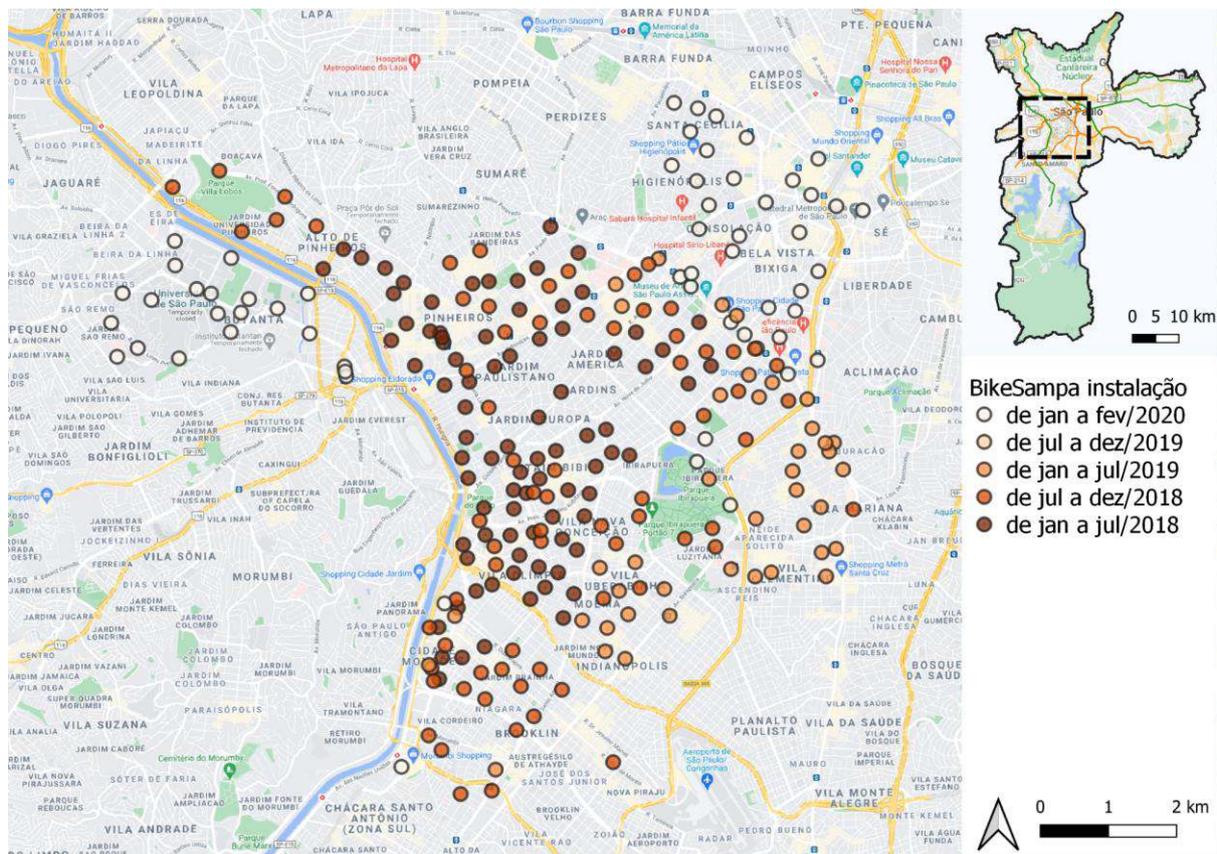


Figura B1: Classificação das estações do BikeSampa de acordo com estimativa da data de instalação

Método

Para esta análise, as estações foram classificadas a partir da proximidade com pontos de transferência com modos de alta capacidade. A distância aceitável para caminhar até encontrar uma bicicleta é de aproximadamente 300m (NACTO, 2015). É possível que as pessoas estejam inclinadas a se limitar a uma caminhada mais curta para realizar a integração modal, por se tratar de uma viagem mais longa que pode já incluir outros trechos de acesso/egresso a pé. Como nesta análise o foco é estudar o uso deste modo para um trecho da viagem, de forma conservadora foi considerada uma distância aceitável de 200m para transferência entre bicicleta e demais modos. As estações localizadas dentro deste raio em linha reta de alguma estação de metrô, trem ou terminal de ônibus, foram denominadas como estações BikeSampa “com integração”, conforme mapa da Figura B2.

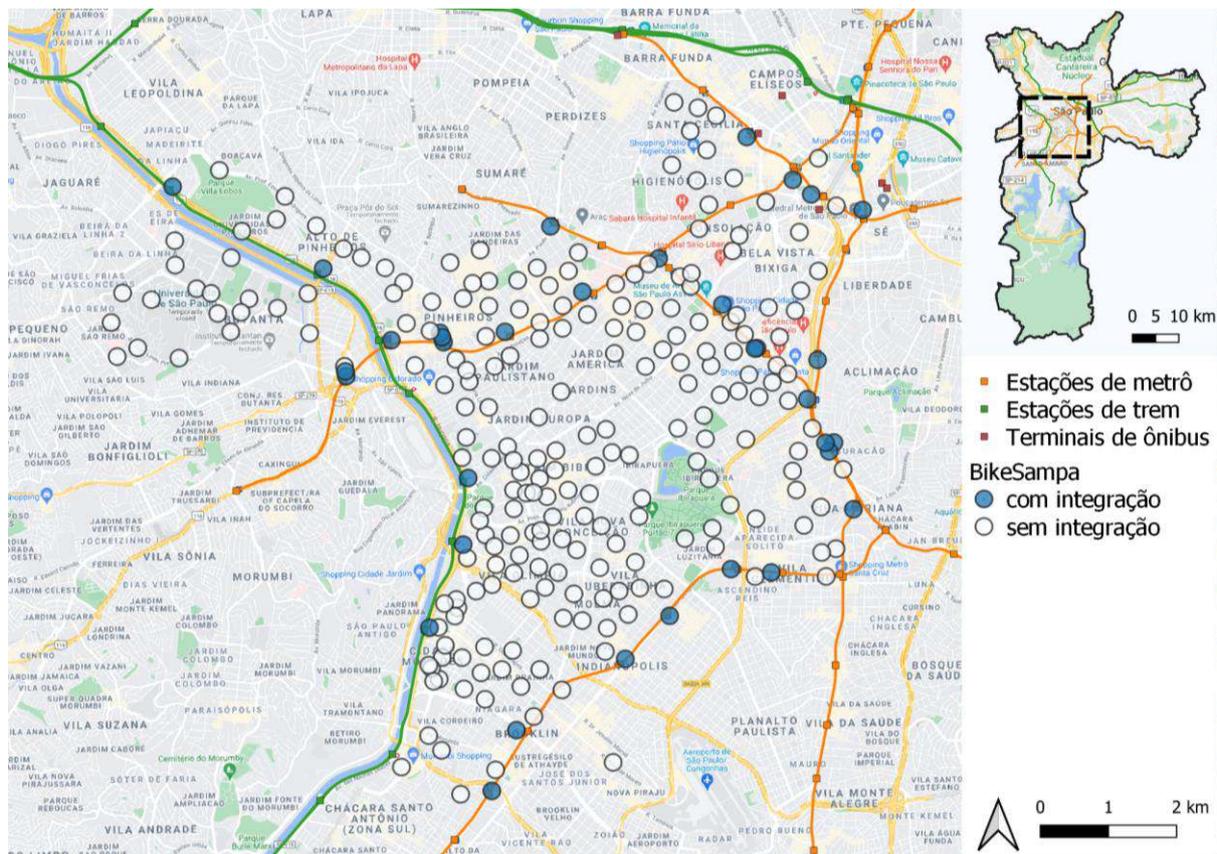
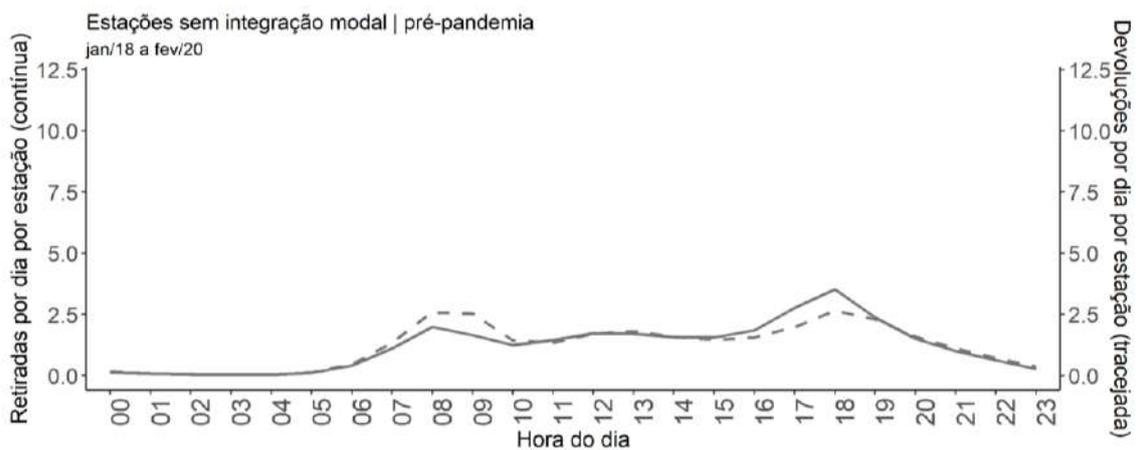
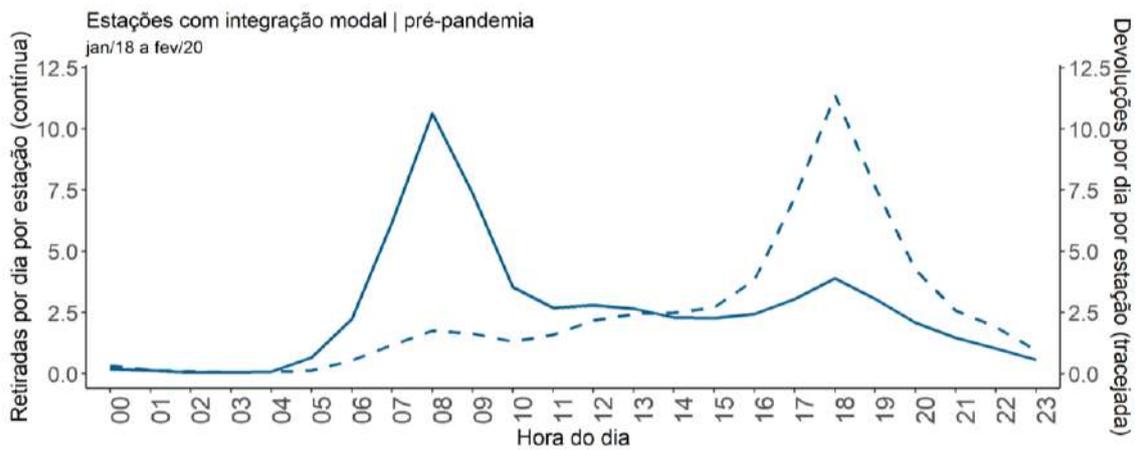


Figura B2: Classificação das estações do BikeSampa de acordo com a proximidade com metrô, trem e terminais de ônibus

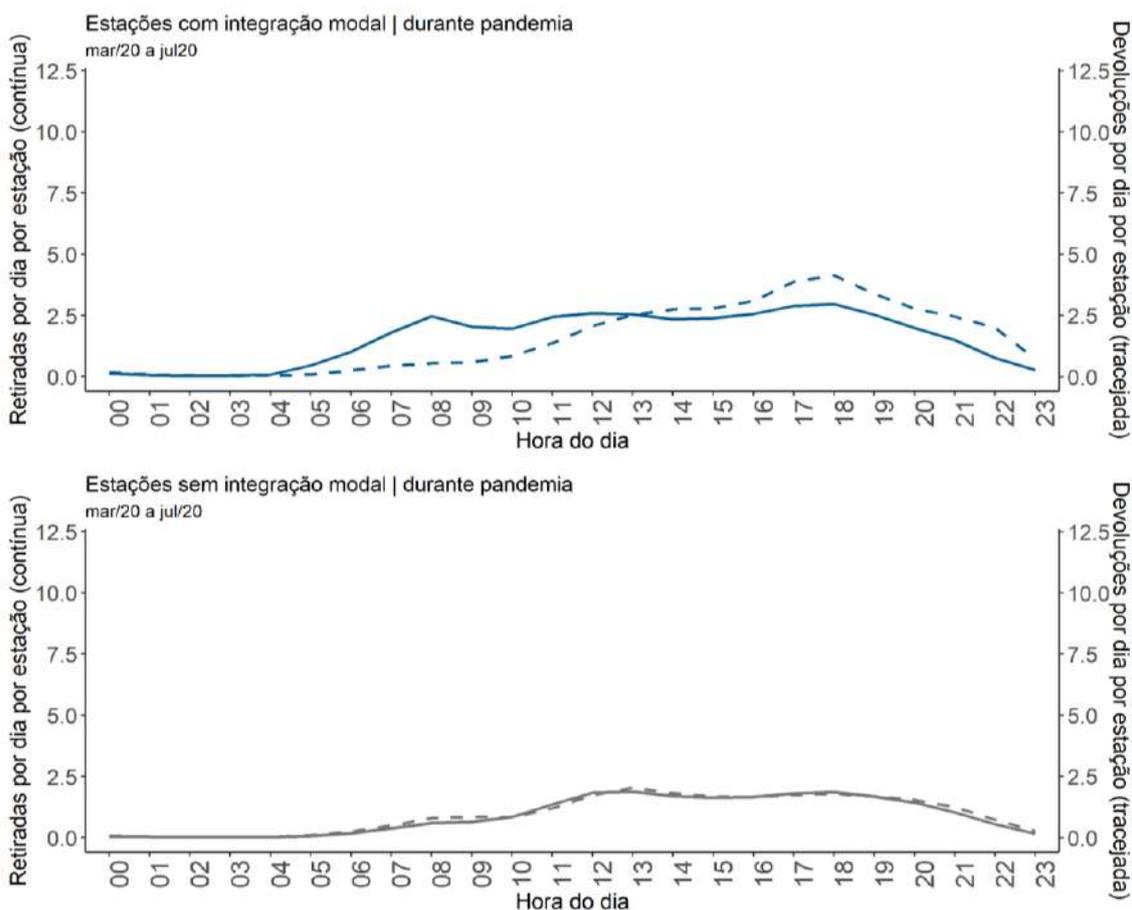
Os dados disponibilizados pela empresa Tembici compreendiam o período desde a reinauguração em 2018 até julho de 2020. No período até fevereiro de 2020 é nítido nos gráficos o comportamento essencialmente de viagens como última milha (Figuras B3 e B4). De manhã as viagens têm início nas estações com integração e destino nas demais, e no período da tarde o sentido é invertido. É o uso mais recorrente para sistemas de bicicletas compartilhadas (SHAHEEN; GUZMAN; ZHANG, 2010), por isso em geral estão localizadas nas áreas centrais das cidades.

Entender a localização da demanda para primeira milha, que conecta as moradias ao transporte de massa, é importante para expandir o acesso ao sistema e também gera uma maior distribuição das viagens ao longo do dia.



Figuras B3 e B4 Viagens nas estações do BikeSampa no período de março a julho de 2020, nas estações com integração modal (acima em azul) e nas estações sem integração modal (abaixo, em cinza)

A partir de março de 2020, com a difusão da pandemia do novo Coronavírus (COVID-19) no Brasil, a intensidade de uso diminuiu, assim como foi amenizado o comportamento pendular de uso para última milha (Figuras B5 e B6). Há indícios de que o motivo de uso predominante de transporte ao trabalho foi substituído por uso para lazer e entregas.



Figuras B5 e B6: Viagens nas estações do BikeSampa no período de março a julho de 2020, nas estações com integração modal (acima em azul) e nas estações sem integração modal (abaixo, em cinza)

O uso para atender a última milha é o mais frequente no sistema. A análise foi focada no recorte do período da manhã, viagens conectando transporte de massa às atividades e empregos, mas pode ser espelhada para o período da tarde. O objetivo desta análise foi identificar pontos com alto potencial de expansão para novas estações do BikeSampa. Para isso, foram comparadas as concentrações de viagens de última milha feitas de bicicleta compartilhada com as viagens potencialmente cicláveis feitas de outros modos. Foram considerados pontos de potencial expansão os locais com mais viagens potencialmente cicláveis atualmente feitas de outros modos nos quais o sistema BikeSampa apresenta ainda pouca concentração de viagens.

Resultados

Na Figura B7, as viagens de última milha estão agregadas nas estações de origem, com integração (losangos), e nas de destino, sem integração (pequenos círculos). Há um destaque nas viagens com origem nas estações de metrô Faria Lima e Moema e nas estações de trem (CPTM) Cidade Jardim e Vila Olímpia. Os destinos estão principalmente concentrados na região do Itaim Bibi.

Foi feita a comparação do uso das bicicletas compartilhadas com os trechos de viagens potencialmente cicláveis saindo das estações de trem, metrô e terminais de ônibus. Os círculos maiores em cores quentes da Figura B7 apresentam os resultados do CPI do período da manhã, no cenário otimista. Alguns pontos com alta demanda do BikeSampa coincidem com o potencial calculado: metrô Faria Lima, Cidade Jardim e Brigadeiro. Em outros casos há divergências, algumas que explicitam potenciais a serem aproveitados com a bicicleta compartilhada.

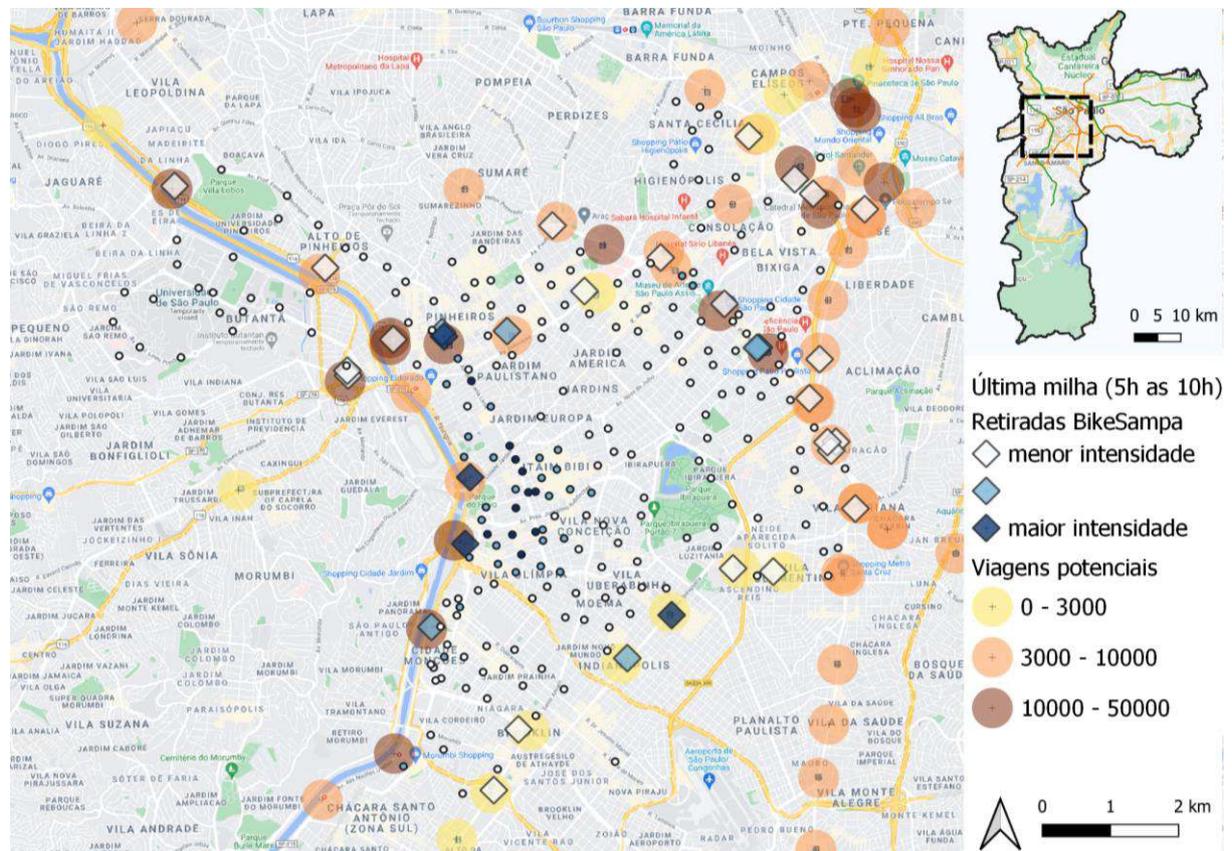


Figura B7: Comparativo entre viagens do BikeSampa e resultados do CPI para viagens de última milha no período da manhã, de janeiro de 2018 a fevereiro de 2020.

Há divergência em algumas regiões. As estações de metrô Moema e Eucaliptos geram muita viagem de última milha, mas tiveram baixos valores estimados de viagens potenciais. É provável que isso seja justificado pelo desalinhamento entre os períodos analisados. A pesquisa OD, base para a estimativa de viagens do CPI é de 2017/2018, quando a linha lilás de metrô ainda não estava completamente inaugurada e conectada. Os dados do BikeSampa, porém, são a partir de 2018, data da sua reinauguração. Outra região com divergências é Butantã-Jaguare. Aqui a estimativa de viagens potencialmente cicláveis parece ser superior ao comportamento observado no BikeSampa. São estações recém implantadas que podem ainda não ter atingido seu potencial. Pelos dados analisados, não é possível garantir que não haja também desafios operacionais de disponibilidade de bicicletas na região.

Na região mais a sul do sistema também houve uma estimativa de viagens potencialmente cicláveis superior ao observado nas bicicletas compartilhadas. A estação Morumbi da CPTM

está bem no limite do sistema, e não é atendida por uma estação do BikeSampa a menos de 200m. Já a estação Berrini tem grande oferta de estações de bicicleta, mas não é possível mapear a oferta de bicicletas para entender se a região é de fato bem atendida. Nas regiões do centro da cidade as viagens potencialmente cicláveis de última milha também parecem ser mais intensas do que o sistema atual do BikeSampa. São, junto com as da USP, as estações mais recém-instaladas do sistema, e por isso podem ainda não ter atingido seu potencial completo. Novas estações do BikeSampa na estação da Luz e no Terminal Parque Dom Pedro II podem ter resultados muito positivos, já que foram pontos com resultados expressivos. Vale ressaltar que a região central da cidade se destaca na quantidade de sinistros de trânsito. O distrito República foi o campeão em sinistros/km² nos anos de 2018 e 2019, seguido pelos distritos do entorno: Sé, Bela Vista e Bom Retiro ([média por área calculada a partir da base Acidentes SAT-CET](#)). Um olhar para este problema pode colaborar para que as viagens potencialmente cicláveis calculadas se convertam em viagens reais.

É relevante mencionar a Resolução SMT/CMUV nº 23 (SÃO PAULO, 2019), que inclui na regulamentação da exploração do serviço de compartilhamento de bicicletas a obrigação de alcance do sistema na cidade de São Paulo. A quantidade de bicicletas ofertada na região mais central (Grupo 1 da resolução) da cidade é usada como referência para definir a quantidade mínima dos demais grupos de distritos. Foi estimada a quantidade de bicicletas em cada grupo e calculada a quantidade faltante para cumprir com a Resolução (Figura B8).

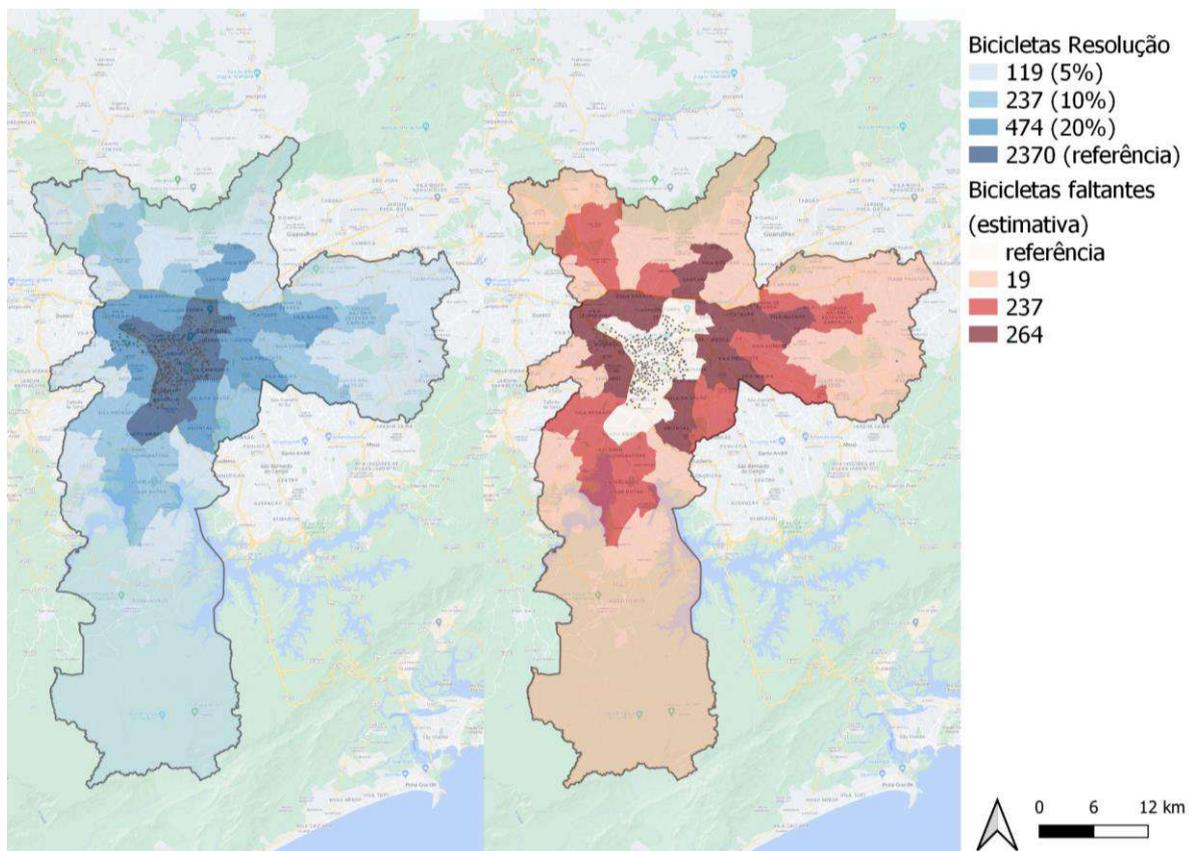


Figura B8: Distribuição prevista na Resolução SMT/CMUV nº23 e estimativa de bicicletas faltantes no BikeSampa.

Essa estimativa foi feita a partir da média de 10 bicicletas por estação, valor alegado pela empresa operadora. A Tabela B1 resume o esperado pela Resolução, a situação atual e a quantidade de bicicletas faltantes.

Grupo de distritos	Resolução	Bicicletas ofertadas (estimativa)	Bicicletas faltantes
1	2370 (referência)	2370	(referência)
2	474 (20% da referência)	210	264
3	237 (10% da referência)	0	237
4	119 (5% da referência)	100	19

Tabela B1: Comparação entre estimativa da distribuição de bicicletas do BikeSampa e o esperado pela Resolução SMT/CMUV nº 23

Para atender à resolução oferecendo serviço para a demanda de última perna é necessário se atentar à localização atual do sistema, e expandir a partir de suas bordas. Para, assim, manter a operação em sistema denso, com viagens curtas e conectando transporte de massa às atividades e empregos. As estações de metrô e trem com maior quantidade de viagens potencialmente cicláveis, nas regiões dos limites imediatos do sistema atual são: Villa Lobos-Jaguará, Butantã e Morumbi, conforme destacado na Figura 5.

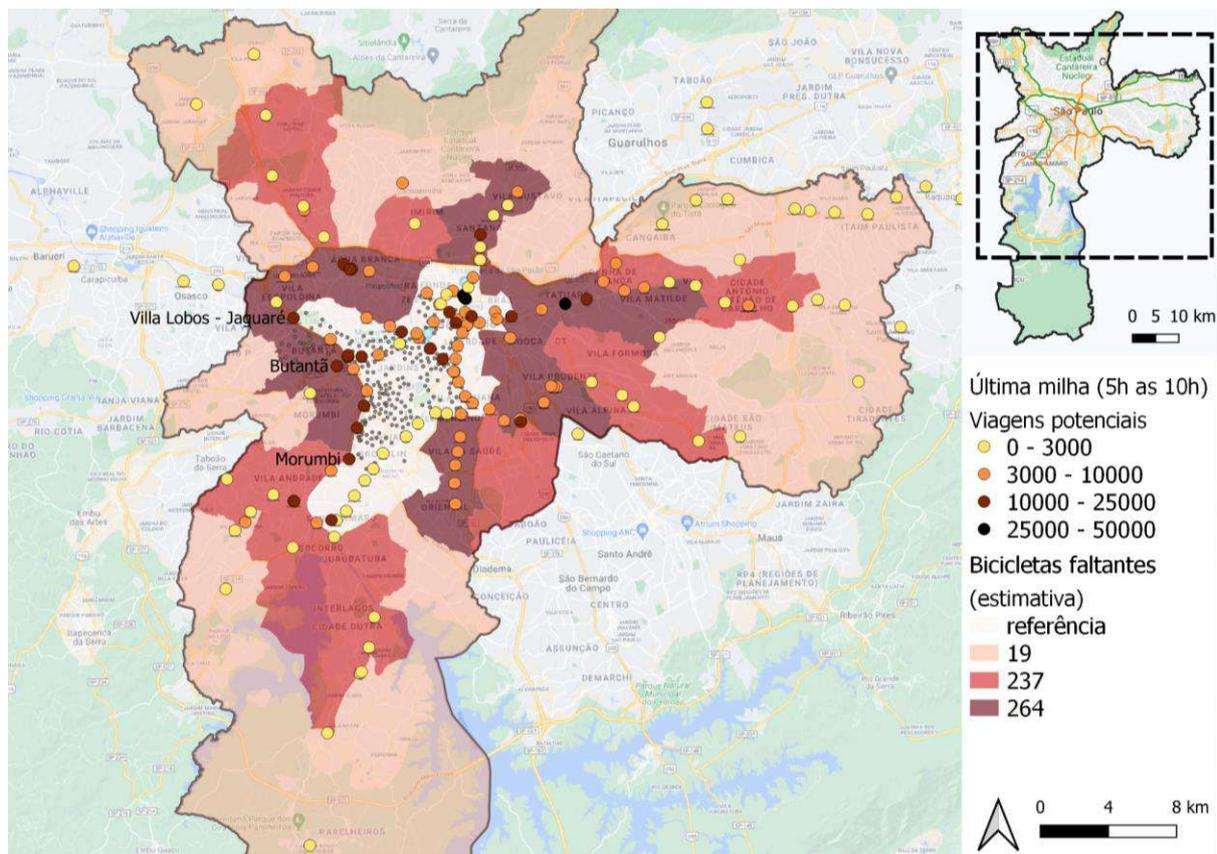


Figura 5 – Destaque para regiões com potencial de expansão do sistema BikeSampa para atendimento de última milha

Já as viagens de primeira milha geralmente se concentram nas regiões mais distantes do centro, mais residenciais. É um tipo de uso menos frequente no BikeSampa e menos atendido pela própria distribuição das estações. Para incentivá-lo, o sistema de bicicletas precisa ser adaptado para modelo com empréstimo longo e pernoite em casa. Ao analisar os resultados para viagens potencialmente cicláveis de última milha da análise de CPI, o maior potencial identificado está nas estações de metrô Corinthians-Itaquera, Artur Alvim, Guaianases e Grajaú. Para oferecer serviço para a demanda de primeira milha é possível criar uma operação com ofertas de bicicleta pontuais, com viagens longas de pernoite e conectando transporte de massa às residências. Já existe um ponto com esse modelo no terminal de ônibus Cidade Tiradentes, no extremo leste da cidade, que pode ser replicado para outras regiões. Há potencial em diversos pontos, mas, cruzando com as regiões mais deficientes no ponto de vista da Resolução nº 23, as estações de metrô Corinthians Itaquera e Artur Alvim têm maior destaque para o Grupo 3. Para o Grupo 2, o maior destaque está nas seguintes: Tucuruvi, Santana, Carrão, Tatuapé, Belém, Vila Prudente, Sacomã e Jabaquara, conforme Figura B9.

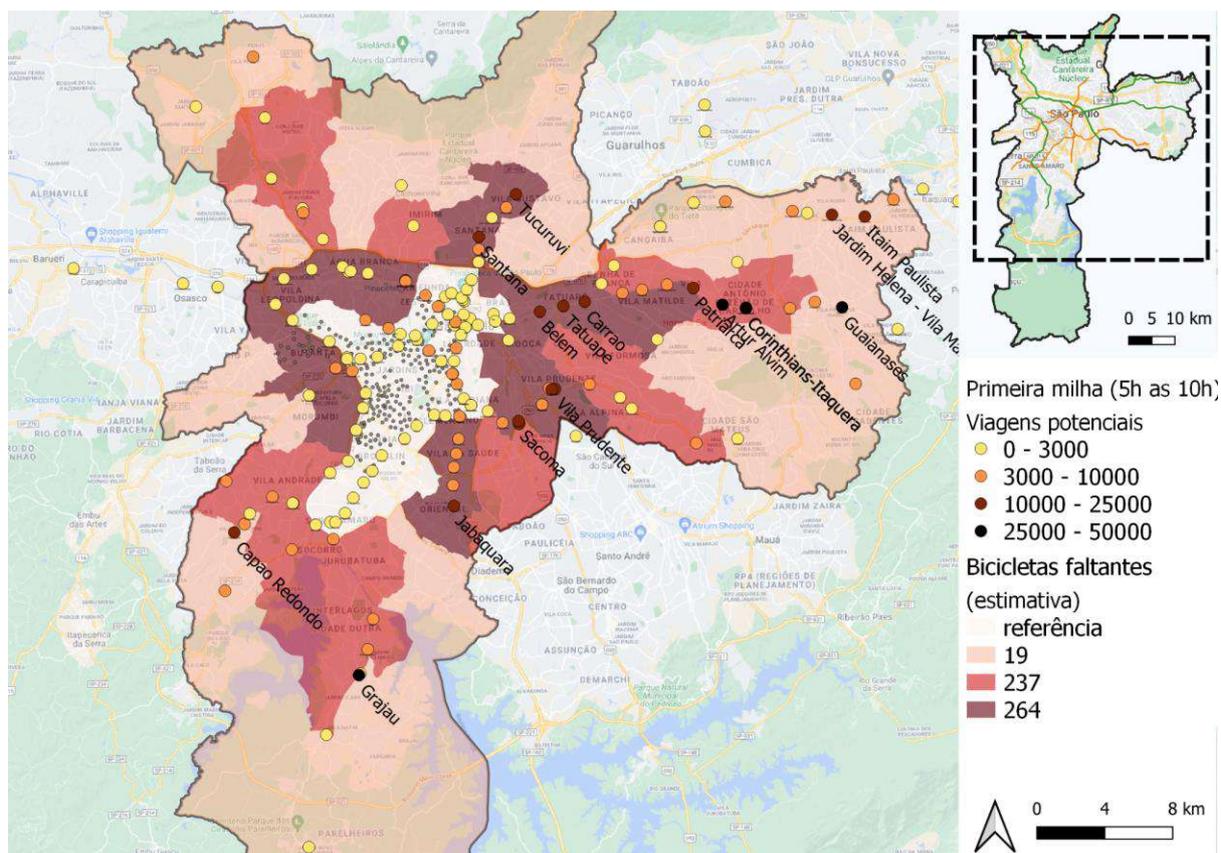


Figura B9: Destaque para regiões com potencial de expansão do sistema BikeSampa para atendimento de primeira milha

Para de fato atender a essa possível demanda, é importante se atentar ao oferecimento de bicicletas não só nas estações de metrô e trem, mas também nos destinos dessas viagens. Por outro lado, é também determinante que haja segurança viária para travessia da Marginal Pinheiros e também na malha viária dessas regiões, através de infraestrutura cicloviária ou mesmo limitação de acessos ou velocidades de veículos motorizados. Assim sendo, este capítulo é vinculado aos demais itens abordados neste relatório, e as soluções para incentivo do uso de bicicleta devem ser múltiplas e complementares.

Anexo C - Método CPI

Um ponto importante na etapa de diagnóstico de um plano cicloviário é a definição do potencial uso da bicicleta como modo de transporte. Sob o ponto de vista dos modelos clássicos de demanda, a estimação de modelos de escolha discreta com base em dados de pesquisas de Preferência Declarada permite estabelecer a demanda potencial de usuários para cada modo de transporte considerado por meio de modelos de escolha de modo.

Entretanto, garantir a coleta de uma amostra estatisticamente significativa para toda população acarreta em elevados custos de recursos financeiros, humanos e de tempo, de modo que pesquisas dessa natureza raramente são conduzidas em larga escala. Nesse sentido, o cálculo do Índice de Viagens Potencialmente Cicláveis (CPI, do inglês *Cycling Potential Index*) é uma metodologia que vem sendo aplicada e adaptada em diferentes cidades no mundo como uma ferramenta de apoio à tomada de decisão no âmbito do planejamento cicloviário (LONDRES, 2010; MITRA, 2016),.

O CPI parte da definição do conceito de “viagem potencialmente ciclável”, que consiste em determinar, por meio da adoção de uma série de critérios razoáveis e coerentes ao local de estudo, se uma viagem realizada atualmente por outro modo de transporte poderia ter sido feita de bicicleta. Dessa maneira, entende-se que uma viagem que atende a esses critérios possui uma maior probabilidade de ser feita de bicicleta caso as necessidades dos potenciais usuários sejam atendidas. Nesse aspecto, a infraestrutura cicloviária possui um papel de fundamental importância para que as viagens potencialmente cicláveis sejam feitas por uma demanda potencial.

A principal vantagem do uso do CPI como ferramenta de análise é a possibilidade de utilizar dados já disponíveis, como aqueles oriundos de Pesquisas Origem Destino, cuja amostra é georreferenciada e estatisticamente significativa para toda população. Dessa maneira, é possível não só determinar a quantidade de viagens que são potencialmente cicláveis, mas também as regiões da cidade que produzem e atraem esse tipo de viagem. Entretanto, a principal desvantagem do método é trabalhar com viagens que já foram observadas, de modo que não é possível afirmar que as viagens potencialmente, ou o CPI, sejam classificadas como uma demanda de viagens por bicicleta, pois não se tem conhecimento quanto à disposição do indivíduo em adotar a bicicleta como modo de transporte.

Método

O cálculo do CPI utilizado neste projeto baseia-se no método desenvolvido pela empresa de consultoria Steer Davies Gleave, em que uma viagem potencialmente

ciclável é definida a partir de três critérios básicos: a) perfil socioeconômico dos atuais ciclistas; b) declividade da rede viária; c) distância de viagem.

Neste projeto, tanto a estimação do CPI para cidade de São Paulo quanto o estabelecimento dos valores adotados para os critérios supracitados tiveram como base de dados as viagens observadas na Pesquisa Origem Destino de 2017 do Metrô de São Paulo (Metrô, 2019). Segundo a OD 2017, cerca de 23,6 milhões de viagens são realizadas com origem e destino no município de São Paulo, em que apenas 0,9% são feitas por bicicleta.

O processo de determinação do perfil socioeconômico dos atuais ciclistas é apresentado na Figura C1, em que foi aplicado um modelo de Análise de Clusters de Classes Latentes (LCCA, do inglês Latent Class Cluster Analysis) por meio do pacote poLCA (LINZER e LEWIS, 2013) em linguagem R. Esta análise permite dividir a amostra em agrupamentos em que os indivíduos de um mesmo grupo (*clusters*) possuem características socioeconômicas semelhantes entre si e, ao mesmo tempo, se distinguem dos indivíduos de outros agrupamentos, formando assim diferentes perfis socioeconômicos. Uma vez definidos os perfis para toda população, cada *cluster* possui um certo número de ciclistas. Assim, o perfil socioeconômico dos atuais ciclistas de São Paulo foi definido como o conjunto de agrupamentos de toda população que possui 90% da quantidade atual de usuários de bicicleta. As características socioeconômicas utilizadas na análise foram idade, sexo, renda média familiar, grau de instrução e posse de automóvel na família.

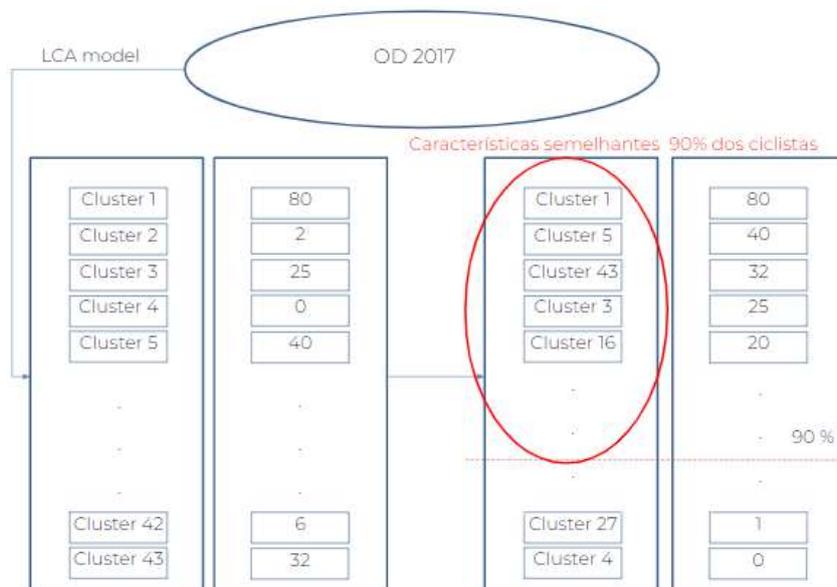


Figura C1: Modelo de LCA para determinação do perfil socioeconômico dos atuais ciclistas de São Paulo

Neste trabalho, estes os critérios de declividade e distância foram aplicados de forma simultânea. O processo de aplicação pode ser observado na Figura C2. Com base na rede viária de São Paulo obtida através do *Open Street Maps*, foram excluídos os arcos da rede viária que não se adequam aos parâmetros de declividade estabelecidos pelo Manual de Projetos Ciclovitários da Catalunha (CATALUNHA, 2008). para implantação de novas infraestruturas ciclovitárias, criando-se uma rede viária modificada. Posteriormente, estimou-se a distância de viagem entre as origens e destinos dos atuais ciclistas da cidade de São Paulo por meio da rede modificada (algoritmo de mínima distância de Dijkstra), de modo que se observa que cerca de 90% dessas viagens foram inferiores a 7,5 km. Logo, adotou-se como critério de distância as viagens realizadas por indivíduos classificados com o mesmo perfil dos ciclistas atuais, cuja rota entre as origens e destinos da rede modificada são inferiores a 7,5 km.



Figura C2: Aplicação dos critérios de declividade e distância para o CPI

Por fim, com o intuito de não superdimensionar os resultados, adotou-se uma abordagem conservadora ao ser imposto um critério inferior de distância para evitar a contabilização de viagens realizadas nas proximidades e que podem ser facilmente realizadas a pé. Levando em consideração o conceito da Cidade em 15 min (TCAT, 2021), definiu-se que viagens com distância inferior a 1,25 km não são potencialmente cicláveis, uma vez que podem ser feitas a pé dentro de 15 minutos.

Anexo D - Análise infraestrutura cicloviária

Sistematização da avaliação de projetos de infraestrutura

Sistematização da avaliação feita pela sociedade civil dos projetos de infraestrutura, classificando as sugestões por tipo.

A organização Ciclocidade fez uma avaliação de 6 projetos de infraestrutura ciclo inclusiva em São Paulo no ano 2019:

- Av. Assis Ribeiro
- Av. Rebouças
- Av. Roberto Marinho
- Presidente Altino
- Vila Jaguara
- Waldemar Tietz

A avaliação feita para cada projeto foi complementada com notas gerais. 7 documentos foram revisados com o objetivo de identificar os problemas mais frequentes. A tabela a seguir descreve os resultados desta análise e classifica eles por os seguintes tipos:

Tipos de problemas:

- Tipología: Coherencia com o contexto
- Geometría: Largura, desenho de intersecções
- Gestão de velocidade
- Característica operacional
- Conectividade
- Traçado
- Coherencia: Mudanças do perfil
- Emplazamiento, localização

Projeto	Problema	Tipo	Solução sugerida
Av. Assis Ribeiro (bidireccional)	Ciclofaixa no canteiro central e inacessível	Emplazamiento, localização	Mudar a ciclofaixa para o costado da calçada
	Tipología inadequada com a velocidade de operação da via	Tipología	Reduzir a velocidade e mudar para ciclovía
	Largura insuficiente	Geometría	Passar de 2,05 mts. a o mínimo 2,25mts o maior
	Início/fim do projeto sem conexão	Conectividade	Resolver uma conexão formal para continuar o deslocamento
Av. Rebouças (dereita, unidireccional)	Traçado sinuoso que não responde a as linhas de desejo	Traçado	Ajustar o projeto para fazer o traçado mais intuitivo
	Sem conexão formal com projetos existentes (Faria Lima, Av. Paulista, Av. Consolação)	Conectividade	Estabelecer conectores intuitivos e diretos
	Tipología inadequada com a velocidade de operação da via	Tipología	Reduzir a velocidade e mudar para ciclovía
	Largura insuficiente (menor a 1,2 mt)	Geometría	Reduzir a largura das faixas de veículos motorizados para alcançar a largura maior a 1,2 mts.
	Empalmes laterales con radios de giro altos que favorecem a velocidade na conversão	Geometría, gestão de velocidade	Estabelecer medidas para evidenciar a preferência do ciclista e reduzir a velocidade dos automóveis nas conversões. Ej. Aumento do espaço das calçadas, melhorar a sinalização
	Intersecções com raios de giro altos que favorecem a velocidade na conversão	Geometría, gestão de velocidade	Reduzir os raios de giro com infraestrutura (ex. ilhas)
Av. Roberto Marinho (bidireccional no canteiro central, unidireccional no canteiro central)	Ciclofaixa no canteiro central e inacessível	Emplazamiento, localização	Mudar a ciclofaixa para o costado da calçada
	Tipología inadequada com a velocidade de	Tipología	Reduzir a velocidade e mudar para ciclovía

	operação da via		
	Sem conexão formal com projetos existentes (ciclovia da Berrini)	Conectividade	Estabelecer conectores intuitivos e diretos. “Trecho importante, na chegada à Av. Berrini tem calçada compartilhada em local que não há condições para isso. Sugestão de algum acalmamento de tráfego e fazermos uma via compartilhada até o acesso à ciclovia”
	Mudança de perfil, para bidireccional lateral	Coherencia, conectividade, traçado	Manter um perfil único no costado da calçada
Presidente Altino	Pouco descritiva de problemas, apresenta mais soluções. Apresenta problemas de traçado e conectividade para conexões		
Vila Jaguara (Bidireccional a direita)	Traçado sinuoso que não responde a as linhas de desejo	Traçado	Ajustar o projeto para fazer o traçado mais intuitivo, em coerência com as linhas de desejo
	Projeto bidireccional na direita. O contrafluxo e exposto a o tráfego motorizado oposto	Tipología, característica operacional	Mudar a ciclofaixa para o costado da calçada, com operação unidireccional no sentido do tráfego
	Largura insuficiente	Geometría	Ajustarse al menos a las medidas mínimas recomendadas
Waldemar Tietz (bidireccional lateral direita)	Sem conexão formal com projetos existentes (Dr. Luiz Ayres (caminho verde) e Av. Prof. Edgar Santos)	Conectividade	“Conectar as duas infraestruturas com a extensão da ciclofaixa, ou sinalização e acalmamento de tráfego.”
	Projeto bidireccional na direita. O contrafluxo e exposto a o tráfego motorizado oposto	Tipología, característica operacional	Mudar a ciclofaixa para o costado da calçada, com operação unidireccional no sentido do tráfego
	Largura insuficiente	Geometría	Passar de 2,05 mts. a o mínimo 2,25mts o maior
	Falta de atenção à condiciones	Geometría, gestão de velocidade	Ajustar geometría de rotatórias e outros

	específicas do contexto do projeto em interseções e empalmes		tipos de interseções para gestionar a velocidade e reduzir conflitos
	Resolução de interação com contexto de escola e para de ônibus é débil	Tipología	Melhorar sinalização e aspectos geométricos para reduzir conflito

Visita de campo

Descrição geral

A visita a campo foi realizada na quarta-feira do dia 29/9, contemplando os locais apresentados na tabela a seguir. Cada local foi observado pelo tempo mínimo de 30 minutos e um tempo máximo de cerca de 60 minutos, tendo como objetivo registrar o comportamento de ciclistas frente às estruturas cicloviárias implantadas. Observações marcadas na tabela como “de passagem” foram realizadas apenas com paradas rápidas para fotografia e/ou medições.

Local	Pontos de observação	Detalhamento
Av. Rebouças	2 pontos principais	Abaixo do Viaduto Okuhara Koei (sentido Faria Lima) e na chegada à Rua da Consolação (sentido centro)
Rua da Consolação	(Observação de passagem)	Trecho de descida para o centro
Viaduto do Chá	1 ponto de observação	Chegada à Rua Líbero Badaró
Viaduto Vinte e Cinco de Março	1 ponto de observação	Chegada à Av. Rangel Pestana
Ruas Jaboticabal e Mogi Mirim	(Observação de passagem)	Rotatórias presentes nas ruas
Av Salim Farah Maluf	1 ponto de observação	Cruzamento com a Av. Regente Feijó
Rua Antônio Alves Barril	1 ponto de observação	Próximo ao Shopping Anália Franco
Rua Anália Franco	(Observação de passagem)	Entre as avenidas Regente Feijó e Vereador Abel Ferreira

Pontos de observação

Pontos de observação 1A e 1B - Rebouças

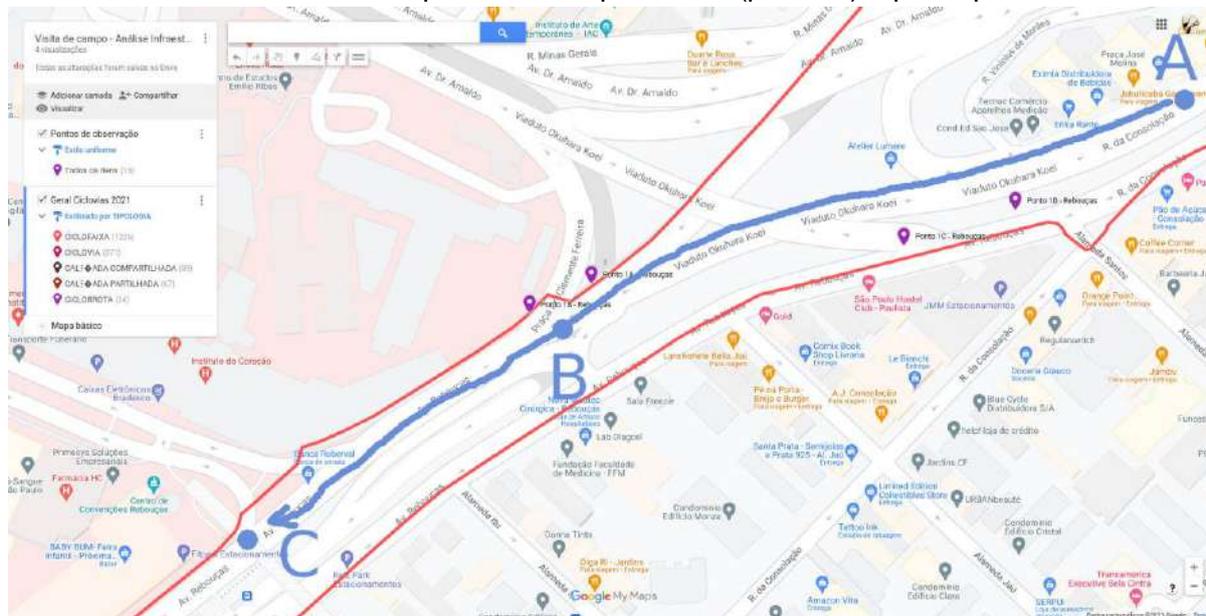
Local: Na saída do Viaduto Okuhara Koei, sentido Consolação/Paulista - Faria Lima

Data de inauguração da infraestrutura cicloviária: 26/11/2020

Fluxo 1

Ciclistas que vêm da Paulista / Consolação (ponto A) descem em velocidade e não entram na ciclofaixa no ponto B ou antes dele. Isso tanto porque a ciclofaixa é estreita no ponto antes da travessia, com 1,04 m de largura, quanto porque o movimento implicaria em ter de observar o fluxo de veículos vindo da direita antes de mudar de faixa — o que, à alta velocidade, torna-se muito arriscado.

Ciclistas, portanto, tendem a manter a velocidade e continuar junto do tráfego, entrando na ciclofaixa somente na altura da passarela de pedestres (ponto C), após o ponto de ônibus.



Exemplo 1 - Posição da Câmera: Ponto 1A





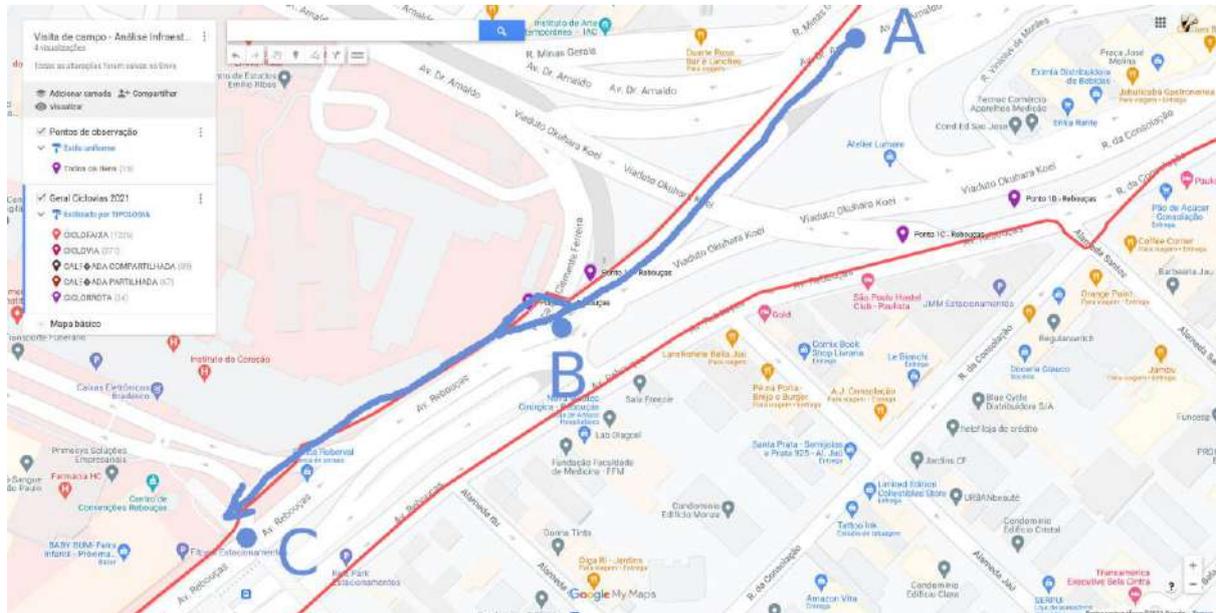
Medição da ciclofaixa antes do ponto de travessia:



Fluxo 2

Ciclistas que vêm da Praça dos Arcos (ponto A) estão em baixa velocidade. A baixa velocidade é reforçada pela estreiteza da ciclofaixa logo antes do ponto de travessia, com cerca de 1,04 m de largura.

Com isso, uma parte faz o desvio de linha de desejo proposto na travessia da alça de saída que vem da Av Dr Arnaldo (ponto B) enquanto outra parte faz uma linha reta para acessar a ciclofaixa ainda no ponto B. A largura da ciclofaixa na chegada após a travessia é um pouco maior: 1,10 m (sem contar a faixa vermelha) / 1,30 metros (contando a faixa vermelha).



Exemplo 1 - Posição da Câmera: Ponto 1A





Exemplo 2 - Posição da Câmera: Ponto 1B



Medição da ciclofaixa após o ponto de travessia:



Ponto de observação 1C a 1F - Rebouças

Local: Na saída das avenidas Dr. Arnaldo e Rebouças, chegando à Rua da Consolação e Av. Paulista

Data de inauguração da infraestrutura ciclovária: 26/11/2020

Fluxo 1

Ciclistas que vêm da Av Dr Arnaldo (ponto A) tendem a esperar a abertura do farol (ponto B) parando avançado com relação aos carros. Por vezes param em um bike box existente no farol, por vezes ficam muito próximos à saída que vem da Av Rebouças. Em geral, ignoram o movimento de cruzar a ilha de refúgio e a travessia de pedestres para acessar a ciclofaixa ao outro lado da avenida, ainda no ponto B.

Uma vez aberto o farol, tendem a seguir o fluxo junto com os veículos, ignorando o desvio de linha de desejo no ponto C e buscando acessar a estrutura somente nos pontos D ou E, a depender do caminho a ser seguido — Av Paulista (acesso pelos pontos D ou E) ou Rua da Consolação (acesso normalmente pelo ponto E). Do farol do ponto B ao acesso no ponto E são cerca de 200 metros.



Exemplo 1 - Posição da Câmera: Ponto 1C





Exemplo 2 - Posição da Câmera: Ponto 1C



Exemplo 3 - Posição da Câmera: Ponto 1D

Uma variação deste mesmo fluxo vem de ciclistas que aproveitam a faixa exclusiva de ônibus à esquerda vinda da Av Dr Arnaldo para passarem direto no farol e ganharem vantagem frente ao conjunto de veículos motorizados.



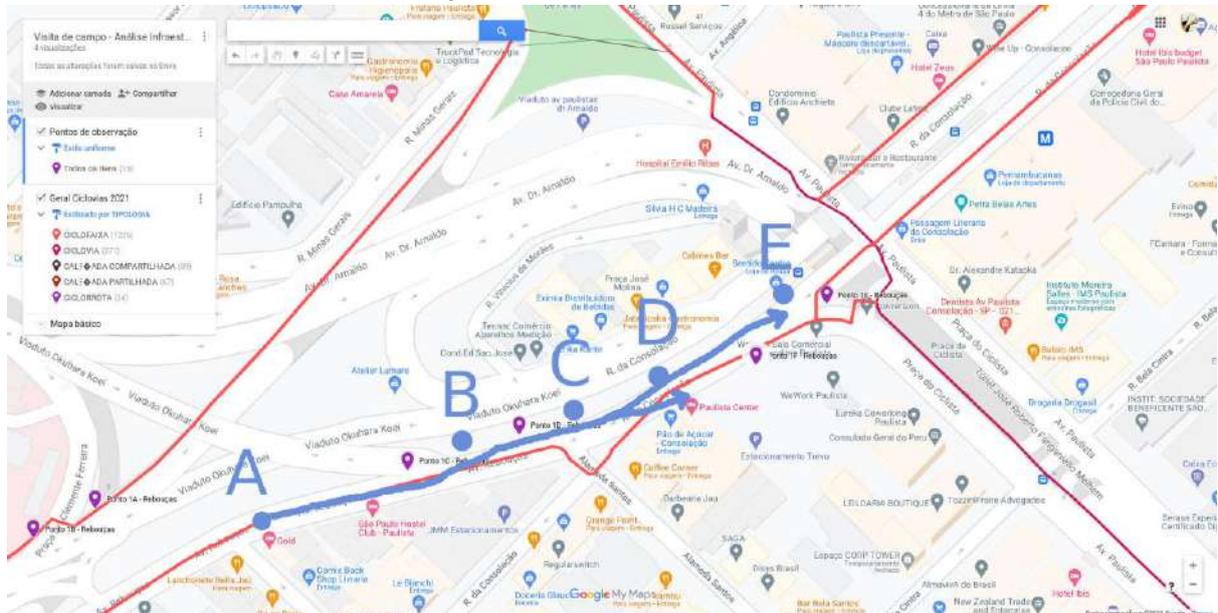
Exemplo 4 - Posição da Câmera: Ponto 1F



Fluxo 2

Ciclistas que vêm da Av Rebouças (ponto A) estão em menor velocidade devido à subida. Ainda assim, a maior parte passa o semáforo (ponto B) e ignora o desvio de linha de desejo proposto (ponto C) para buscar acesso nos pontos D ou E.

O interessante é que alguns ciclistas **chegam a abandonar a ciclofaixa já no ponto B** para se misturarem aos veículos na altura do semáforo, de modo a evitarem estar nas faixas da direita, sujeitos aos veículos que viram à direita no ponto C. Esta movimentação está ilustrada no Exemplo 1, a seguir.



Exemplo 1 - Posição da Câmera: Ponto 1D

Neste exemplo, o ciclista sai da ciclofaixa no ponto B e começa a sinalizar para os veículos motorizados. Ao ignorar o desvio do ponto C, entra novamente na estrutura no ponto D.





Exemplo 2 - Posição da Câmera: Ponto 1D

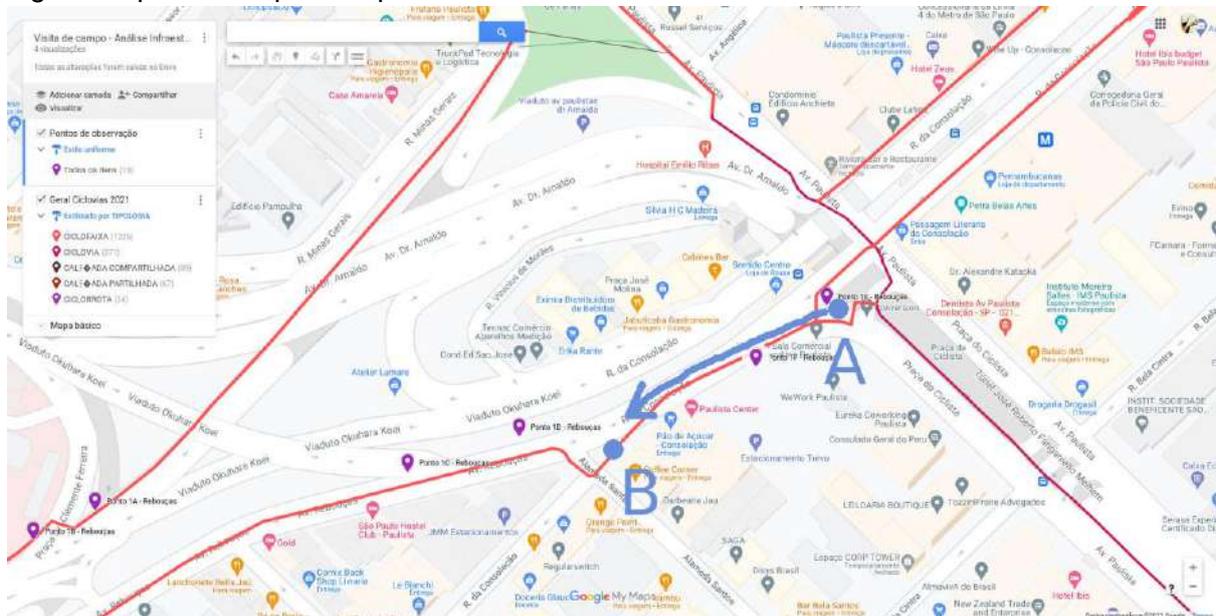
Neste exemplo, o ciclista segue o caminho proposto da ciclofaixa e é penalizado com um bloco de automóveis virando à direita. Com isso, tem de esperar até que o semáforo para veículos feche na Alameda Santos (ponto C) para finalmente passar e seguir caminho.





Fluxo 3

Outro fluxo identificado é de ciclistas que buscam sair Av Paulista / Rua da Consolação (lado centro) em direção à Alameda Santos e lado Jardins da Rua da Consolação. Estes ciclistas pegam o que seria a “contramão” da ciclofaixa unidirecional existente entre os pontos A e B, abaixo. Alguns desses ciclistas estavam com bicicletas compartilhadas e é provável que estivessem buscando acessar alguma das estações da Tembici existentes algumas quadras depois do ponto B.



Ponto de observação extra - Descida da Rua da Consolação

Local: Descida da Rua da Consolação, sentido Av. Paulista rumo ao Centro.

Data de inauguração da infraestrutura cicloviária: 19/01/2016 (passou por requalificação por volta de 2018)

A Consolação apresenta ao longo de seu trajeto diferentes tipos de grelhas para drenagem de água. Nas duas primeiras, os vãos estão a 90° do viário — na segunda imagem, até mesmo estão cobertos por um gradil. Na terceira e quarta imagens, os vãos estão no sentido de circulação, podendo prender a roda de quem desce a rua. Nas duas últimas, há dois casos de falta de manutenção, onde o local está sem o gradil — a bicicleta foi posicionada de forma a dar uma noção de escala do tamanho do buraco presente.





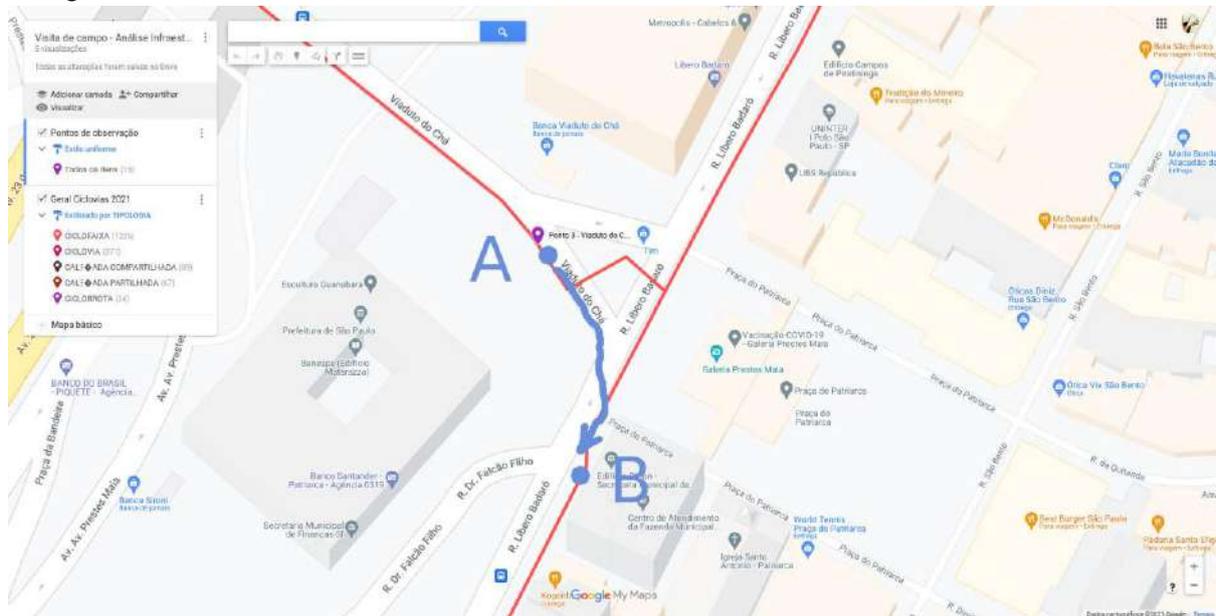
Ponto de observação 3 - Viaduto do Chá

Local: No encontro entre o Viaduto do Chá e a Rua Libero Badaró.

Data de inauguração da infraestrutura cicloviária: 23/08/2014 (passou por requalificação por volta de 2018)

Fluxo 1

Ciclistas que vêm do Viaduto do Chá (ponto A) e querem seguir pela Rua Libero Badaró rumo ao Largo São Francisco (ponto B) tendem a ignorar o desvio proposto para a travessia e seguir reto no semáforo.



Exemplo 1 - Posição da Câmera: Ponto 3





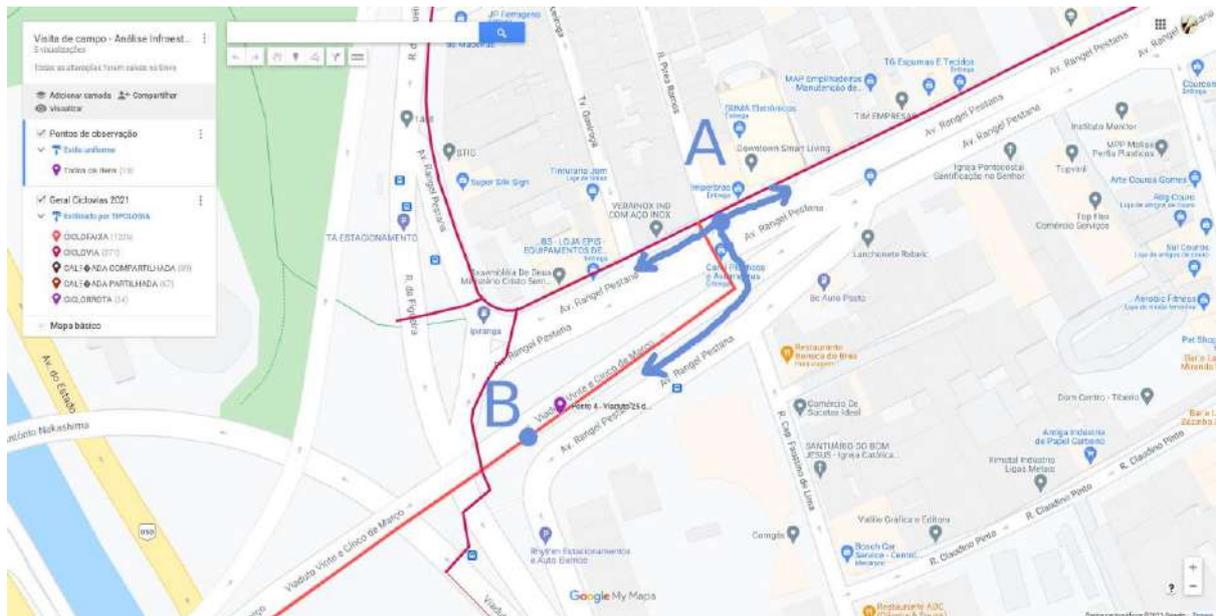
Ponto de observação 4 - Viaduto Vinte e Cinco de Março

Local: Na chegada do Viaduto Vinte e Cinco de Março à Av Rangel Pestana

Data de inauguração da infraestrutura cicloviária: 06/12/2016

Ciclistas que vêm da Av Rangel Pestana e querem acessar o Viaduto Vinte e Cinco de Março (e vice e versa) devem fazer a travessia de três faixas largas de circulação sem semáforo ou lombofaixa. Há muitos ônibus e mesmo caminhões neste trecho, o que dificulta a travessia.

Fluxo 1



Exemplo 1 - Posição da Câmera: Ponto 4

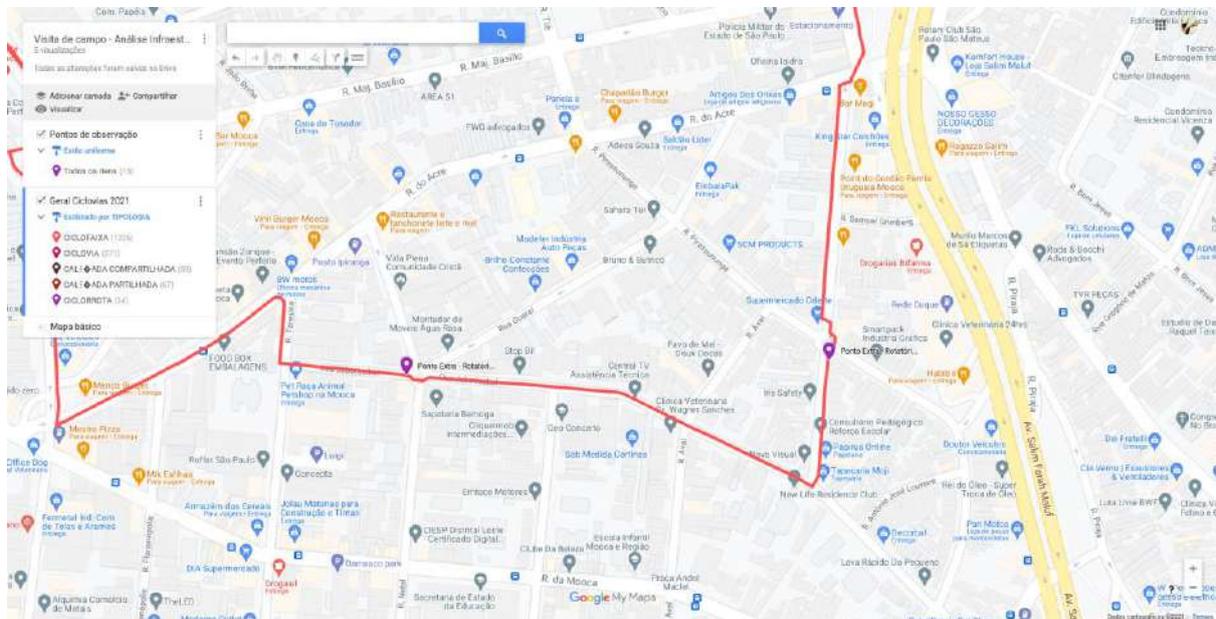




Ponto de observação extra - Ruas Jaboticabal e Mogi Mirim

Locais: Rotatórias na Rua Jaboticabal com as ruas Natal e Guareí; e na Rua Mogi Mirim com a Rua Pirassununga

Data de inauguração da infraestrutura ciclovária: 01/04/2021



Medição de trecho da ciclofaixa na rotatória da Rua Mogi Mirim com a Rua Pirassununga: 59 centímetros.



Ponto de observação 5A a 5B - Travessia da Av Salim Farah Maluf

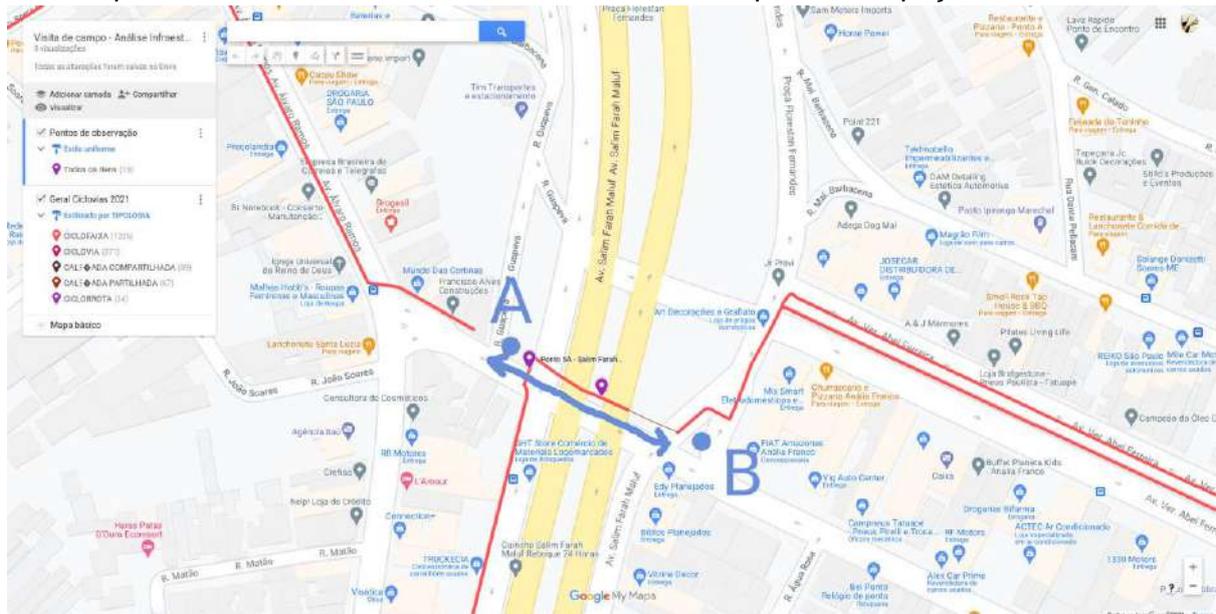
Local: Travessia da Av. Regente Feijó pela Av Salim Farah Maluf, ligação cicloviária entre a Av Álvaro Ramos e a Av Vereador Abel Ferreira

Data de inauguração da infraestrutura cicloviária: 01/04/2021

Fluxo 1

Ciclistas que querem cruzar a Av Salim Farah Maluf e suas 11 faixas de rolamento se deparam com uma ciclofaixa bloqueada por 3 ilhas de refúgio, tendo de disputar espaço com o forte fluxo de veículos vindo da Av Regente Feijó, o que inclui ônibus biarticulados e caminhões.

Poucas pessoas tentam fazer o fluxo direto, no viário, disputando espaço com os veículos.



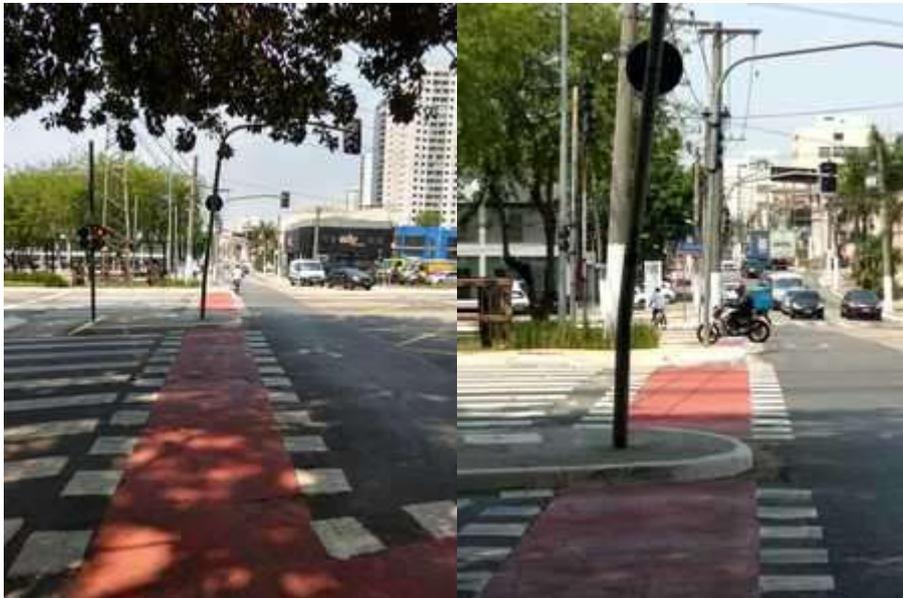
Exemplo 1 - Posição da Câmera: Ponto 5B





Exemplo 2 - Posição da Câmera: Ponto 5A

Para quem vai no sentido oposto ao do tráfego, atravessar de forma direta depende do fluxo de veículos vindo da Av Regente Feijó.



Exemplo 3 - Posição da Câmera: Ponto 5A

Tipicamente, o movimento de atravessar direto requer buscar proteção em alguma das ilhas de refúgio e esperar até que uma brecha no tráfego de veículos vindo da Av Regente Feijó permita a passagem.



Medição da Av Regente Feijó, no trecho bem ao meio do cruzamento. São três faixas de cerca de 4,5 metros cada, somando cerca de 13,5 metros.

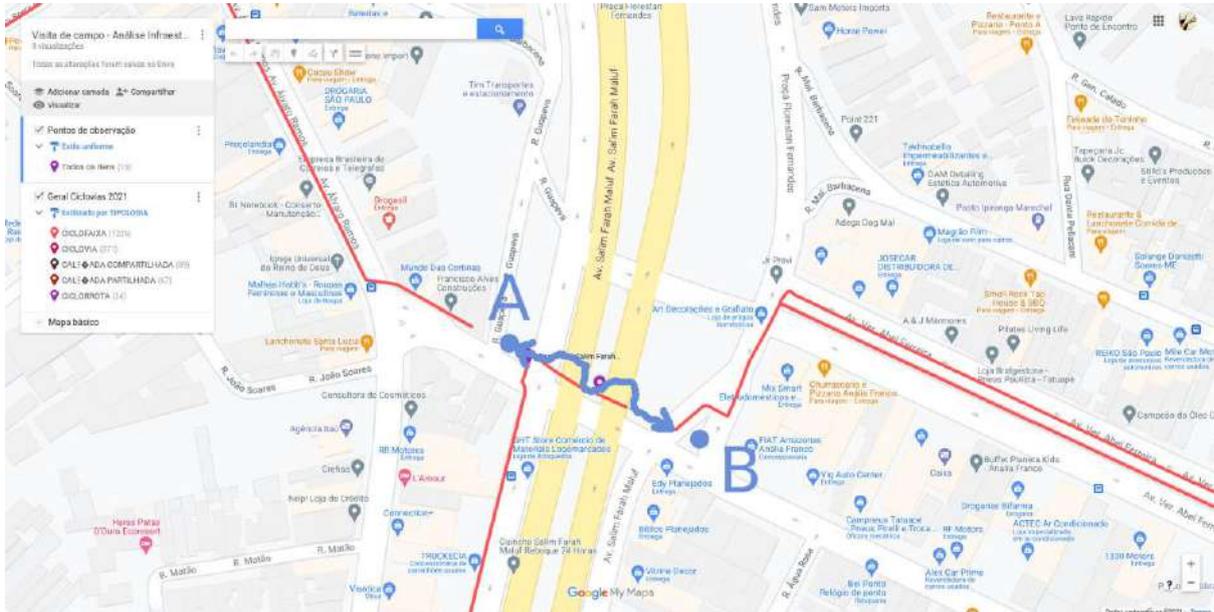


Já a ciclofaixa de travessia possui 1,5 metro de largura. As ilhas de refúgio bloqueiam até mesmo os cerca de 35 centímetros de faixa branca nas laterais.



Fluxo 2

Um movimento mais seguro feito por muitos ciclistas, ainda que mais indireto, é buscar as alças rebaixasadas de algumas das ilhas de refúgio (duas têm, uma não tem) e fazer um contorno similar ao de pedestres, cruzando nas faixas de pedestres e contornando com a bicicleta as áreas sobre as ilhas de refúgio.



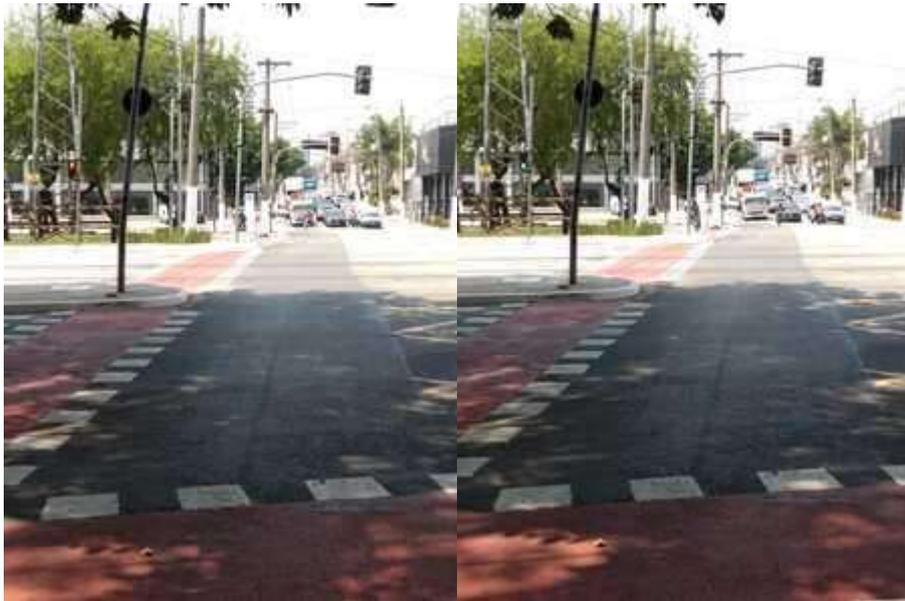
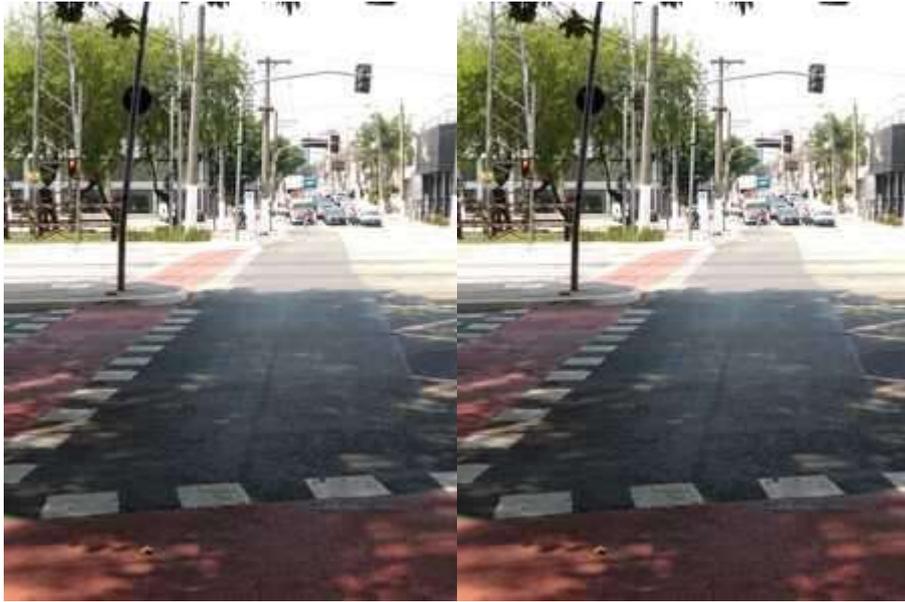
Logo antes do ponto A, para quem vem da Av Álvaro Ramos para cruzar a Av Salim Farah Maluf, a ciclofaixa chega a um fim abrupto, não fazendo de fato a conexão até o cruzamento. Este trecho já existia, pois foi inaugurado em 20/04/2016.



Exemplo 1 - Posição da Câmera: Ponto 5A
Ciclista no sentido A -> B.



Exemplo 2 - Posição da Câmera: Ponto 5A
Ciclista no sentido B -> A.





Exemplo 3 - Posição da Câmera: Ponto 5B

Ciclista carregando criança na cadeirinha no sentido A -> B termina a travessia a pé após falar comigo.





Ponto de observação 6 - Shopping Anália Franco

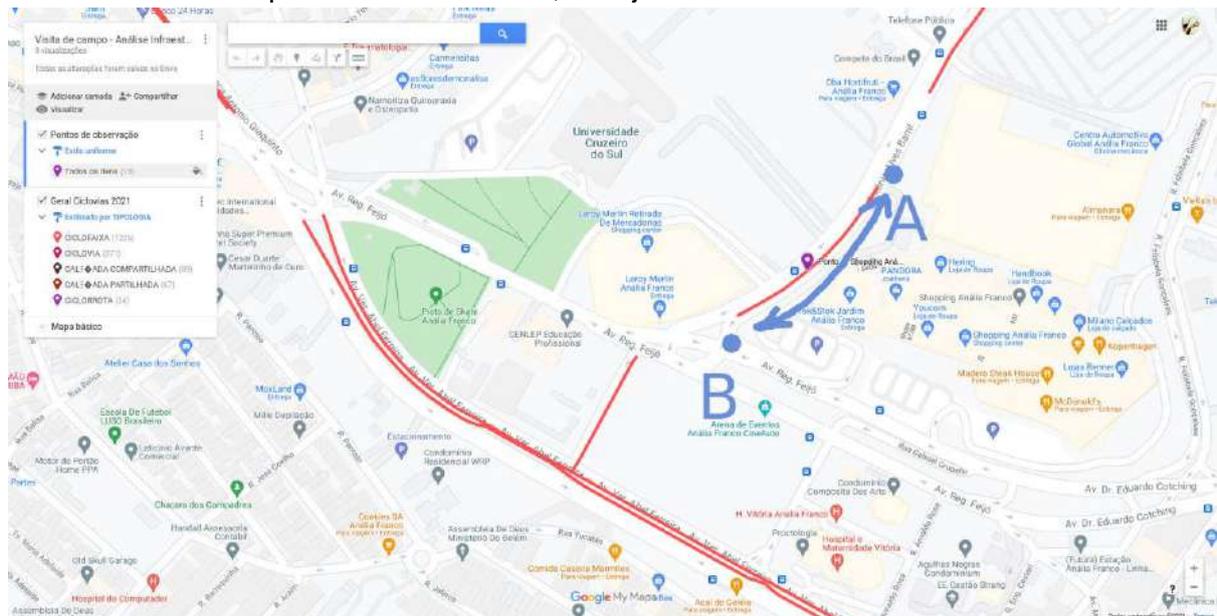
Local: Rua Antônio Alves Barril, em frente ao Shopping Anália Franco.

Data de inauguração da infraestrutura cicloviária: 06/09/2014 (provavelmente passou por requalificação entre 2018 e 2019)

Fluxo 1

Neste trecho cheio de falhas de conexão, ciclistas que descem a Rua Antônio Alves Barril (ponto A) rumo à Av Regente Feijó (ponto B) se deparam com um fim abrupto da ciclofaixa.

Existe um canteiro central dividindo os dois fluxos de tráfego na Rua Antônio Alves Barril. Talvez devido à falta de conexão, alguns ciclistas que fazem esta descida usam a faixa de rolamento ao lado oposto ao da ciclofaixa, indo junto com os veículos motorizados.

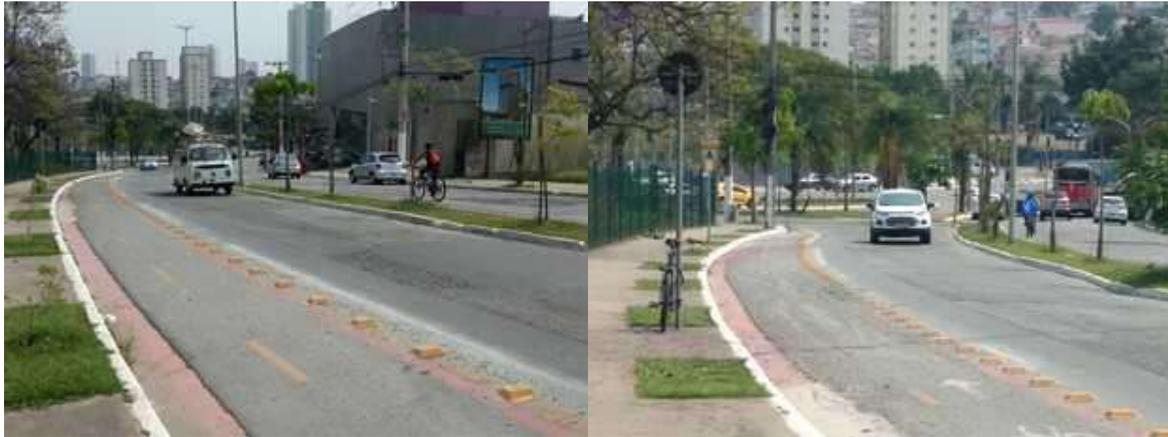


O fim abrupto da ciclofaixa está cheio de cascalho escorregadio antes de chegar ao cruzamento.



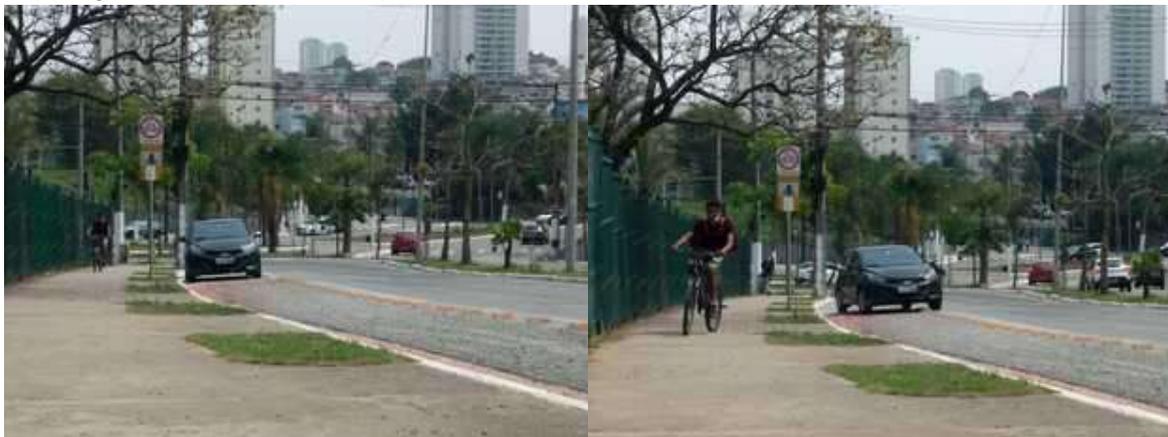
Exemplo 1 - Posição da Câmera: Ponto 6

Os dois únicos ciclistas observados descendo a rua (sentido A -> B) no momento da visita o fizeram pelo viário, seguindo o tráfego de veículos motorizados, talvez devido à falta de conexão com a ciclofaixa da Rua Jacob Fath, adiante.



Exemplo 2 - Posição da Câmera: Ponto 6

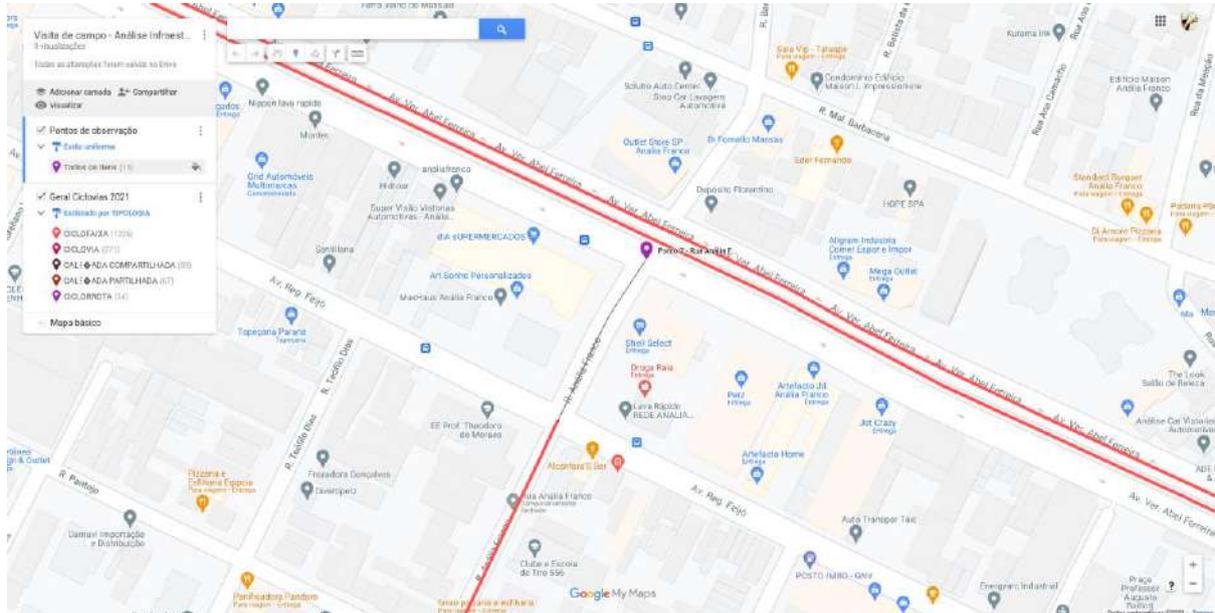
Ciclistas que sobem (sentido B -> A) chegam a encontrar dificuldades como este automóvel fazendo uma parada bem na entrada da ciclofaixa. Logo adiante, a estrutura ciclovária sofrerá nova interrupção ao passar pela entrada e saída de veículos do estacionamento do Shopping Anália Franco e um ponto de ônibus.



Ponto de observação 7 - Rua Anália Franco

Local: Calçada compartilhada na Rua Anália Franco, no trecho entre as avenidas Regente Feijó e Vereador Abel Ferreira.

Data de inauguração da infraestrutura ciclovária: 15/12/2020



Neste curto trecho de uma quadra, ligação entre a Rua Anália Franco e a Av Vereador Abel Ferreira, há uma calçada compartilhada junto a um posto de gasolina. O tráfego de veículos entrando e saindo do posto é intenso e, embora seja uma estrutura oficial, a sinalização horizontal de piso parece “alternativa”, pois não indica com clareza o espaço compartilhado entre pedestre e ciclistas, que é sempre cruzado por automóveis, e não os protege.





Anexo E - Pesquisa Quantitativa

BLOCO A - Perfil Socioeconômico

Pergunta A1.1 Qual a sua idade?

A **idade** foi definida por meio de três categorias: Até 18 anos (9,3%), entre 19 e 60 anos (84,5%) e a partir de 61 anos (6,2%).

Na OD de 2017, essa distribuição para amostra inteira é de: Até 18 anos (20%), Entre 19 e 60 anos (63%) e mais de 60 anos (17%)

Para a amostra de ciclistas da OD: Até 18 anos (10%), Entre 19 e 60 anos (86%) e mais de 60 anos (6%)

Pergunta A1.2 Gênero

Cerca de 34% da amostra coletada são de **mulheres** ciclistas. Apesar de não ser uma divisão igualitária, apresenta um valor bem acima das últimas pesquisas realizadas na cidade de São Paulo

Gênero

Com qual gênero você se identifica?

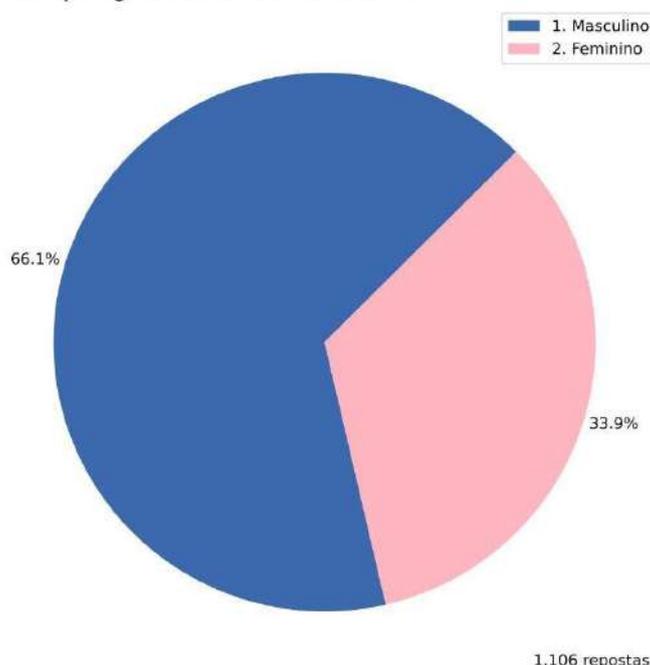


Figura E1: Distribuição de gênero

Pergunta A2. Qual o seu trabalho ou ocupação?

Para identificar a **ocupação**, foi utilizada a mesma classificação da OD 2017 de modo que diversas categorias foram definidas. Mas duas ocupações se destacam: Assalariado registrado (30,0%) e Autônomo regular que paga ISS (24,0%). Ou seja, mais de 50% dos usuários de bicicleta são trabalhadores regulares. É importante mencionar o baixo número de estudantes na amostra (4,5%). A Tabela abaixo mostra a distribuição para todas as classificações utilizadas.

Ocupação	Percentual (%)
Assalariado Registrado	30.0
Autônomo Regular (Paga ISS)	23.9
Assalariado sem registro	9.8
Profissional liberal (autônomo)	8.8
Free lancer / Faz bico	4.6
Exclusivamente estudante (não PEA)	4.5
Funcionário Público	4.1
Empresário	3.9
Exclusivamente aposentado (não PEA)	3.2
Desempregado (Procura emprego, PEA)	3.2
Desempregado e não procura emprego (não PEA)	2.0
Exclusivamente dona de casa (não PEA)	1.4
Estagiário / Aprendiz remunerado	0.5
Vive exclusivamente de renda (não PEA)	0.3

Tabela E1: Distribuição de ocupação

Pergunta A3. Qual a sua renda familiar?

Renda familiar

Renda familiar, aproximadamente um terço dos ciclistas (33,0%) possui renda familiar entre 4 e 10 salários mínimos (R\$ 4.181 - R\$ 10.450), semelhante aos dados da OD 2017 do Metrô, que apresenta aproximadamente 31,4% de usuários de bicicleta nessa faixa de renda.

As faixas de renda imediatamente superior (R\$ 10.451 - R\$ 20.900) e inferior (R\$ 2.090 - R\$ 4.180) representam cerca de 18,6% e 22,9% dos ciclistas entrevistados, respectivamente. Na Pesquisa OD 2017, os ciclistas dessas faixas apresentam valores relativamente menores para a primeira faixa (8,9%) e semelhante à segunda (37,0%).

Por fim, para as faixas de renda extremas, os indivíduos mais pobres (até R\$ 2.090) representam 17,0% da amostra e os mais ricos (mais que R\$ 20.901) 8,4%, enquanto na Pesquisa OD 2017, esses valores representam 20,8% e 1,9% da amostra de ciclistas, respectivamente.

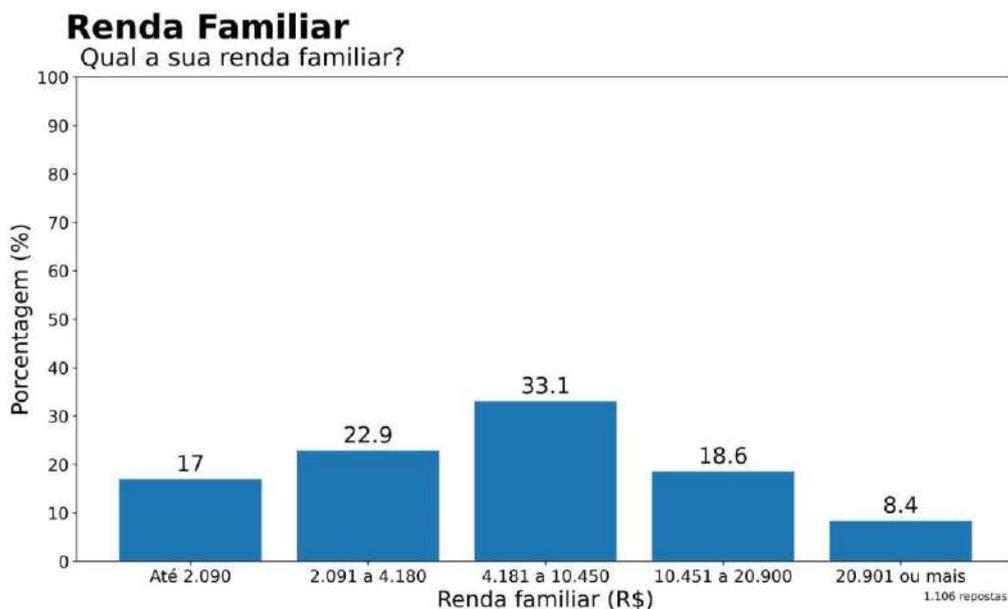


Figura E2: Distribuição de renda familiar

Pergunta A4. Qual é a sua raça ou cor?

Com relação à **raça / cor da pele**, os ciclistas da amostra são predominantemente brancos (48,1%), seguidos nesta ordem por pretos (30,0%) e pardos (18,7%).

Raça / Cor da pele

Qual é a sua raça ou cor?

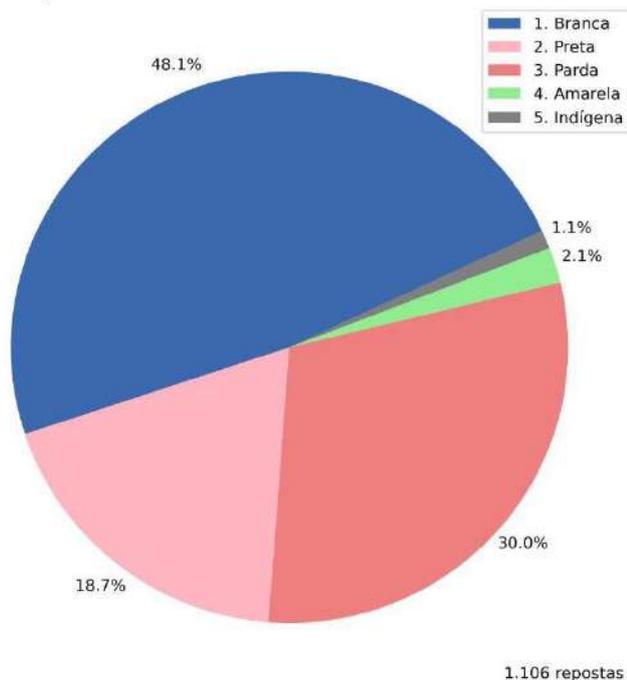


Figura E3: Distribuição de cor/raça/etnia

Separando a raça por gênero, temos a tabela abaixo.

Raça	Masculino	Feminino
Branca	44.0%	56.0%
Preta	20.5%	15.2%
Parda	32.1%	25.9%
Amarela	1.9%	2.40%
Indígena	1.5%	0.5%
-	100%	100%
Total de entrevistados	732	375

Tabela E2: Distribuição de raça por gênero

Pergunta A5.1 Possui bicicleta

Pergunta A5.2 Não possui bicicleta

As entrevistas, feitas por pessoas que estavam pedalando, mostram que sobre a **posse de bicicleta**, aproximadamente 90,3% dos entrevistados possuem ao menos uma bicicleta em seu domicílio. Cerca de 7,9% utilizam o sistema de bicicletas compartilhadas.

Posse de bicicleta

Possui bicicleta?

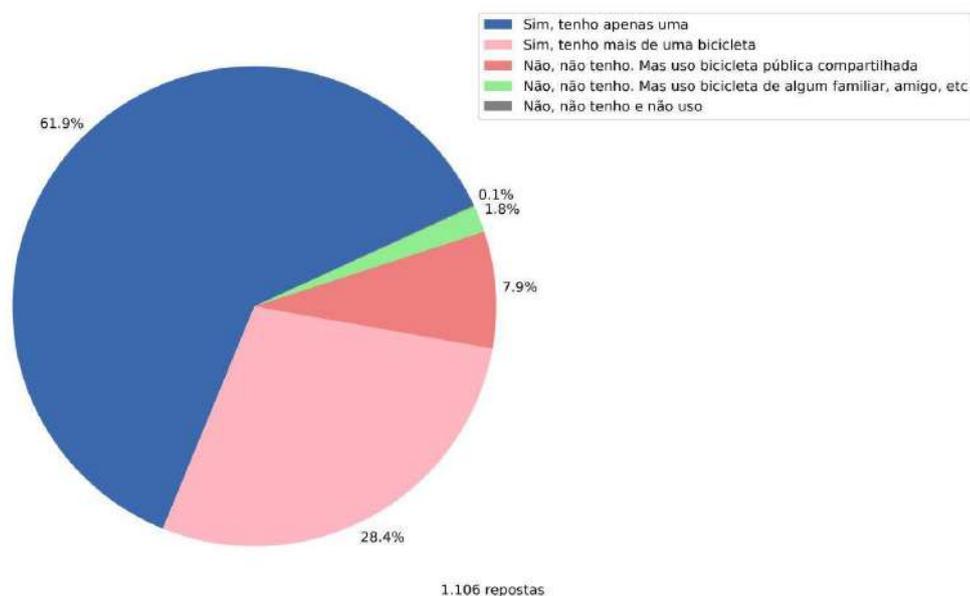


Figura E4: Posse de bicicleta

Pergunta A6. Você usa a sua bicicleta como instrumento de trabalho?

De todos os ciclistas entrevistados, 27,9% utilizam a bicicleta como instrumento de trabalho, seja como entregadores de comida ou entregadores de mercadorias. Apenas 3,25% utilizam às vezes.

BLOCO B - Motivos

Pergunta B1. Há quanto tempo você utiliza a bicicleta para mobilidade na cidade? (não somente em São Paulo)

Observa-se que a maioria dos ciclistas entrevistados utilizam a bicicleta há cerca de 1 a 5 anos (42,6%). Uma parcela considerável (27,6%) é representada por ciclistas com bastante experiência, a mais de 10 anos, e que começaram a pedalar antes mesmo de haver uma rede cicloviária com grandes extensões.

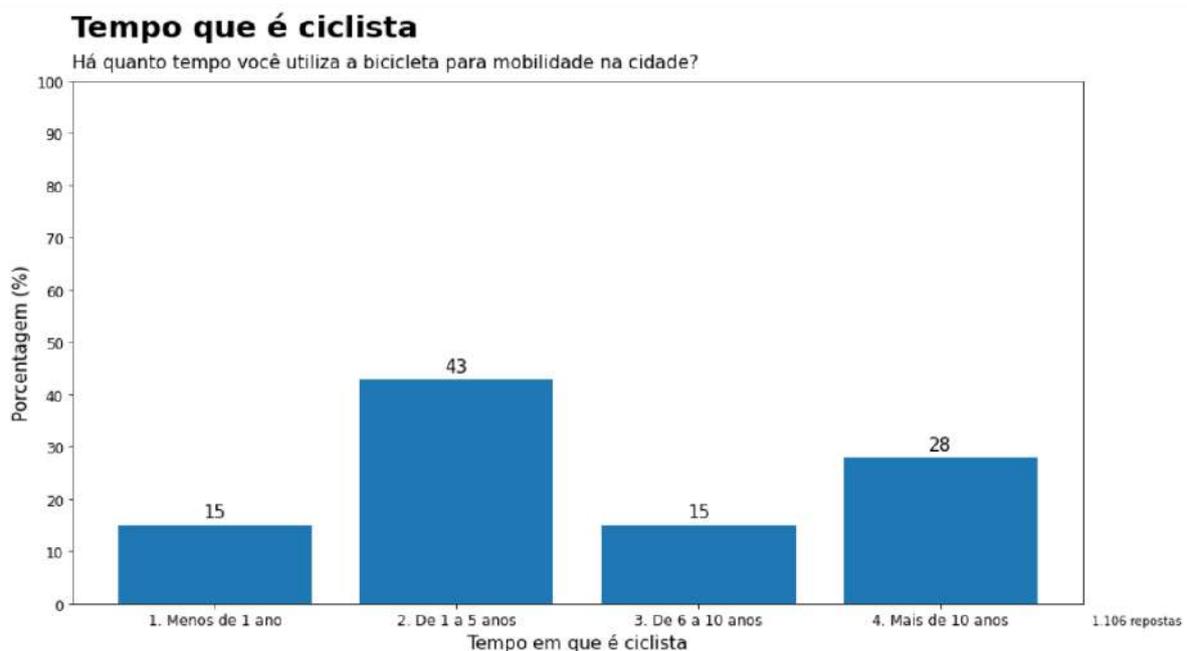


Figura E5: Tempo como ciclista

Quando separamos a amostra entre pessoas que usam a bicicleta como instrumento de trabalho e para o uso geral, temos a distribuição abaixo.

Tempo que é ciclista

B1. Há quanto tempo você utiliza a bicicleta para mobilidade na cidade?

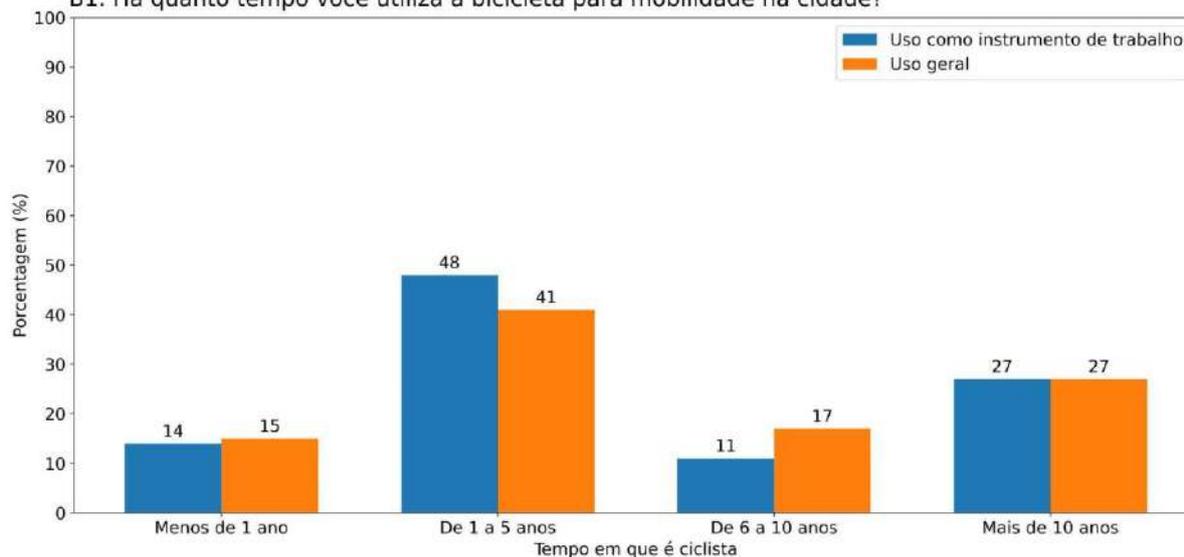


Figura E6: Tempo como ciclista por tipo de uso

Pergunta B2.2 Você utiliza ATUALMENTE mais a bicicleta para mobilidade, do que antes da COVID-19?

A pandemia da **COVID-19** aponta para mudanças de comportamento de viagens na população. No caso dos ciclistas, aproximadamente 50% dos entrevistados na pesquisa passaram a utilizar mais a bicicleta atualmente quando comparado com o cenário pré-COVID-19. Cerca de 43% utilizam a bicicleta atualmente tanto quanto antes da COVID-19.

Pergunta B2.6 Quantos dias da semana você usava a bicicleta para mobilidade ANTES da COVID-19?

Pergunta B2.1 Quantos dias da semana você usa a bicicleta para mobilidade (situação ATUAL)?

O aumento das frequências semanais pode ser observado no gráfico abaixo, em que as pessoas deixaram de usar a bicicleta no máximo uma vez na semana, para utilizar mais.

Uso semanal da bicicleta

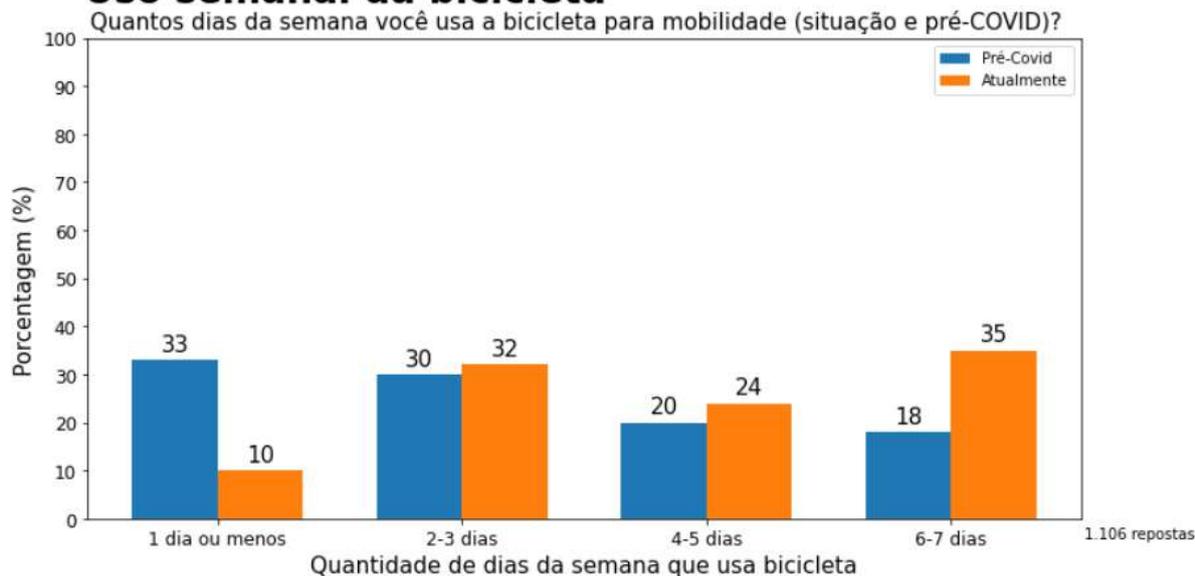


Figura E7: Frequência semanal de uso da bicicleta, comparação antes e durante pandemia

Quando separamos o uso da bicicleta entre pessoas que não a utilizam como instrumento de trabalho, o resultado é o que vemos no gráfico na Figura E8 abaixo. Há um aumento significativo na frequência do uso semanal da bicicleta.

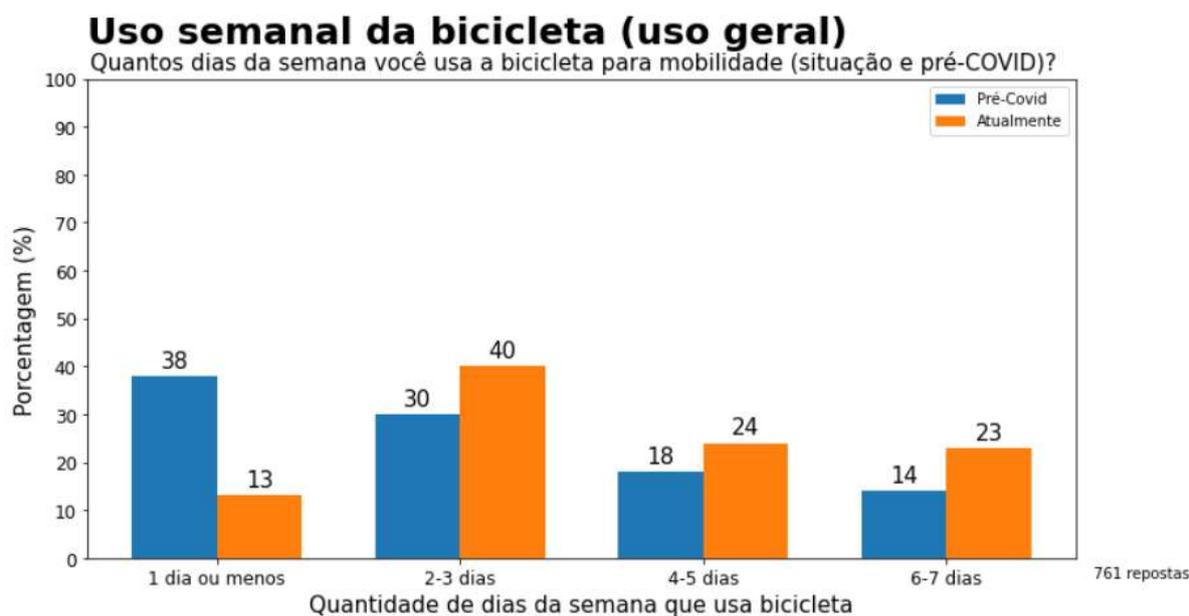


Figura E8: Frequência semanal de uso da bicicleta excluindo uso como instrumento de trabalho, comparação antes e durante pandemia

Para as pessoas que usam atualmente a bicicleta como instrumento de trabalho, é possível perceber um grande aumento na frequência semanal do uso da bicicleta provavelmente por causa da crescente demanda de entregas, que está ligada aos processos de restrições de mobilidade ao longo da pandemia.

Uso semanal da bicicleta (uso instrumento de trabalho)

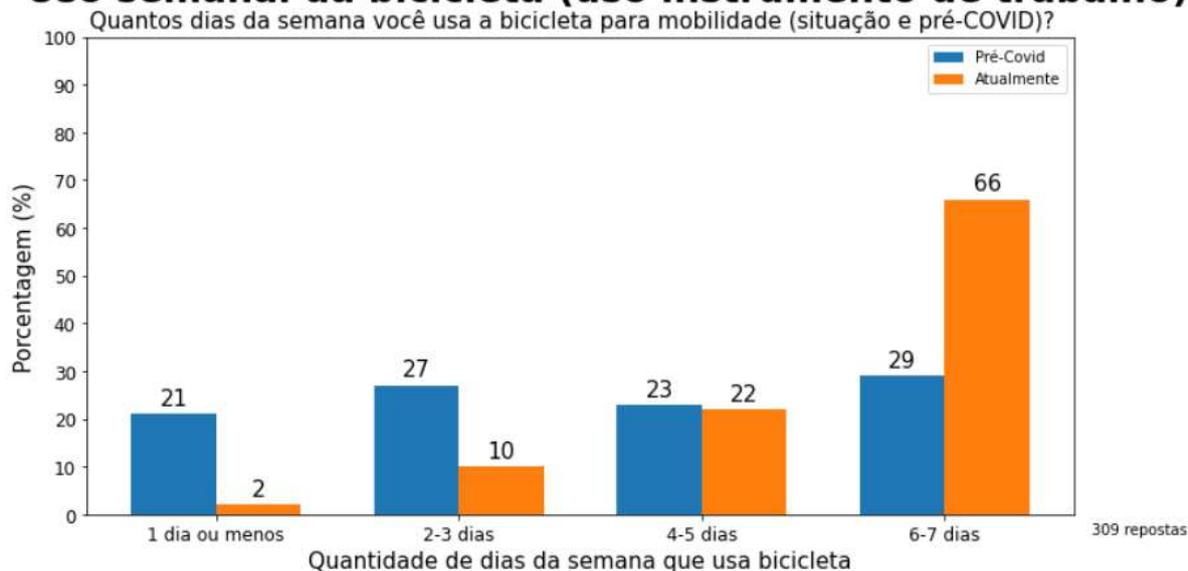


Figura E9: Frequência semanal de uso da bicicleta como instrumento de trabalho, comparação antes e durante pandemia

Pergunta B2.3 Por que você usa ATUALMENTE mais a bicicleta que antes da COVID-19?

Dentre os usuários que passaram a utilizar mais a bicicleta (555 participantes), cerca de 45,8% afirmaram que passaram a evitar o uso do transporte público e 23,60% procuram economizar dinheiro. As demais justificativas podem ser observadas na tabela abaixo.

Motivo por usar mais a bicicleta	Porcentagem (%)
Evito usar o transporte coletivo por causa da COVID-19	45.8
Para economizar dinheiro	23.6
Antes da pandemia não utilizava bicicleta para mobilidade na cidade	15.0
Tenho mais viagens e destinos próximos de casa	8.3
Passei a morar mais próximo do meu trabalho	4.3
Aumento de bicicletas em estações de bicicleta compartilhada	2.0
Agora existe estação de bicicleta compartilhada próximo da minha casa ou destino	1.1

Tabela E3: Motivo para usar mais a bicicleta do que antes da COVID-19

Pergunta B2.4 Por que você usa ATUALMENTE menos a bicicleta que antes da COVID-19?

Os participantes que passaram a **utilizar menos** a bicicleta após a pandemia (um total de 75 pessoas ou 6,68% do total da amostra) responderam como principais motivos pela queda no uso foi devido ao início dos trabalhos remotos (44% de 75 pessoas), passaram a morar mais longe do local de trabalho (20% de 75 pessoas), disseram que estações de bicicleta compartilhada perto de casa ou do meu destino estão com menos bicicletas (ou vazias) (17% de 75 pessoas) ou que não existe mais estações de bicicleta compartilhada próximo à sua casa ou destino (13%).

Pergunta B2.5 Gostaria usar mais vezes a bicicleta para mobilidade?

Dentre as pessoas que atualmente usam menos a bicicleta, 84% gostariam de utilizar mais esse modo. Já 16% estão satisfeitos com o modo atual

Pergunta B3.2 Qual era, ANTES da COVID-19, o motivo da maioria das suas viagens em bicicleta? (para mobilidade)

Pergunta B3.1 Qual é ATUALMENTE o motivo da maioria das suas viagens em bicicleta? (para mobilidade)

Sobre os principais **motivos de viagem**, a tabela abaixo mostra um comparativo para os períodos pré-COVID-10 e situação atual. Observa-se que houve uma diminuição no número de pessoas que utilizava a bicicleta para viagens relacionadas à recreação/visitas/lazer e exercício físico e o aumento de viagens relacionadas ao trabalho. Isso pode apontar para uma possível mudança de mentalidade quanto ao uso da bicicleta como modo de transporte para realização de atividades diárias.

Motivo de viagem	Pré- COVID-19 (total)	%	Situação atual (total)	%
Ir a lugar de recreação/visitas/lazer	443	40.1	371	33.6
Ir ao trabalho serviços	182	16.5	262	23.7
Não uso a bicicleta para mobilidade, apenas como exercício físico	257	23.2	208	18.9
Ir ao trabalho comércio	53	4.8	66	6.0
Uso a bicicleta como instrumento de trabalho	41	3.7	51	4.6
Fazer compras	38	3.4	47	4.2
Ir ao trabalho indústria	32	2.9	35	3.2
Ir à escola/educação	26	2.3	25	2.4
Assuntos pessoais (incl. levar crianças)	22	2.0	29	2.3
Ir ao médico/dentista/saúde	8	0.7	7	0.6

Procurar Emprego	2	0.2	4	0.3
Refeição	2	0.2	1	0.1
TOTAL	1106		1106	

Tabela E4: Motivos para usar a bicicleta antes e durante a COVID-19

Pergunta B5. Quando dentro da cidade você decide usar outro meio de transporte diferente de bicicleta, quais são os principais motivos (ATUALMENTE e ANTES da COVID-19)? (MÁXIMO DE 5 RESPOSTAS)

Por fim, foi indagado aos participantes quais os principais motivos que fazem com que os ciclistas utilizem outros modos de transporte alternativos à bicicleta nos seus deslocamentos diários. Os principais motivos citados foram a distância até o destino (42,6%) e a chuva (21,6%). Ou seja, dois aspectos exógenos à política de transportes. Destaca-se a baixa quantidade de respostas em que apontaram a falta de infraestrutura cicloviária como um motivo para usar outro meio de transporte em vez da bicicleta (6,9%). As respostas, mostram o que é bem comum, a maioria das ciclistas sempre usam a bicicleta para as viagens aptos para fazer feito em bicicleta (viagens curtas) unicamente mau tempo se considera uma razão importante para usar outro meio de transporte.

Motivo pelo qual utiliza outro modo de transporte

Quando dentro da cidade você decide usar outro meio de transporte diferente de bicicleta, quais são os principais motivos? (MÁXIMO DE 5 RESPOSTAS)



Máximo de 1.106 repostas por motivo

Figura E10: Motivo de uso de outros modos de transporte, que não a bicicleta

Quando separamos a amostra para as pessoas que utilizam a bicicleta sem ser como instrumento de trabalho por gênero, temos esses gráficos abaixo.

Motivo pelo qual utiliza outro modo de transporte (Homens)

Quando dentro da cidade você decide usar outro meio de transporte diferente de bicicleta, quais são os principais motivos? (MÁXIMO DE 5 RESPOSTAS)

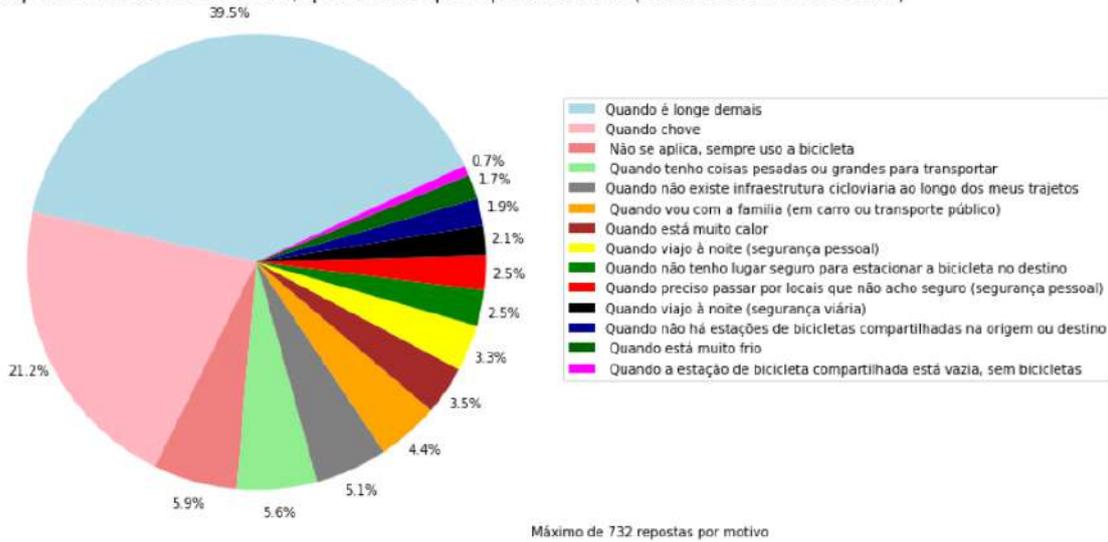


Figura E11: Motivo de uso de outros modos de transporte, que não a bicicleta, para homens

Motivo pelo qual utiliza outro modo de transporte (Mulheres)

Quando dentro da cidade você decide usar outro meio de transporte diferente de bicicleta, quais são os principais motivos? (MÁXIMO DE 5 RESPOSTAS)

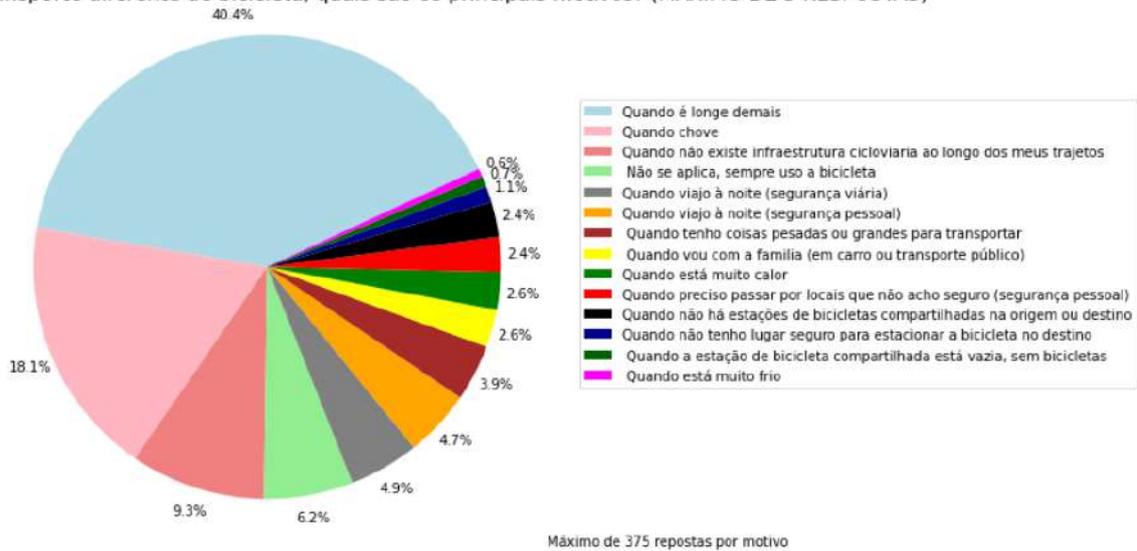


Figura E12: Motivo de uso de outros modos de transporte, que não a bicicleta, para mulheres

BLOCO C - Rotas

Pergunta C1.1 No momento de escolher a rota, qual a importância de ter ciclovia?

Pergunta C1.2 No momento de escolher a rota, qual a importância da inclinação?

Pergunta C1.3 No momento de escolher a rota, qual a importância da segurança pública?

Pergunta C1.4 No momento de escolher a rota, qual a importância da arborização viária?

Pergunta C1.5 No momento de escolher a rota, qual a importância da iluminação pública?

Pergunta C1.6 No momento de escolher a rota, qual a importância das ruas terem menos tráfego?

Pergunta C1.7 No momento de escolher a rota, qual a importância das ruas terem baixa velocidade?

Pergunta C1.8 No momento de escolher a rota, qual a importância das ruas comerciais?

No Bloco C do questionário, questionou-se sobre a percepção, ou importância, de diversos elementos do ambiente urbano e do sistema de transportes que afetam a escolha da rota que os ciclistas utilizam desde a sua origem até o seu destino.

Aspectos ligados à segurança e iluminação pública foram os que apresentaram maior importância para escolher a rota. Em segundo lugar, os ciclistas apontaram aspectos relacionados ao conforto e segurança da viagem como a arborização viária, volume do tráfego motorizado e velocidade máxima do tráfego motorizado. E apenas em terceiro lugar, aspectos ligados à topografia, uso do solo e a presença de infraestrutura cicloviária (OBSERVAÇÃO: as porcentagens que não totalizam 100% é porque nem todos os 1106 entrevistados responderam, ou seja, se a soma der 98%, é porque 2% não responderam esse item da pesquisa)

Avaliação da importância de características na escolha de rota

No momento de escolher a rota, qual a importância de...

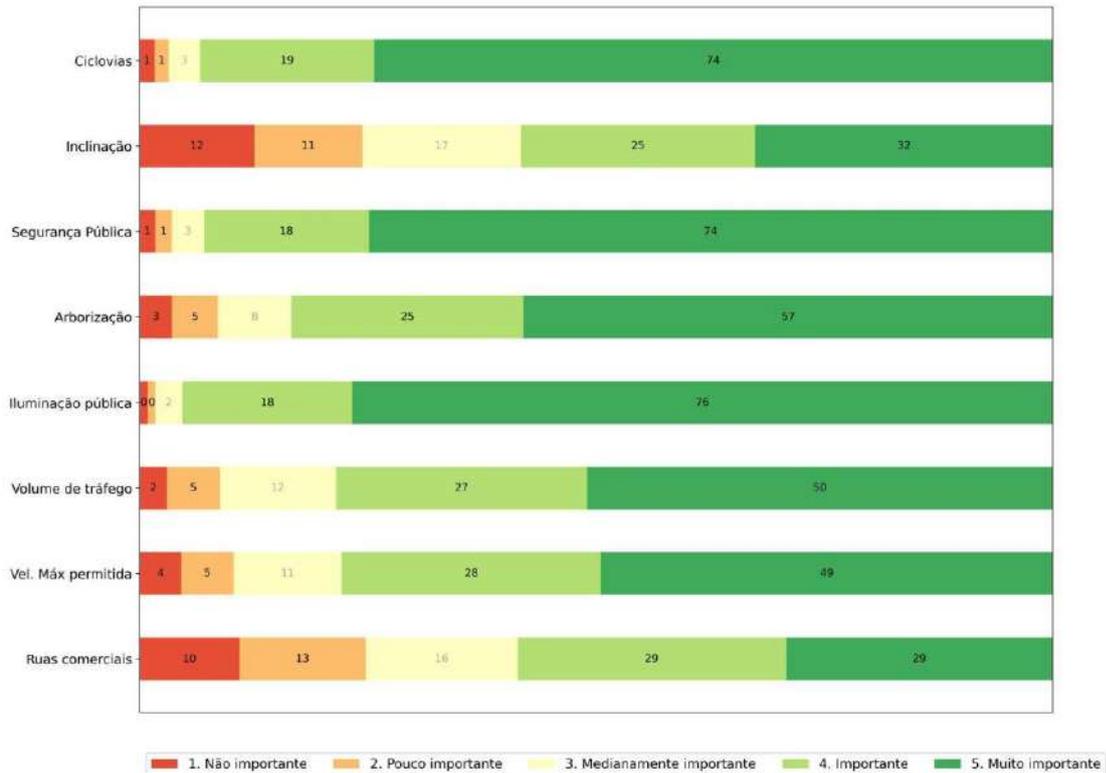


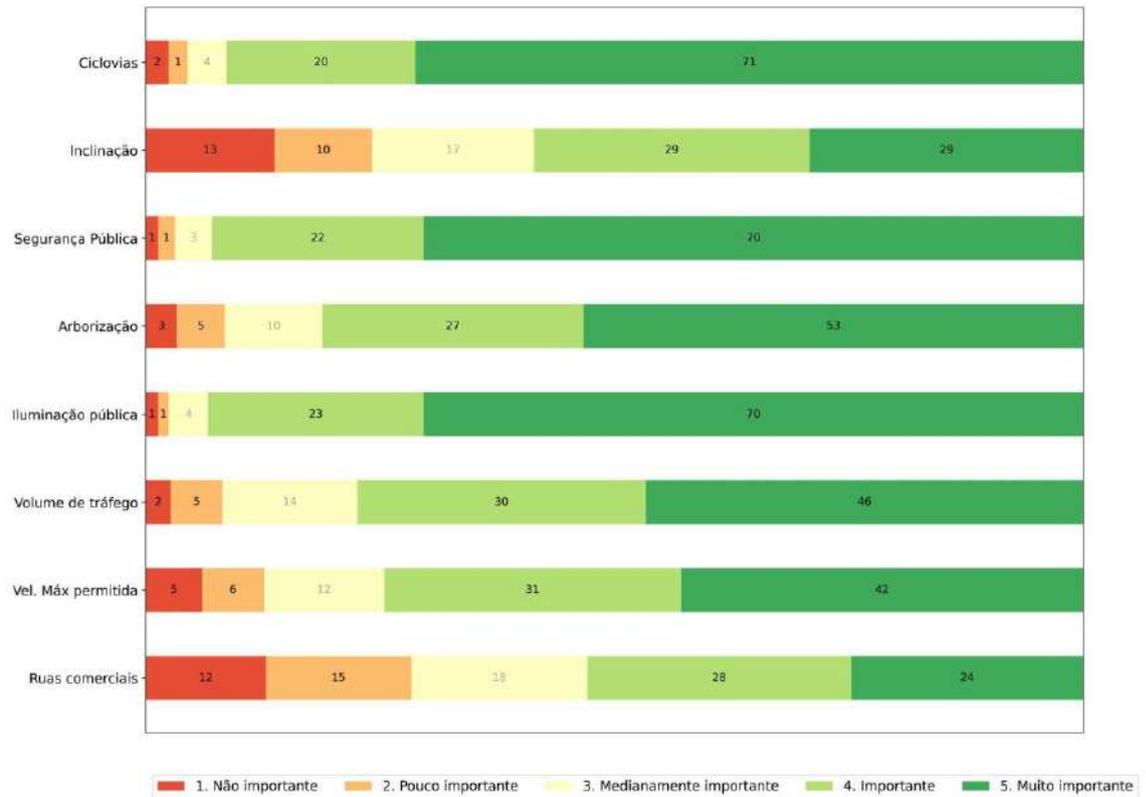
Figura E13: Razões para escolha de rota

Máximo de 1.106 respostas

Ao segmentarmos as respostas do questionário entre as pessoas que não utilizam a bicicleta como instrumento de trabalho por gênero, temos os seguintes resultados. Para as mulheres, aspectos relacionados à segurança, tanto viária (ciclovias) quanto pública (iluminação e segurança pública), são muito mais importantes que para os homens.

Avaliação da importância de características na escolha de rota (homens)

No momento de escolher a rota, qual a importância de...



Máximo de 452 repostas por motivo

Figura E14: Razões para escolha de rota para homens

Avaliação da importância de características na escolha de rota (mulheres)

No momento de escolher a rota, qual a importância de...

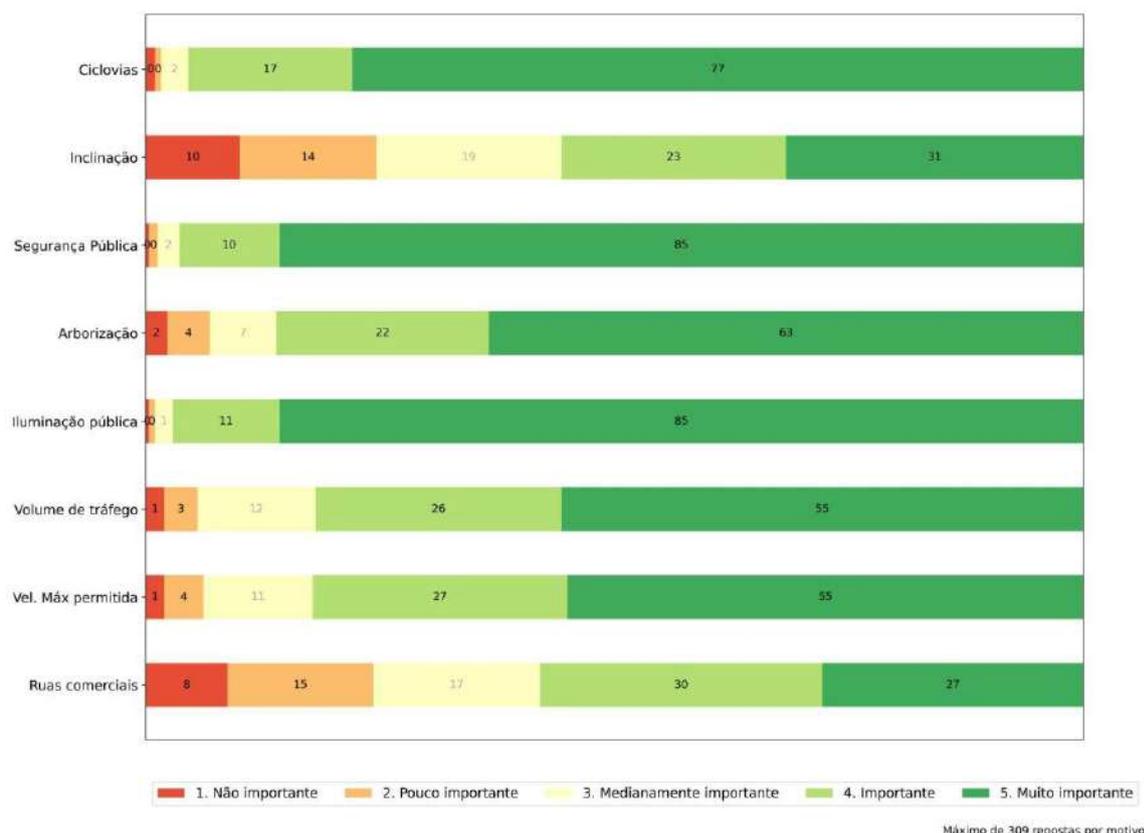


Figura E15: Razões para escolha de rota para mulheres

BLOCO D - Infraestrutura

Infraestruturas evitadas

Uso da rua ao invés da infraestrutura cicloviária

Pergunta D1 - Existem pontos ou trechos na sua viagem mais frequente onde existe ciclovia/ciclofaixa mas as vezes (ou frequentemente) você usa a rua ao invés da ciclovia/ciclofaixa?

Aproximadamente um terço das pessoas relata haver trechos da viagem em que é evitado o uso da infraestrutura cicloviária, sendo usado o espaço da rua, compartilhado com outros veículos.

O mapa da Figura E17 (pergunta D1.1) destaca alguns locais nos quais esse comportamento é recorrente. A ciclofaixa da Assis Ribeiro (ZL, ao norte) é super estreita, localizada junto ao canteiro central. Possui um acesso ruim para quem chega e sua largura impossibilita ultrapassagem entre ciclistas, o que pode justificar a escolha de ir pela via. Já a da Jacu Pêssego, embora estreita, é do lado direito da via e com acesso aos lotes. Ir pela rua nela ou na da Radial Leste seria bastante arriscado do ponto de vista de segurança viária, então surge a dúvida se realmente é um comportamento frequente ou se houve falha de interpretação da pergunta.

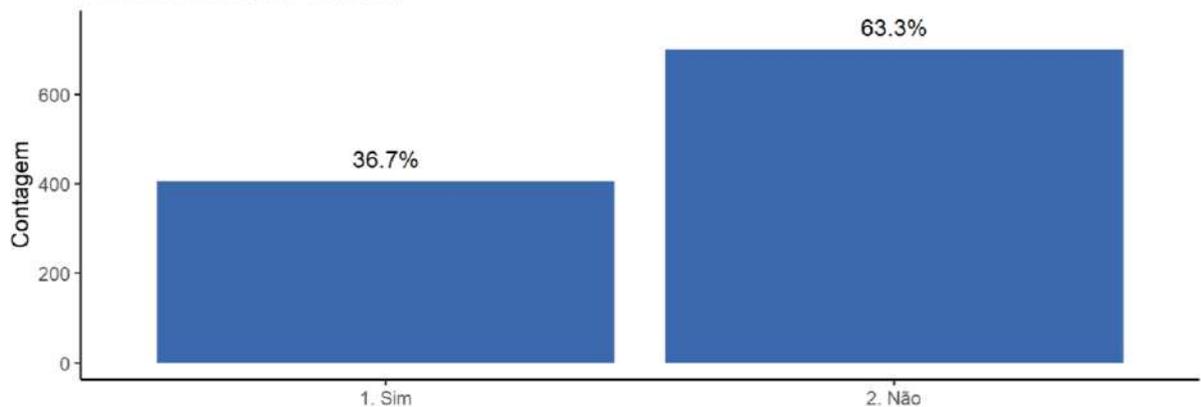
Geralmente as ciclovias ou ciclofaixas em que se opta por utilizar a via são aquelas localizadas nos canteiros centrais (gráfico da Figura E18, pergunta D1.2). Pode ser um indício de como a falta de linearidade e dificuldades de conversões superam a segurança trazida pela segregação dessa estrutura. Algumas características geométricas também podem gerar grande influência na decisão de fazer desvios nas ciclovias em canteiros centrais:

- Elementos de segurança viária embutidos (ex. as rampas da ciclovia da Paulista, que viram um sobe e desce constante);
- Estruturas estreitas que dificultam a ultrapassagem entre bicicletas;
- Muitas pessoas caminhando ao longo das estruturas;
- Semáforos frequentes ao longo do caminho, implicando em muitas paradas.

Quem quer desenvolver uma velocidade maior, ou mais constante, pode ter dificuldade. Isso acontece em várias estruturas de ciclovia citadas: Faria Lima, Henrique Schaumann, Paulista, Brás Leme, Monotrilho da linha Prata, Cruzeiro do Sul e (talvez) Av. Atlântica. No caso das ciclofaixas junto ao canteiro central que aparecem bastante mencionadas (Vergueiro, Assis Ribeiro, Luiz Dumont Villares, Aricanduva), com exceção da Vergueiro, tendem a ter um fator em comum: são estreitas e junto à pista de maior velocidade. Esse posicionamento da ciclofaixa, intensificado pelas pequenas larguras, gera uma situação grave de insegurança viária e pode ser maior motivador para as menções de desvio.

Infraestruturas não utilizadas

Existem pontos ou trechos na sua viagem mais frequente (ATUALMENTE ou ANTES do COVID) onde existe ciclovia/ciclofaixa, mas às vezes (ou frequentemente) você usa a rua ao invés da ciclovia/ciclofaixa, isso acontece?



1106 respostas

Figura E16: Uso da rua ao invés da ciclofaixa/ciclovia

Só quem respondeu SIM na D1 responde D1.1, D1.2, D1.3 e D1.4
Pergunta D1.1 Qual a ciclovia ou ciclofaixa você prefere usar a rua?

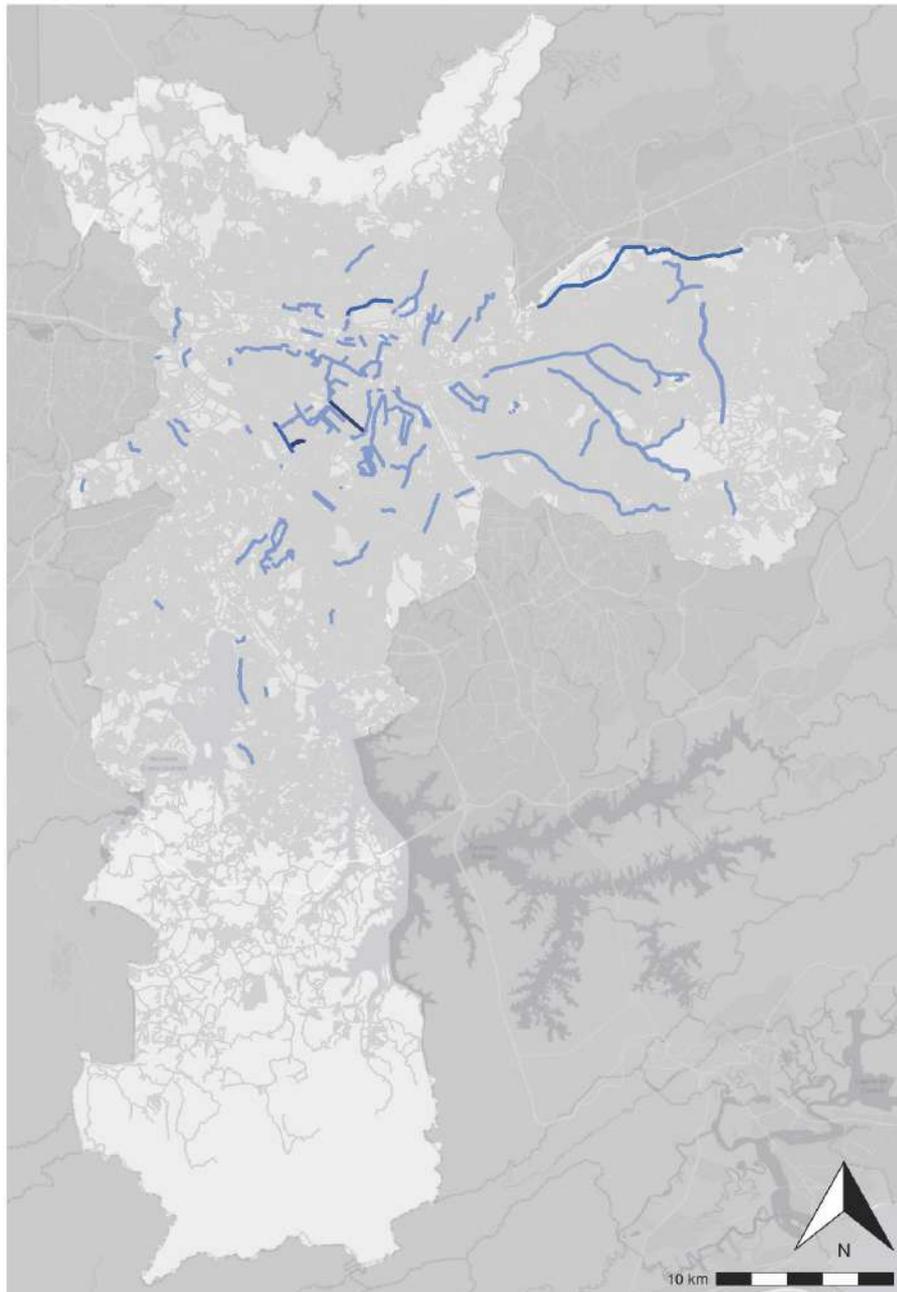
Ciclovia/ciclofaixa (ou ciclorrota)	Menções
Não respondeu	700

Ciclorrota Jardim Europa	24
Ciclovía Paulista	21
Ciclovía Parque Ecológico Tietê	20
Nenhuma	20
Ciclofaixa Assis Ribeiro	13
Ciclovía Faria Lima	13

Tabela E5: Infraestruturas mais mencionadas como evitadas (uso da própria rua)

Ciclovias evitadas - uso da rua

Ciclista - D1.1 Qual a ciclovia ou ciclofaixa você prefere usar a rua?



menções



Figura E17: Uso da rua ao invés da ciclofaixa/ciclovia, por ciclofaixa/ciclovia evitada

Pergunta D1.2 - Qual tipo de infraestrutura cicloviária é presente?



Figura E18: Uso da rua ao invés da ciclofaixa/ciclovia, por tipo de infraestrutura evitada

Pergunta D1.3 - A infraestrutura cicloviária é unidirecional ou bidirecional?

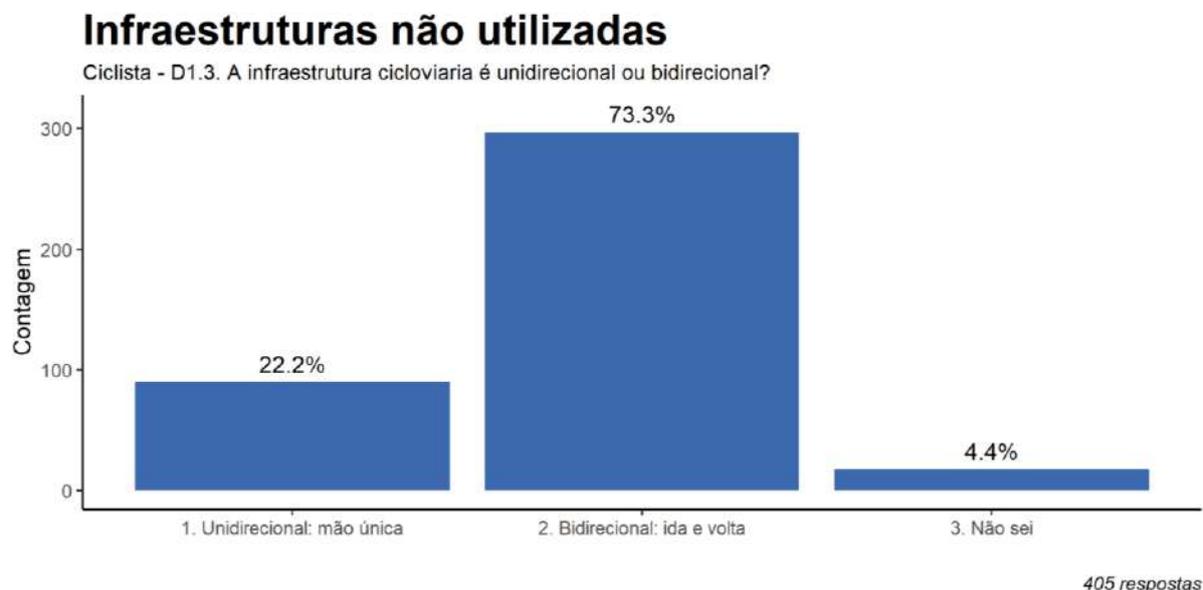


Figura E19: Uso da rua ao invés da ciclofaixa/ciclovia, por tipo (sentido) de infraestrutura evitada

É relevante comentar que o motivo que mais apareceu como principal para quem frequentemente deixa de usar ciclovia/ciclofaixa é o mau uso dos outros veículos, que bloqueiam a passagem (gráfico da Figura E20, pergunta D1.4). Em segundo lugar aparecem os motivos de cortar caminho, que evidencia problemas de linearidade de rede, e a falta de limpeza, que aponta falhas na manutenção.

A decisão de optar por uma via paralela àquela com a infraestrutura cicloviária (gráfico da Figura E22, pergunta D2.1) é ainda mais frequente do que a decisão de compartilhar o espaço com os carros da via da própria ciclovia ou ciclofaixa.

Pergunta D1.4 - Por que você prefere usar a rua ao invés da ciclovia ou ciclofaixa?

Infraestruturas não utilizadas

Ciclista - D1.4. Por que você prefere usar a rua ao invés da ciclovia ou ciclofaixa?

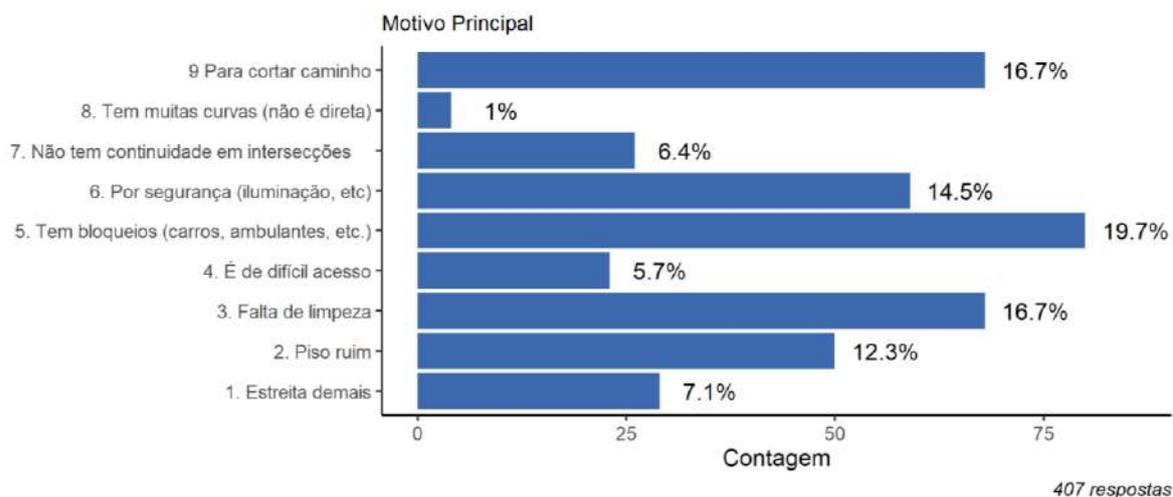


Figura E20: Motivo principal de uso da rua ao invés da ciclofaixa/ciclovia

Infraestruturas não utilizadas

Ciclista - D1.4. Por que você prefere usar a rua ao invés da ciclovia ou ciclofaixa?
Frequência de motivos selecionados dentre os cinco possíveis

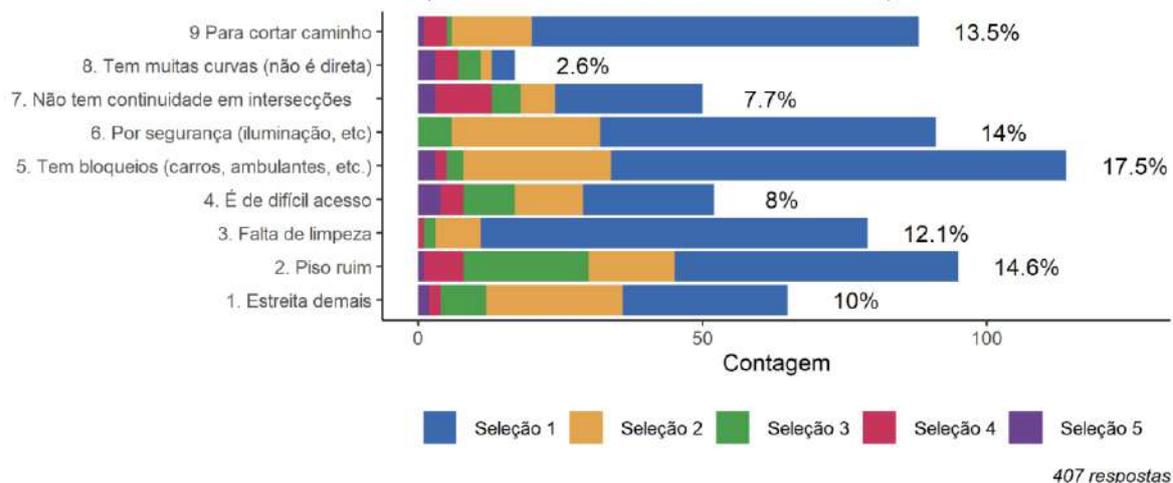


Figura E21: Motivos de uso da rua ao invés da ciclofaixa/ciclovia

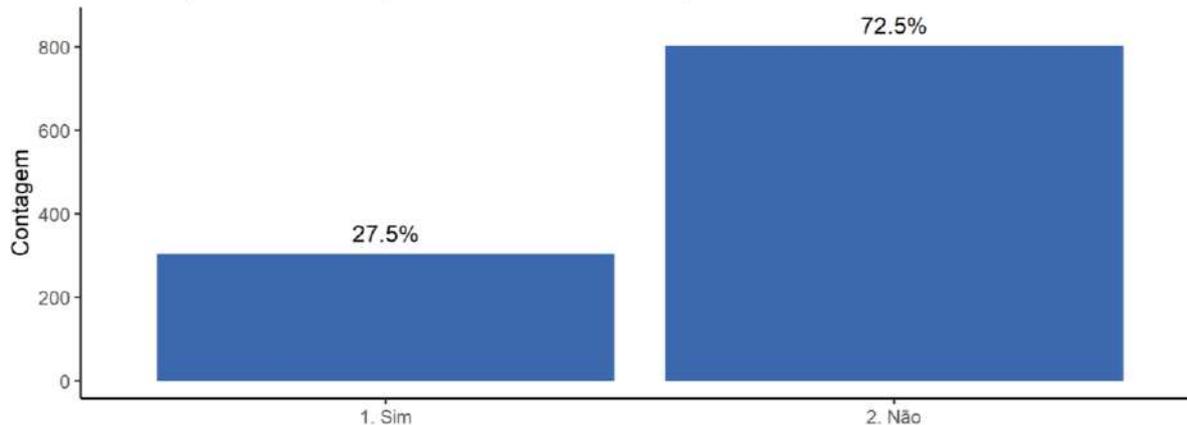
Uso da rua paralela ao invés da infraestrutura cicloviária

O desvio para uma via alternativa é ainda menos frequente (27,5%) do que o desvio para a própria via da ciclovia ou ciclofaixa (36,7%). As estruturas mencionadas aqui (Tabela E6, da pergunta D2.2) como mais frequentemente evitadas são muito parecidas com as mencionadas na questão D1.1 (desvio para a própria rua).

Pergunta D2.1 - Existem pontos ou trechos na sua viagem mais frequente onde existe ciclovia/ciclofaixa mas você prefere usar uma via paralela sem ciclovia/ciclofaixa?

Infraestruturas não utilizadas

Ciclista - D2.1. Existem pontos ou trechos na sua viagem mais frequente onde existe ciclovia/ciclofaixa mas você prefere usar uma via paralela sem ciclovia/ciclofaixa, isso acontece?



1106 respostas

Figura E22: Motivo de uso da via paralela ao invés da ciclofaixa/ciclovia

Só quem respondeu SIM na D2.1 responde D2.2 e D2.3

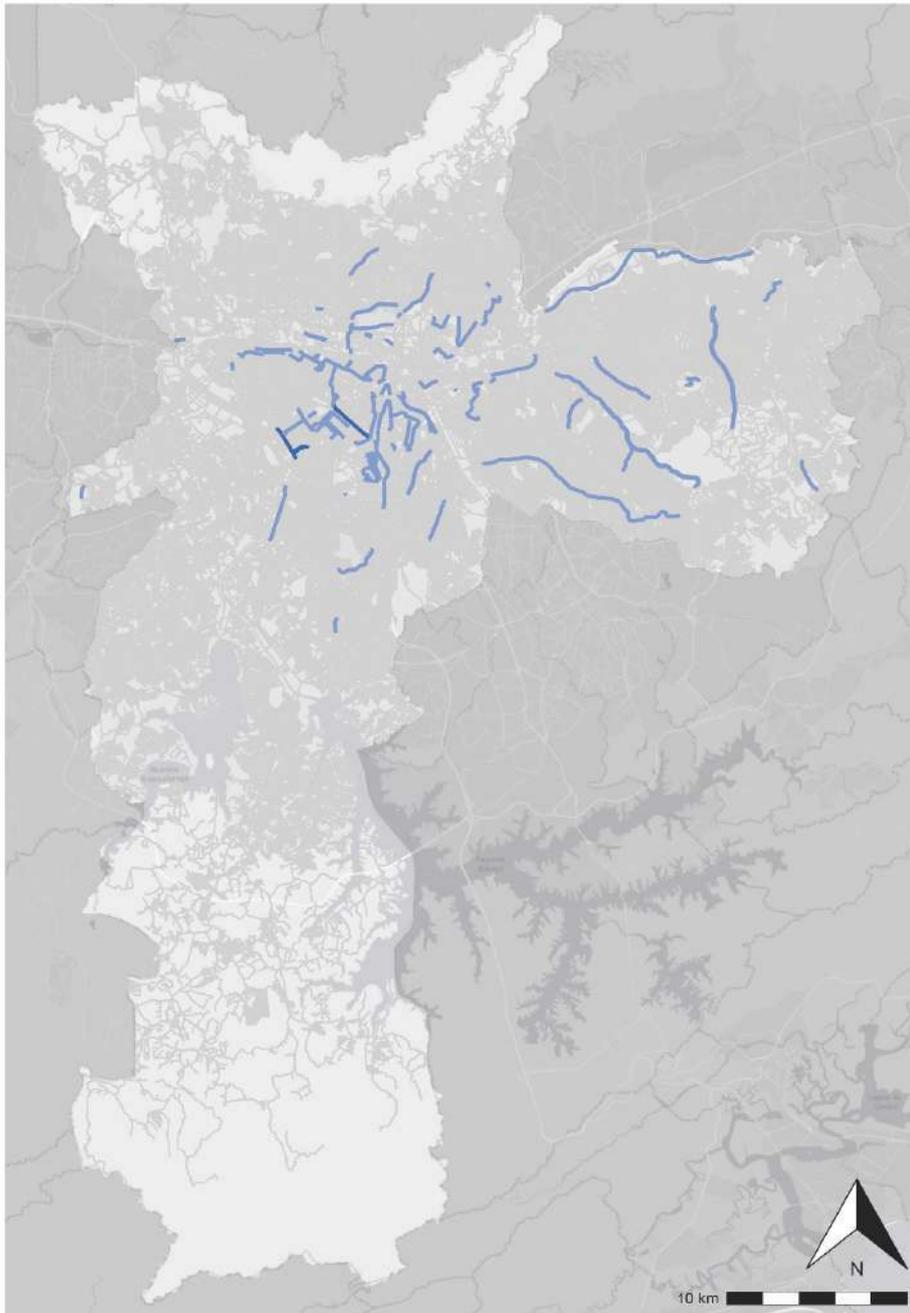
D2.2 Qual a ciclovia ou ciclofaixa você prefere usar uma via paralela?

Ciclovia/ciclofaixa (ou ciclorrota)	Menções
Não respondeu	803
Nenhuma	17
Ciclovia Paulista	15
Ciclovia Jardim Helena / São Miguel	14
Ciclorrota Jardim Europa	14
Ciclovia Faria Lima	12
Ciclofaixa Assis Ribeiro	11

Tabela E6: Infraestruturas mais mencionadas como evitadas (uso de via paralela)

Ciclovias evitadas - uso da paralela

Ciclista - D2.2 Qual a ciclovia ou ciclofaixa você prefere usar uma via paralela?



menções



Figura E23: Uso da via paralela ao invés da ciclofaixa/ciclovia, por ciclofaixa/ciclovia evitada

Pergunta D2.3 - Por que você prefere usar a rua paralela em vez da ciclovia ou ciclofaixa?

Infraestruturas não utilizadas

Ciclista - D2.3 Por que você prefere usar a rua paralela em vez da ciclovia ou ciclofaixa?

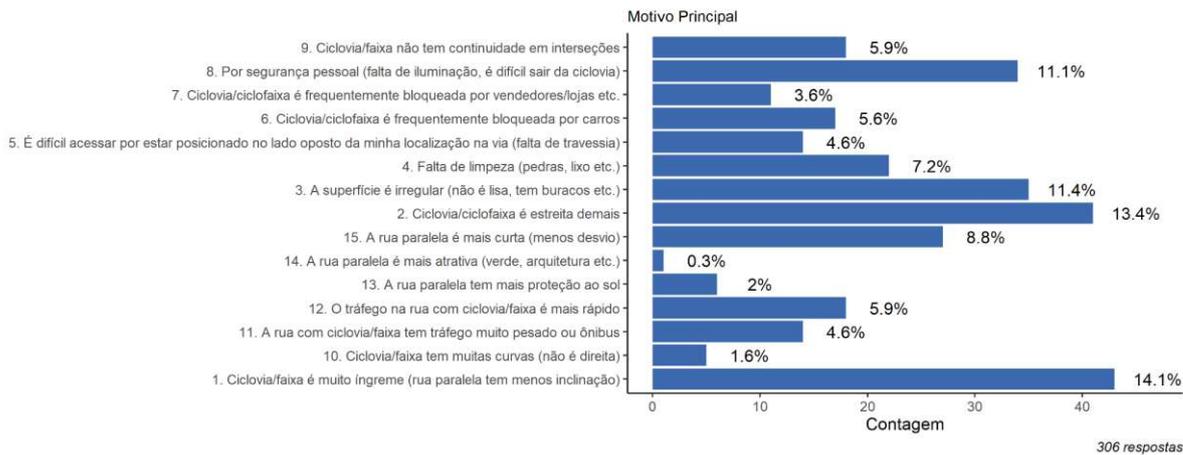


Figura E24: Motivo principal de uso da via paralela ao invés da ciclofaixa/ciclovia

Os principais motivos para optar por utilizar a via paralela é a declividade, largura da ciclovia/ciclofaixa do trajeto e preocupações pela segurança pessoal (gráfico da Figura E25, pergunta D2.3). A declividade geralmente não é passível de alteração, porém, é possível planejar a rede cicloviária de modo a contornar trechos de alta inclinação. A questão de largura, por sua vez, é intimamente ligada às decisões de projeto das seções transversais da infraestrutura e podem ser adaptadas para maior conforto e segurança. A segurança pessoal se pode melhorar com iluminação, mas também por evitar traços em ruas com problemas graves de segurança pessoal.

Infraestruturas não utilizadas

Ciclista - D2.3 Por que você prefere usar a rua paralela em vez da ciclovia ou ciclofaixa?

Frequência de motivos selecionados dentre os cinco possíveis

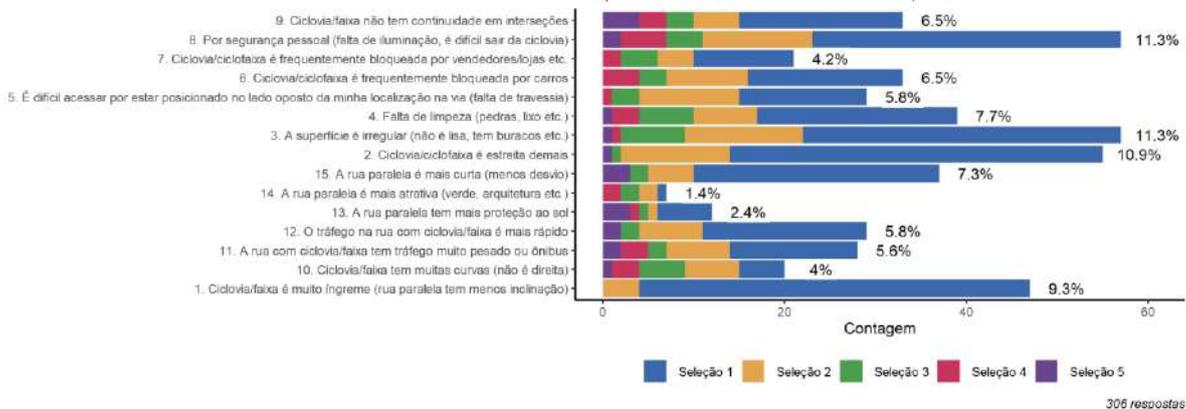


Figura E25: Motivos de uso da via paralela ao invés da ciclofaixa/ciclovia

Qualificação da infraestrutura

As principais sugestões de melhoria apresentam grande contraste com os resultados de escolha de rotas. Arborização aqui pontua super baixo, assim como tráfego motorizado. Já melhorar ciclovias e ciclofaixas pontua alto. As pessoas que atualmente pedalam na cidade compreendem a relevância de criar novos trechos de infraestrutura cicloviária, além de melhorar a qualidade dos trechos já existentes. Porém, ao fazer a decisão de rota, optam por priorizar aspectos de segurança pública, conforto térmico (arborização) e segurança viária (volumes e velocidades de tráfego), mesmo que não coincida com ciclovias e ciclofaixas.

Pergunta D3 - Quais seriam as DUAS principais medidas para deixar mais agradável e segura a sua viagem mais frequente de bicicleta?

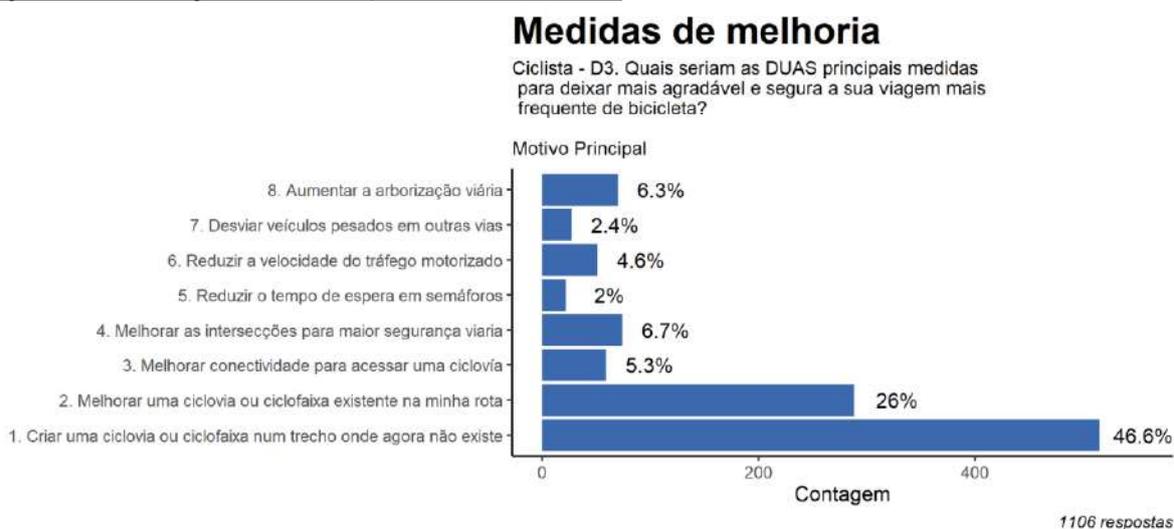


Figura E26: Medida principal para melhorar viagem mais frequente de bicicleta

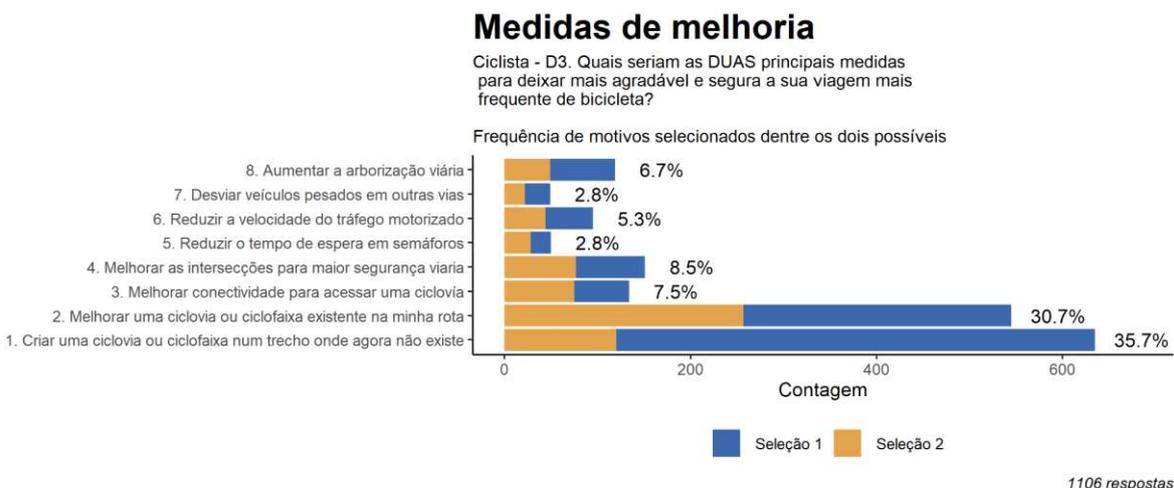


Figura E27: Medidas para melhorar viagem mais frequente de bicicleta

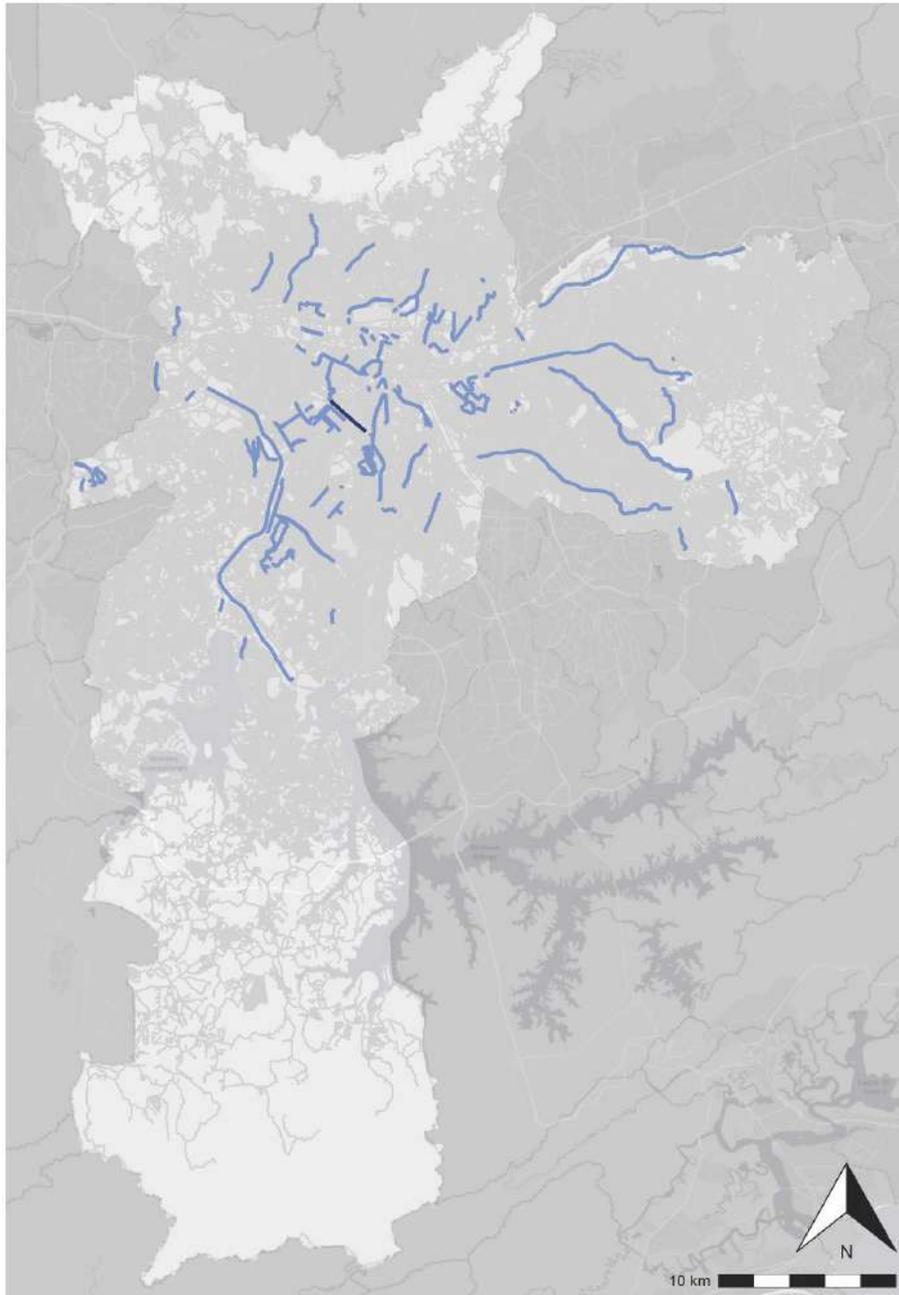
Pergunta D4. Das ciclovias e ciclofaixas em São Paulo que você usa, qual é a melhor na sua opinião?

Ciclovias/ciclofaixas (ou ciclorrotas)	Menções
Ciclovias Paulista	237
Ciclorrota Jardim Europa	80
Ciclovias Parque Ecológico do Tietê	50
Nenhuma	50
Ciclofaixa Itápolis	49
Ciclofaixa Jabaquara	48

Tabela E7: Infraestruturas mais mencionadas como preferidas

Melhores ciclovias ou ciclofaixas

Ciclista - D4. Das ciclovias e ciclofaixas em São Paulo que você usa, qual é a melhor na sua opinião?



menções



Figura E28: Melhores ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas

Comparativo entre menções em “uso da rua ao invés da ciclovia/ciclofaixa” e “melhor ciclovia/ciclofaixa”

Esta análise foi feita de forma complementar a partir da constatação de semelhança entre os mapas das perguntas “D1.1 - Qual a ciclovia ou ciclofaixa você prefere usar a rua?” e “D4 - Das ciclovias e ciclofaixas em São Paulo que você usa, qual é a melhor na sua opinião?”. Foram classificadas como “mais evitadas” e “mais preferidas” as três infraestruturas mais mencionadas em ambas as perguntas: Ciclovia Paulista, Ciclorrota Jardim Europa e Ciclovia Parque Ecológico do Tietê. A análise não está ponderada por fluxo de ciclistas, o que pode gerar um viés: os trechos mais utilizados naturalmente serão mais mencionados, tanto como preferidos quanto como preteridos.

No total, 40 pessoas mencionaram que evitavam uma estrutura entre as três mais evitadas e também uma entre as três mais preferidas. A maior parte de quem mencionou alguma das três mais preferidas, não tinham escolhido nenhuma como evitada.

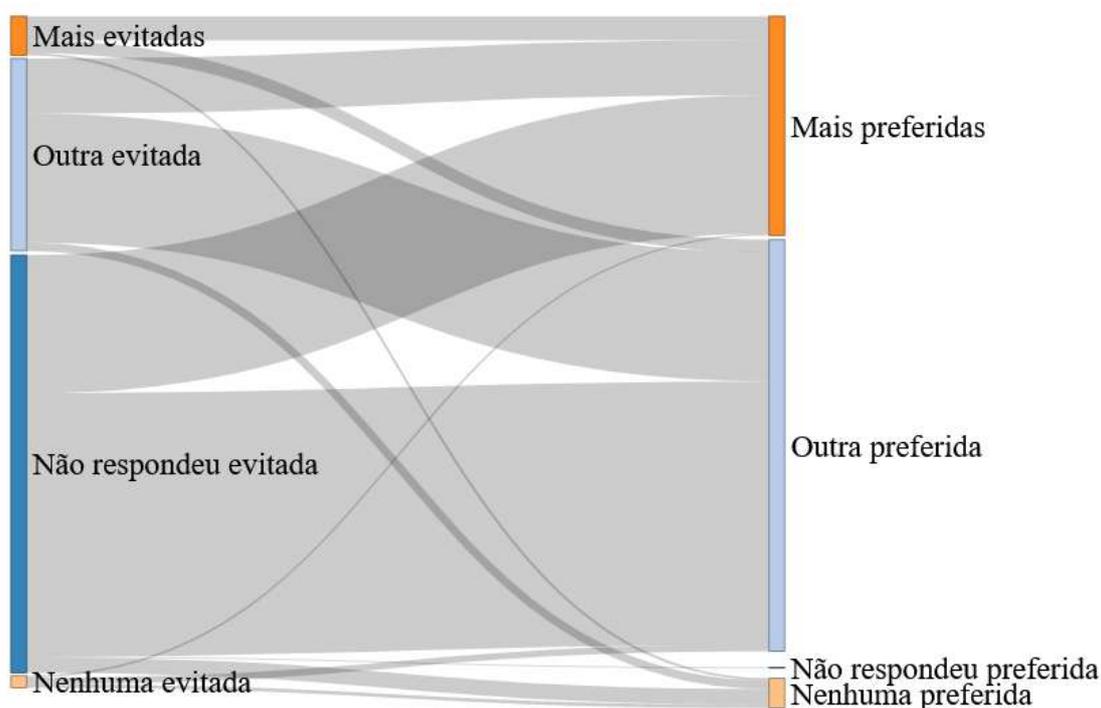


Figura E29: Comparação entre infraestruturas citadas como mais evitadas (preferem usar a rua) com infraestruturas preferidas

Pergunta D4.1 - Por que você gosta mais dessa ciclovía ou ciclofaixa?

Motivos para gostar de uma ciclovía/ciclofaixa

Ciclista - D4.1 Por que você gosta mais dessa ciclovía ou ciclofaixa?

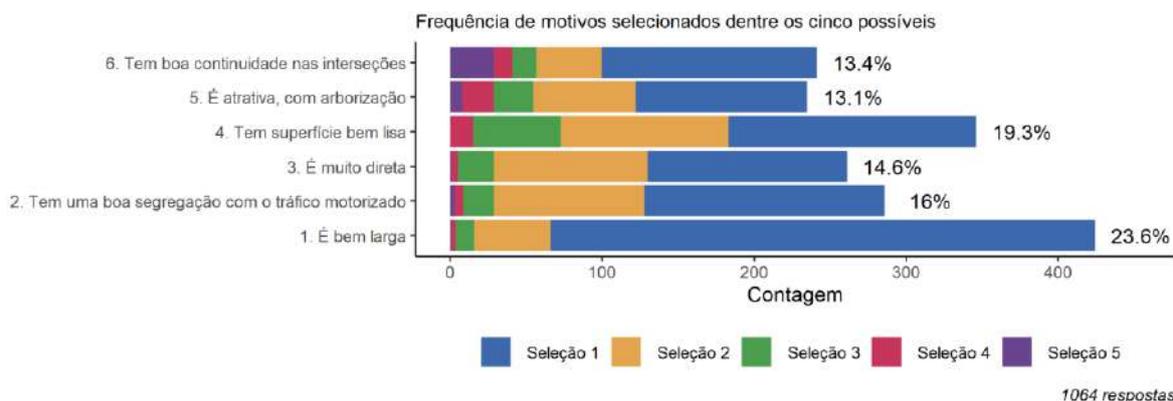


Figura E30: Motivos para gostar de uma ciclovía/ciclofaixa

Motivos para gostar de uma ciclovía/ciclofaixa

Ciclista - D4.1 Por que você gosta mais dessa ciclovía ou ciclofaixa?

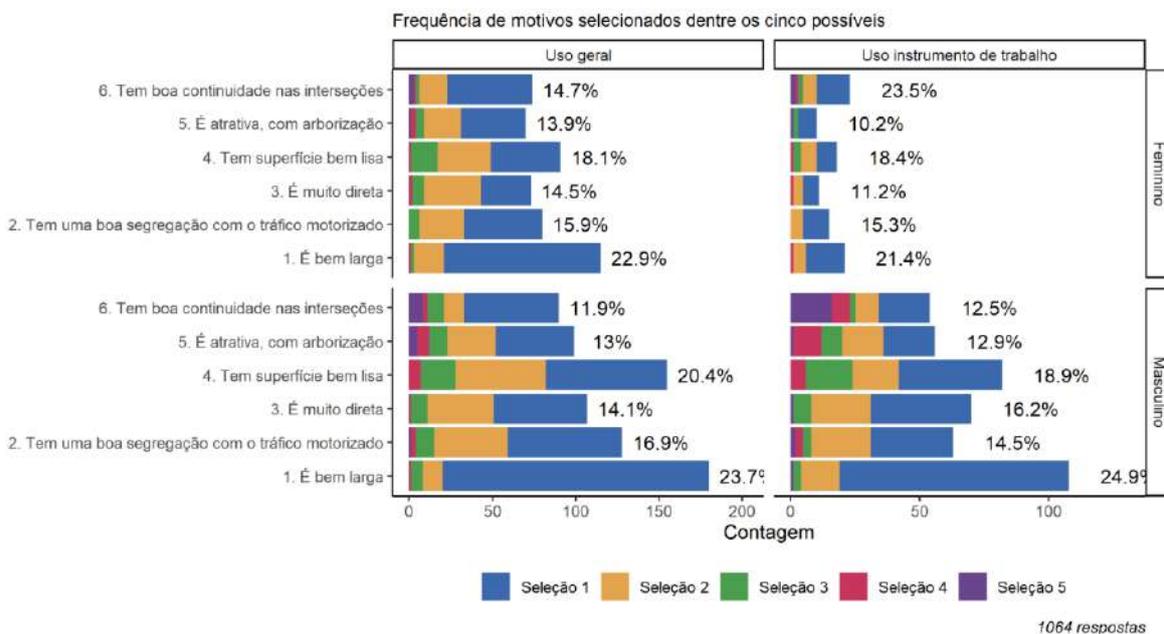


Figura E31: Motivos para gostar de uma ciclovía/ciclofaixa por gênero e tipo de uso

Pergunta D5. Das ciclovías e ciclofaixas em São Paulo que você usa, qual é a pior na sua opinião?

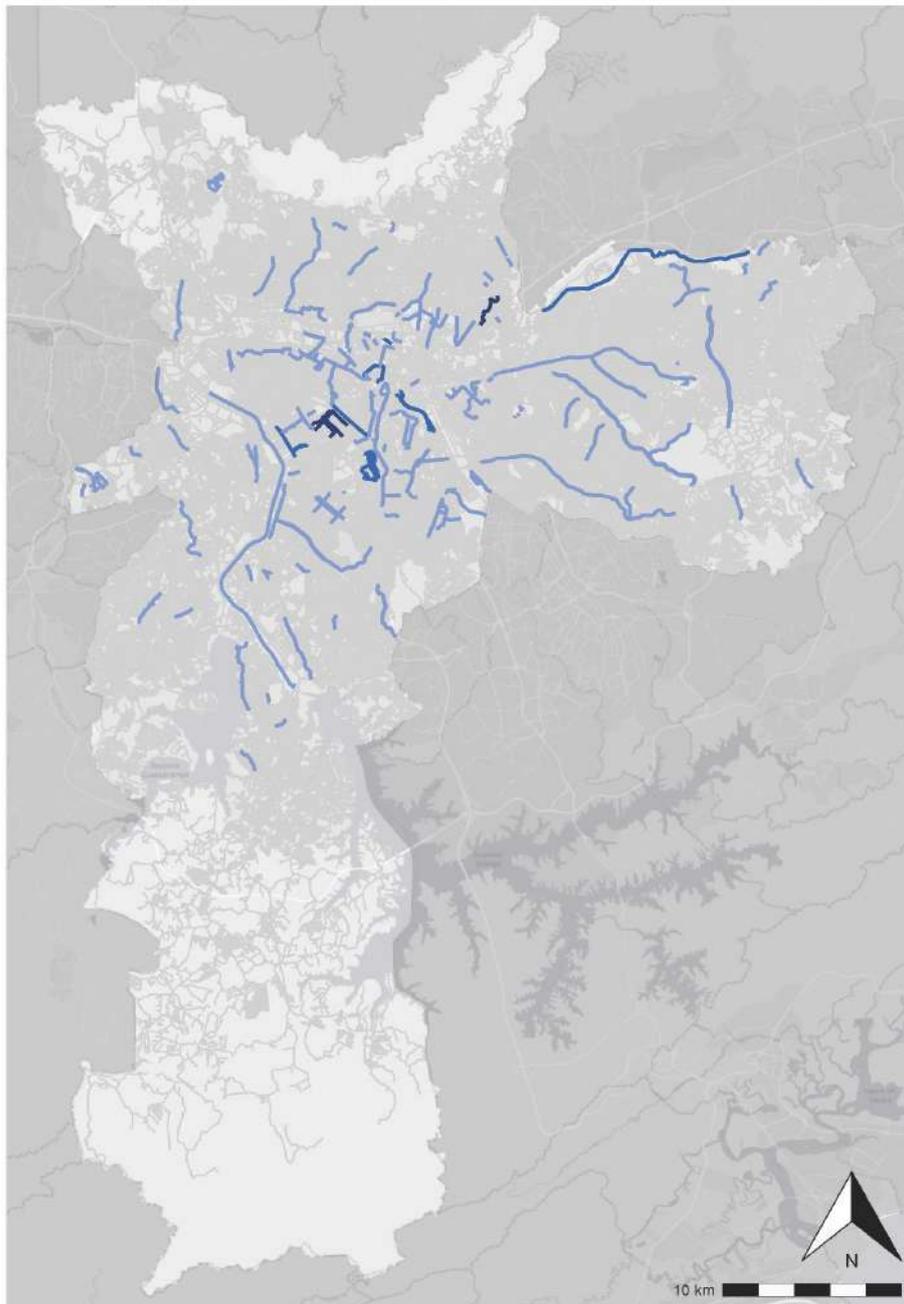
Ciclovía/ciclofaixa (ou ciclorrota)	Menções
Nenhuma	233
Ciclofaixa Assis Ribeiro	29
Ciclofaixa de ligação da Ciclopassarela	26

Ciclofaixa Jardim Helena / São Miguel	26
Ciclofaixa Rebouças	25
Ciclofaixa Cerejeiras	24

Tabela E8: Infraestruturas mais mencionadas como piores

Piores ciclovias ou ciclofaixas

Ciclista - D5. Das ciclovias e ciclofaixas em São Paulo que você usa, qual é a pior na sua opinião?



menções



Figura E32: Piores ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas

Pergunta D5.1 - Por que você gosta menos dessa ciclovía ou ciclofaixa?

Motivos para não gostar de uma ciclovía/ciclofaixa

Ciclista - D5.1 Por que você gosta menos dessa ciclovía ou ciclofaixa?

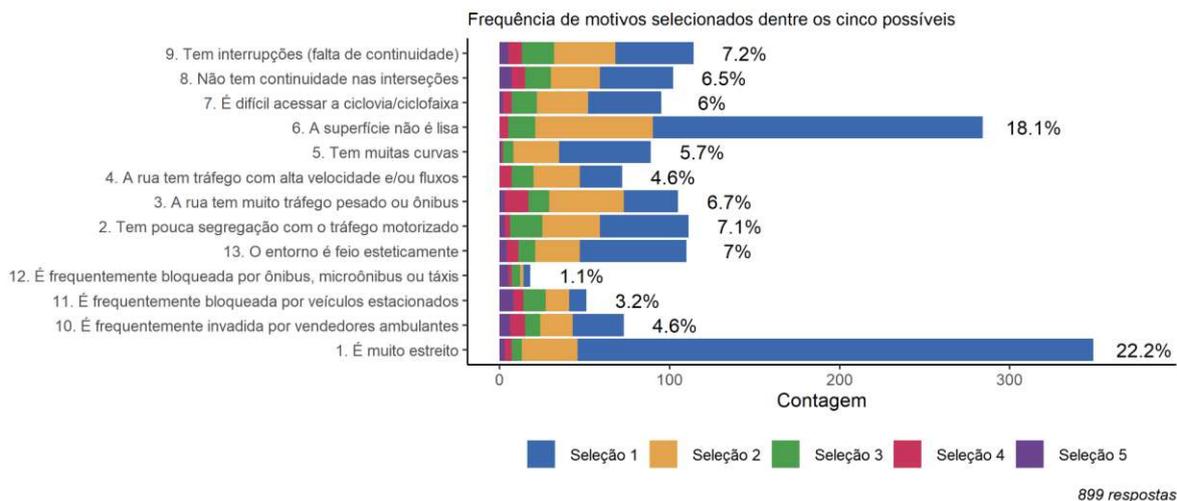
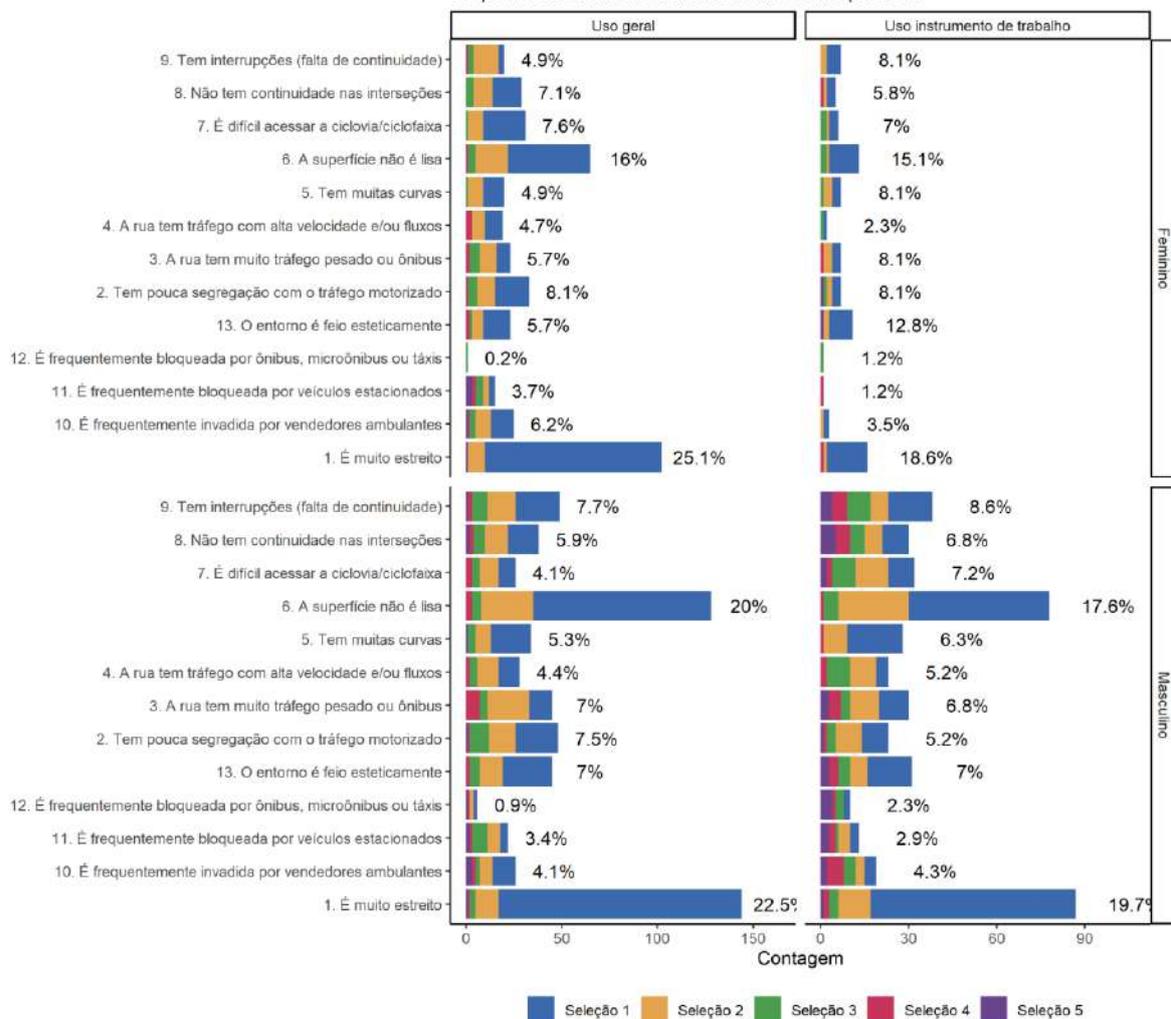


Figura E33: Motivos para não gostar de uma ciclovia/ciclofaixa

Motivos para não gostar de uma ciclovia/ciclofaixa

Ciclista - D5.1 Por que você gosta menos dessa ciclovia ou ciclofaixa?

Frequência de motivos selecionados dentre os cinco possíveis



899 respostas

Figura E34: Motivos para não gostar de uma ciclovia/ciclofaixa por gênero e tipo de uso

BLOCO E - Intermodalidade

Geral: quem às vezes faz viagens intermodais

Menos de um quinto (17,5%) das pessoas fazem viagens intermodais em conjunto com o transporte público. O motivo principal para não fazer esse tipo de viagem é o fato dessas pessoas não usarem transporte público (gráfico da Figura E37, pergunta E0.2) seguido de justificativas relacionadas com a distância da viagem (gráfico da Figura E38, pergunta E2.1).

Pergunta E0 - Você usa a bicicleta em conjunto com o transporte público para chegar ao transporte público ou para a viagem desde o transporte público ao seu destino?

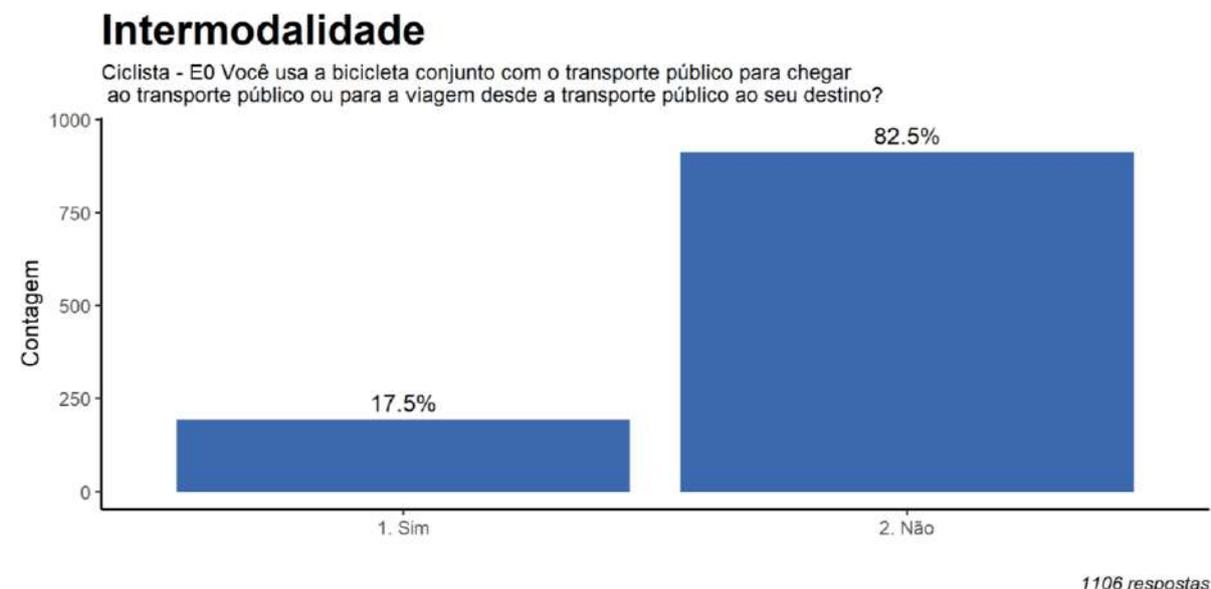


Figura E35: Uso da bicicleta conectada com o transporte público

Somente quem respondeu SIM na E0 responde E0.1

Pergunta E0.1 - Usa a bicicleta com que frequência?

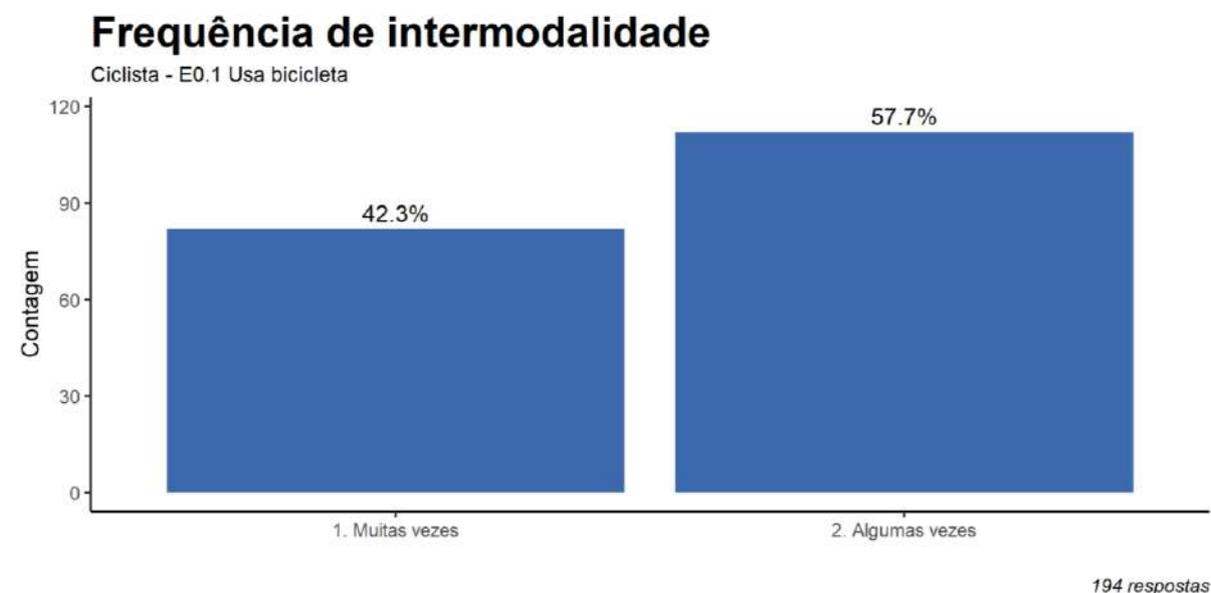


Figura E36: Frequência de uso da bicicleta conectada com o transporte público

Somente quem respondeu NÃO na E0 responde E0.2

Pergunta E0.2 - Não usa a bicicleta por quê?

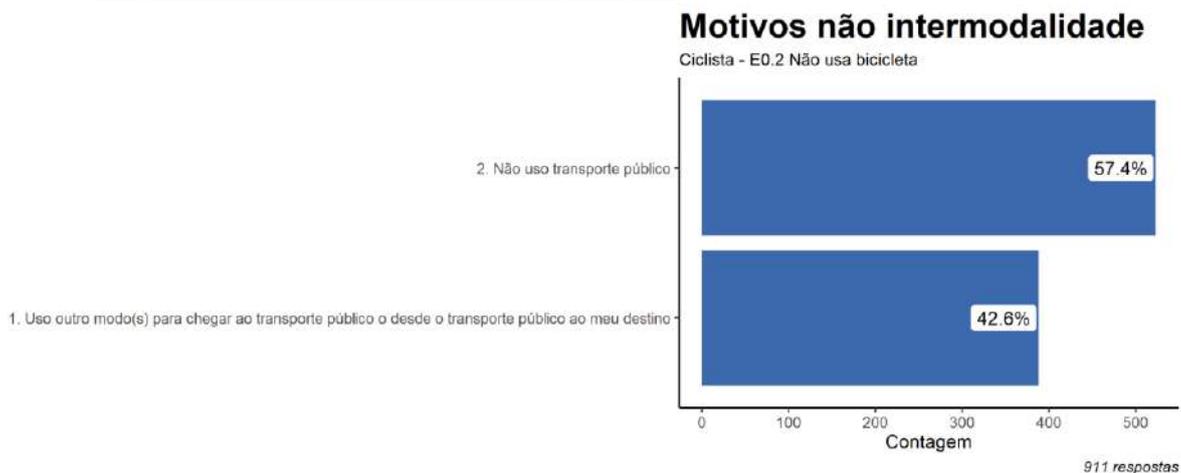


Figura E37: Frequência do não uso do transporte público

Somente quem respondeu “uso outro modo para chegar ao TP” na E0.2 responde a E2.1

Pergunta E2.1 - Por que não usa a bicicleta em conjunto com o transporte público?

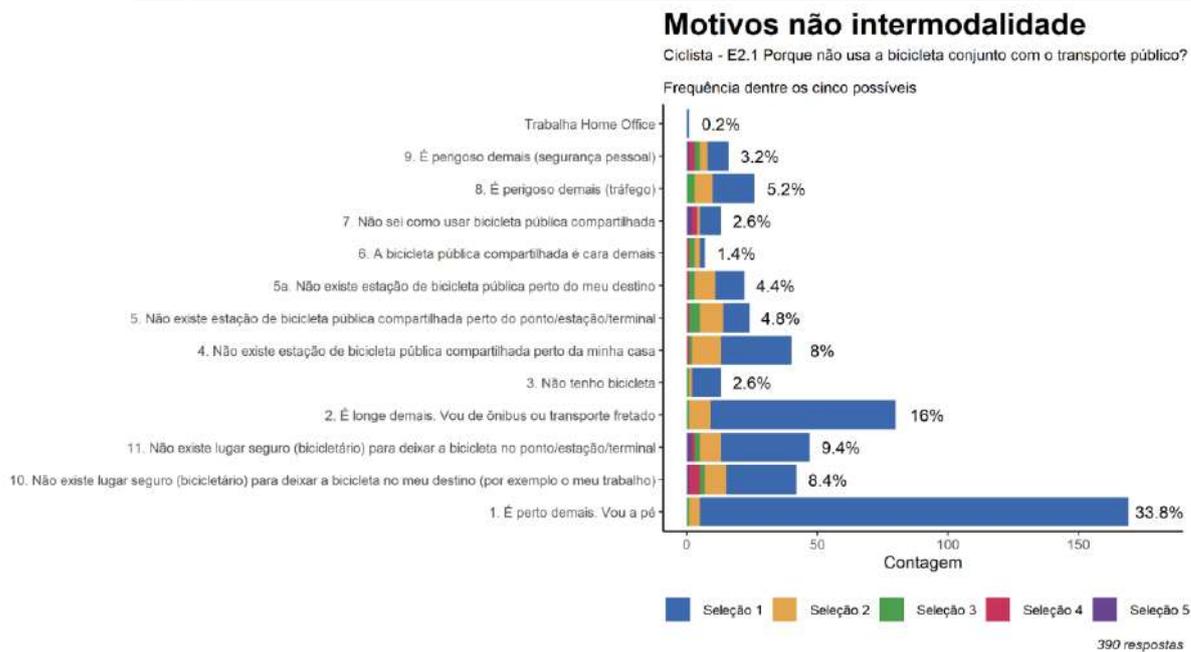


Figura E38: Motivos do não uso da bicicleta conectada com o transporte público

Trechos de intermodalidade

Pergunta E1.0 - Usa bicicleta para chegar ao transporte público ou desde o transporte público ao seu destino?

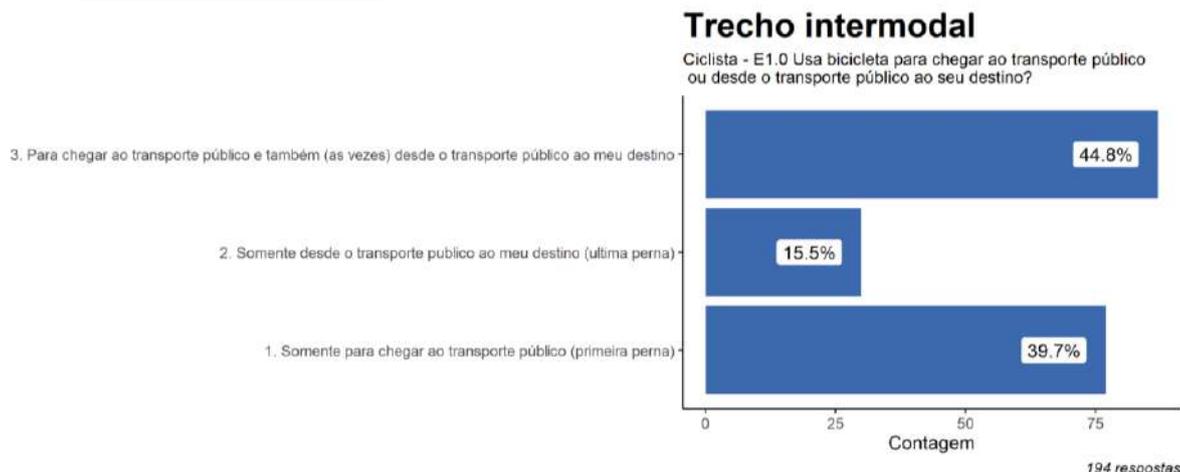


Figura E39: Trecho de uso da bicicleta conectada com o transporte público

Bicicleta no primeiro trecho/perna

O uso no primeiro trecho da viagem é utilizado com maior frequência para conectar as origens de viagem a uma estação de metrô. Conexão com trem aparece em seguida, mas com aproximadamente metade das menções. A distância pedalando fica principalmente entre 500m e 1km e os motivos principais para utilizar a bicicleta com intermodalidade são, nessa ordem: tempo, preço e distância.

Pergunta E1.2 - Qual a distância, você estima, da sua viagem em bicicleta ao transporte público? (se você chega a diferentes paradas/estações/terminais, selecione a viagem mais curta)

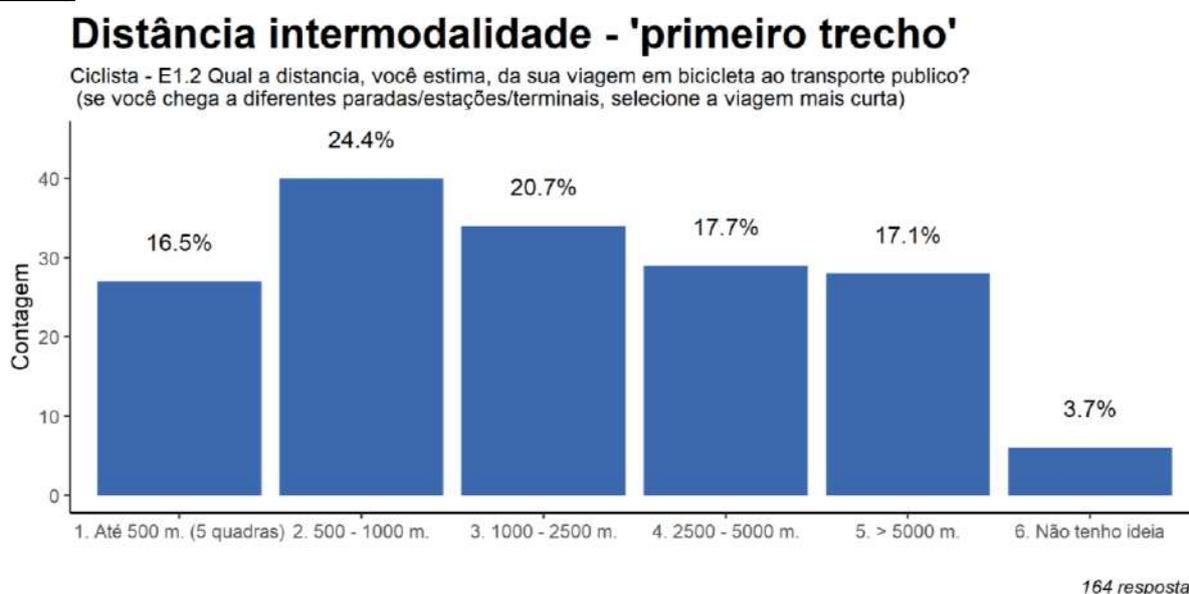


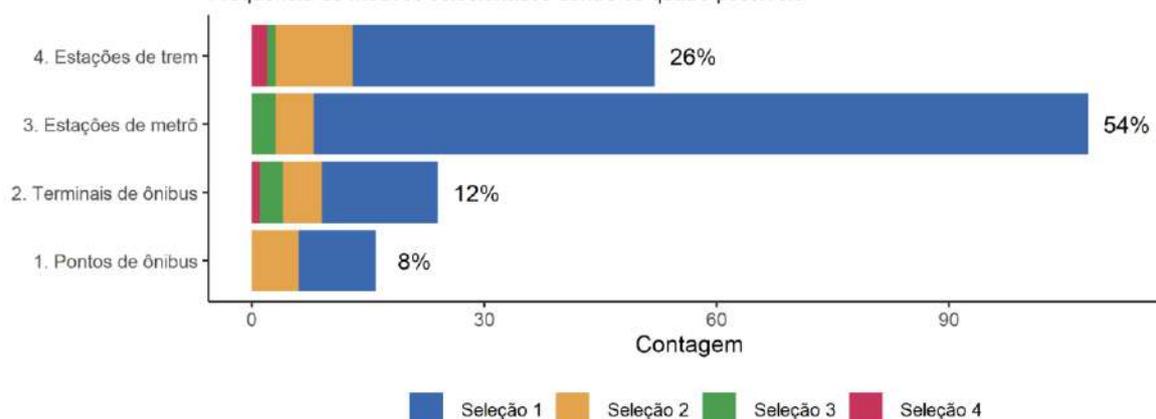
Figura E40: Distância do primeiro trecho da viagem feito de bicicleta

Pergunta E1.3 - A qual tipo de pontos/terminais/estações você chega de bicicleta?

Modos de intermodalidade - 'primeiro trecho'

Ciclista - E1.3 A qual tipo de pontos/terminais/estações você chega de bicicleta

Frequência de motivos selecionados dentre os quatro possíveis



164 respostas

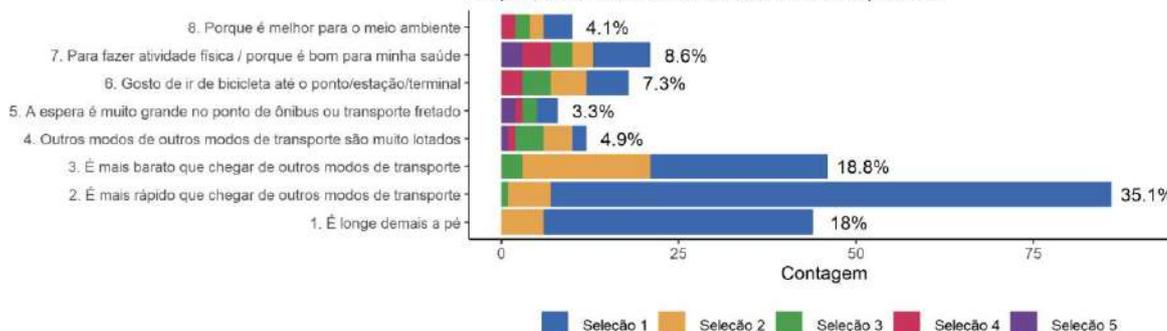
Figura E41: Pontos de conexão com a bicicleta no primeiro trecho da viagem

Pergunta E1.4 - Quais as razões principais de usar a bicicleta para chegar ao transporte público?

Motivos intermodalidade - 'primeiro trecho'

Ciclista - E1.4 Quais as razões principais de usar a bicicleta para chegar ao transporte público?

Frequência de motivos selecionados dentre os cinco possíveis



165 respostas

Figura E42: Motivos para conexão com a bicicleta no primeiro trecho da viagem

Bicicleta no último trecho/perna

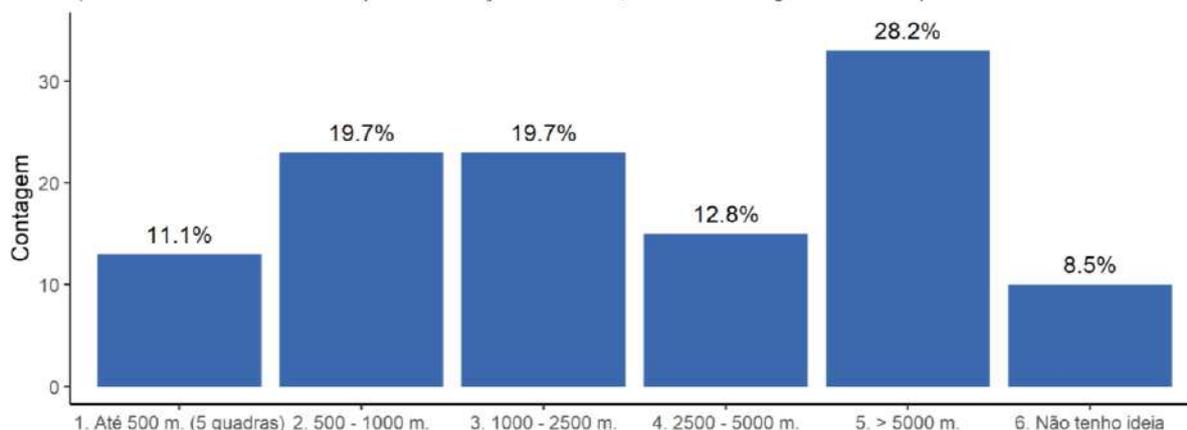
O uso da bicicleta para conectar o transporte público ao destino é menos frequente (gráfico da Figura E39, pergunta E1.0) e possui distâncias maiores, com valor de moda superior a 5 km. Também é mais comum o uso conectado a metrô, e mais raramente com trem ou ônibus. Os pretextos principais para utilizar a bicicleta são os mesmos, com tempo em primeiro lugar, mas com distância com relevância um pouco superior ao preço.

Pergunta E1.5 - Qual a distância, você estima, da sua viagem desde o transporte público ao seu destino? (Se você usa desde diferentes paradas/estações/terminais, selecione a

viagem mais curta)

Distância intermodalidade - 'último trecho'

Ciclista - E1.5. Qual a distancia, você estima, da sua viagem desde o transporte publico ao seu destino?
(se você usa desde diferentes paradas/estações/terminais, selecione a viagem mais curta)



117 respostas

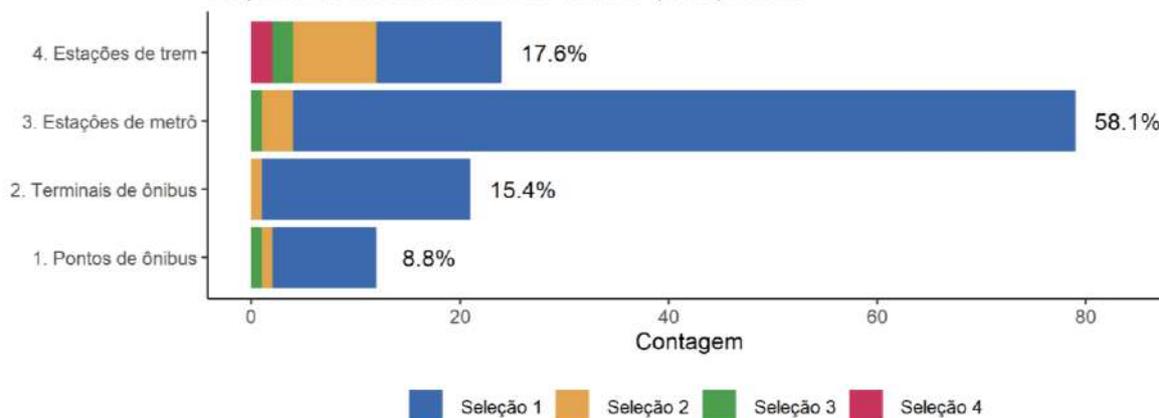
Figura E43: Distância do primeiro trecho da viagem feito de bicicleta

Pergunta E1.6 - A partir de qual tipo de pontos/terminais/estações você sai de bicicleta?

Modos de intermodalidade - 'último trecho'

Ciclista - E1.6. A partir de qual tipo de pontos/terminais/estações você sai de bicicleta?

Frequência de motivos selecionados dentre os quatro possíveis



117 respostas

Figura E44: Pontos de conexão com a bicicleta no último trecho da viagem

Pergunta E1.7 - Quais as razões de usar a bicicleta para chegar desde o transporte público ao seu destino?

Motivos intermodalidade - 'último trecho'

Ciclista - E1.7. Quais as razões principais de usar a bicicleta para chegar desde o transporte público ao seu destino?

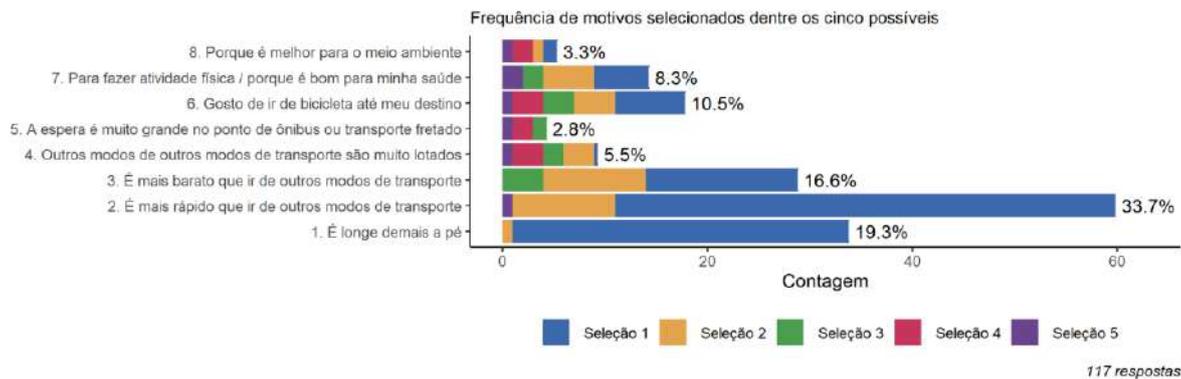


Figura E45: Motivos para conexão com a bicicleta no último trecho da viagem

Bicicleta em ambos os trechos/pernas

Pergunta E1.1-1 - Quais as razões principais de usar a bicicleta ao local de transporte público ou desde o transporte público ao seu destino?

Motivos intermodalidade

Ciclista - E1.1-1.1 Quais as razões principais de usar a bicicleta ao local de transporte público ou desde o transporte público ao seu destino?

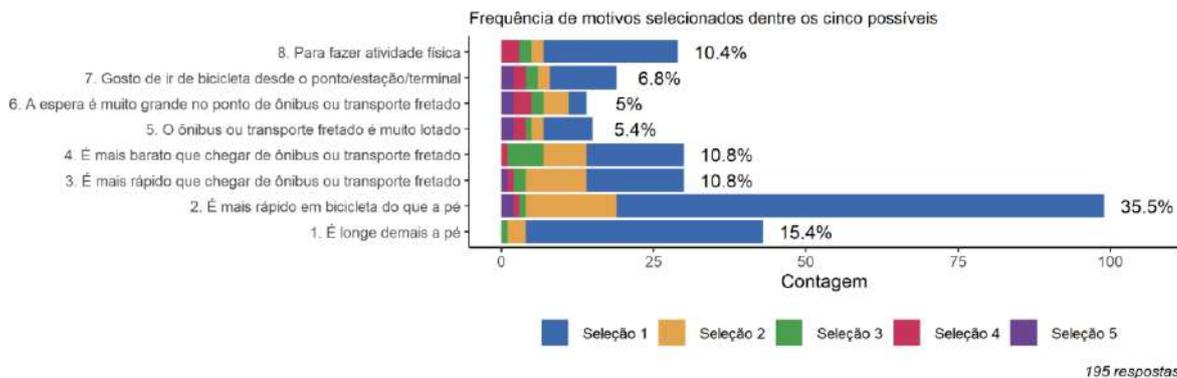


Figura E46: Motivos para conexão com a bicicleta no primeiro e último trecho da viagem

Tipo de bicicleta (pública ou privada)

Bicicletas próprias são muito mais utilizadas do que as públicas compartilhadas. Há pessoas que usam os dois tipos, variando de acordo com a ocasião. Geralmente elas optam pela compartilhada quando há estação de bicicletas próximo ao destino ou do ponto/estação de transporte público mais próximo e usam a bicicleta própria a depender da estrutura para estacionamento no ponto/estação de TP mais próximo. As respostas caracterizam um uso principalmente do primeiro trecho da viagem, uma decisão tomada logo ao sair de casa. Quem opta por sempre usar uma bicicleta particular, faz isso sobretudo por preferência pessoal e a maioria alega não sofrer nenhuma dificuldade relacionada a estacionamento. Provavelmente isso indica que as pessoas que utilizam a bicicleta própria, decidiram o fazer porque as condições de estrutura de bicicletário de seu trajeto principal são adequadas e seguras.

Ciclistas de bicicletas compartilhadas estão nesse grupo geralmente por não terem bicicleta própria. A maior parte também diz não ter dificuldades com este modo, mas aparecem várias menções à falta de bicicletas disponíveis nas estações.

Pergunta E1.1-2 - Você usa bicicleta própria ou bicicleta pública em conjunto com o transporte público?

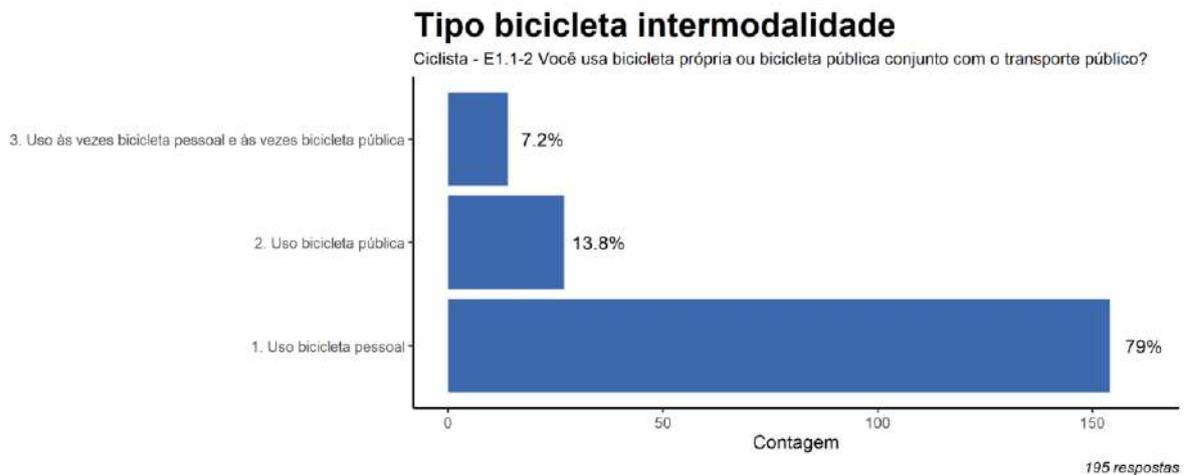


Figura E47: Tipo de bicicleta utilizado em conexão com o transporte público

Quem respondeu que usa ambos os tipos de bicicletas responde E1.1AB-1

Pergunta E1.1AB-1 - Quando usa bicicleta pública compartilhada e quando usa bicicleta própria em conjunto com o transporte público?

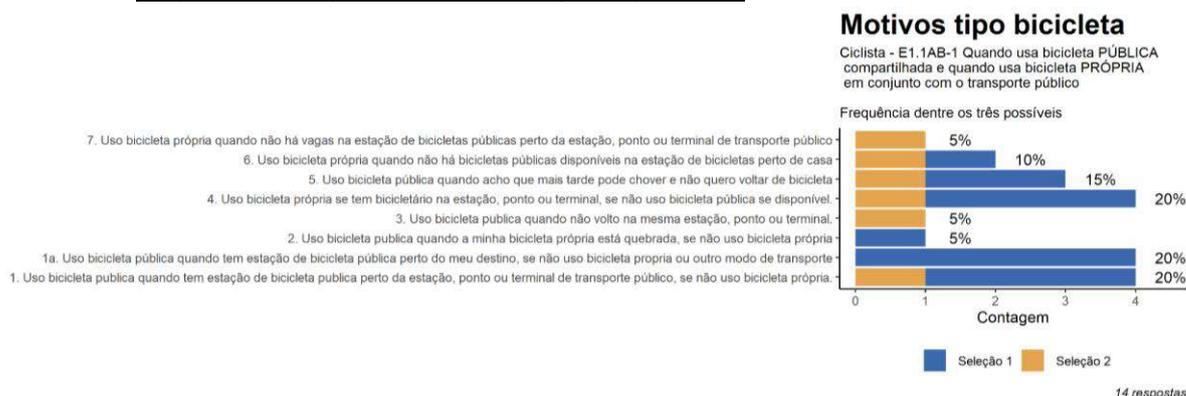


Figura E48: Motivos para optar pela bicicleta pública ou própria em conexão com o transporte público

Bicicleta própria

Pergunta E1.1A-1 - Por que usa bicicleta própria em conjunto com o transporte público em vez de bicicleta pública compartilhada?

Motivos bicicleta própria

Ciclista - E1.1A-1 Por que usa bicicleta PRÓPRIA em conjunto com o transporte público em vez em de bicicleta pública compartilhada?

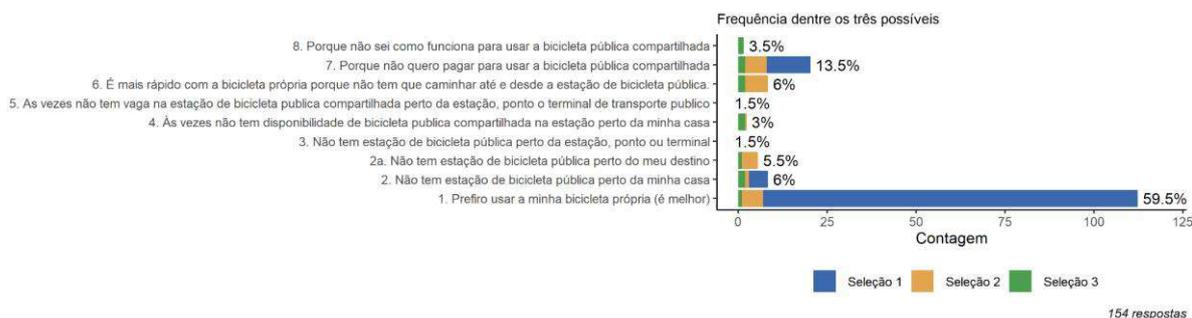


Figura E49: Motivos para optar pela bicicleta própria em conexão com o transporte público
Pergunta E1.1A-2 - Quais dificuldades você experimentou deixando a sua bicicleta própria na estação, ponto ou terminal do transporte público?

Dificuldades bicicleta própria

Ciclista - E1.1A-2 Quais dificuldades você experimentou deixando a sua bicicleta própria na estação, ponto ou terminal do transporte público?

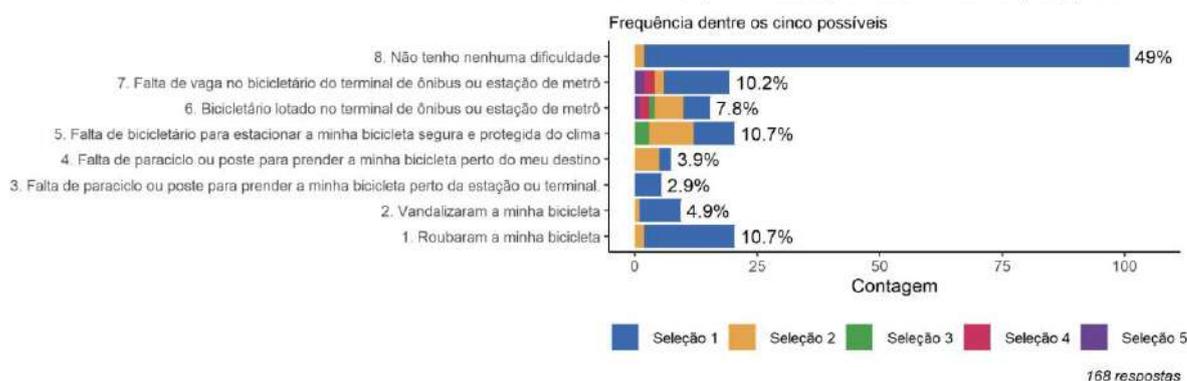


Figura E50: Dificuldades para uso de bicicleta própria em conexão com o transporte público

Bicicleta compartilhada

Pergunta E1.1B-1 - Por que usa bicicleta pública compartilhada à estação de transporte público ou desde a estação em vez de bicicleta própria?

Motivos bicicleta compartilhada

Ciclista - E1.1B-1 Por que usa bicicleta PÚBLICA compartilhada à estação de transporte público ou desde a estação em vez de bicicleta própria?

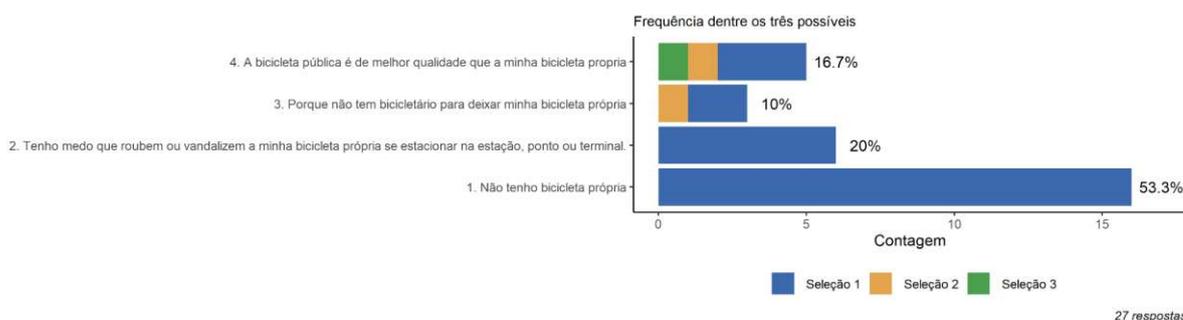
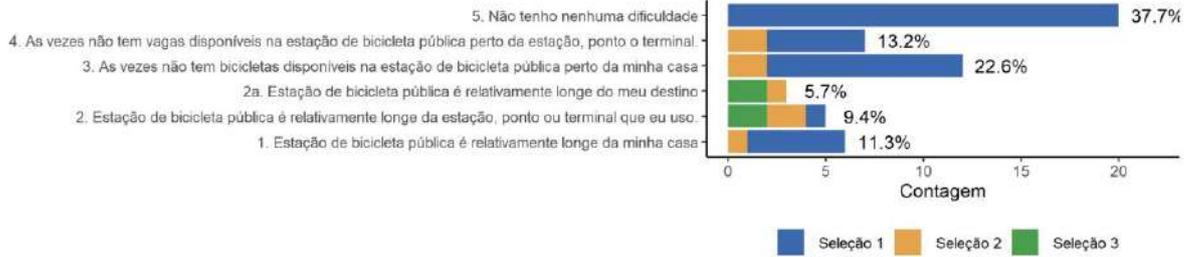


Figura E51: Motivos para optar pela bicicleta pública em conexão com o transporte público
Pergunta E1.1B-2 - Quais dificuldades você experimentou usando a bicicleta pública compartilhada em conjunto com o transporte público?

Dificuldades bicicleta compartilhada

Ciclista - E1.1B-2 Quais dificuldades você experimentou usando a BICICLETA PÚBLICA COMPARTILHADA conjunto com o transporte público?

Frequência dentre os três possíveis



41 respostas

Figura E52: Dificuldades para uso de bicicleta pública em conexão com o transporte público