

Apoio ao Planejamento Cicloviário de São Paulo

Smart Mobility Program São Paulo



THE WORLD BANK
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP

**UK Prosperity
Programme
(Future Cities)**



**Smart
Mobility
Program**



**Apoio na
implantação
do Plano
Ciclovial**

Conteúdo

1

2

3

4

5

6

Pesquisas
quali e quanti

Viagens
potenciais

Análise da
rede

Análise do
desenho

Custo-
Benefício

Cons.
Finais

1

Pesquisas
quali e quanti

2

Viagens
potenciais

3

Análise da
rede

4

Análise do
desenho

5

Custo-
Benefício

6

Cons.
Finais



THE WORLD BANK
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP

Pesquisas

Pesquisa I: Grupos Focais

Pesquisa II: Elementos
qualitativos do uso da bicicleta e
da infraestrutura cicloviária

Pesquisa III: Pesquisa de
Preferência Declarada

Pesquisa I

Grupos Focais

Amostra

O estudo foi realizado com dois grupos, com uma amostra de indivíduos selecionada de forma a contemplar os diferentes perfis socioeconômicos e demográficos presentes na cidade.

Grupo focal I: **ciclistas frequentes**

RENDA (OD 2017 e Perfil dos Ciclistas Ciclocidade)

- . 4 das classes C,D,E (57%)
- . 3 das classes A,B (43%)

IDADE

- . 1 de 16 a 24 (14%)
- . 3 de 25 a 34 (43%)
- . 2 de 35 a 44 (29%)
- . 1 de 45 a 64 (14%)
- . 0 >= 65

GÊNERO (enviesado para ter maior participação feminina)

- . 4 masculino (57%)
- . 3 feminino (43%)

LOCALIZAÇÃO MORADIA (OD2017)

- . 5 fora do centro expandido (71%)
- . 2 dentro do centro expandido (29%)

MOTIVO

- . uso da bicicleta para ir ao trabalho ou estudo
- . pelo menos 1 que usa para motivo de entrega (água, padaria, gás, açougue, frutaria, farmácia)

OUTROS

- . pelo menos 1 que usa também outros modos
- . pelo menos 1 que usa bicicleta compartilhada

Grupo focal II: **ciclistas ocasionais**

RENDA (OD 2017 e Perfil dos Ciclistas Ciclocidade)

- . 4 das classes C,D,E (57%)
- . 3 das classes A,B (43%)

IDADE

- . 1 de 16 a 24 (14%)
- . 3 de 25 a 34 (43%)
- . 2 de 35 a 44 (29%)
- . 1 de 45 a 64 (14%)
- . 0 >= 65

GÊNERO (enviesado para ter maior participação feminina)

- . 4 masculino (57%)
- . 3 feminino (43%)

LOCALIZAÇÃO MORADIA (OD2017)

- . 5 fora do centro expandido (71%)
- . 2 dentro do centro expandido (29%)

OUTROS

- . pelo menos 1 que usa bicicleta somente para lazer, longe do centro expandido
- . pelo menos 1 que mora e/ou trabalha próximo do bikesampa
- . todo o grupo com ocupação (trabalho ou estudo)
- . todo o grupo com alguma inclinação ao uso de bicicleta (interesse prévio)

Grupos Focais - Perguntas



Grupos Focais - Resultados

Percepção da bicicleta

1

Quem usa a bicicleta ocasionalmente, associa 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.

2

Têm consciência que, dependendo do motivo e características da viagem, pode ser mais conveniente usar o transporte coletivo do que a bicicleta.

3

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

4

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.



Grupos Focais - Resultados

Transporte público

- 1 O transporte público é bem avaliado em termos de infraestrutura e veículos.
- 2 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.
- 3 Existem diferenças marcantes entre metrô e ônibus em termos de operação.
- 4 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 devido à falta de melhores opções. Se tivessem a possibilidade, eles não usariam.

Grupos Focais - Resultados

Segurança viária

1

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.

2

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.

Grupos Focais - Resultados

Segurança pública

- 1** 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.
- 2** Normalmente, elas acessam os sistemas de transporte a pé, cujo trajeto é considerado um espaço de vulnerabilidade em termos de segurança pessoal.
- 3** 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.
- 4** Ambos os grupos reconhecem que o automóvel neste aspecto oferece maior segurança, possivelmente associada ao encapsulamento que proporciona.

Grupos Focais

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.

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.

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.

Grupos Focais

Motivadores do uso da bicicleta

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 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.

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 polos de atração e resolvendo os trechos desconectados.

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.

Pesquisa II

Elementos qualitativos do uso da bicicleta e da infraestrutura cicloviária

Objetivos

Identificar e analisar os **aspectos qualitativos** relacionados ao **uso** da bicicleta

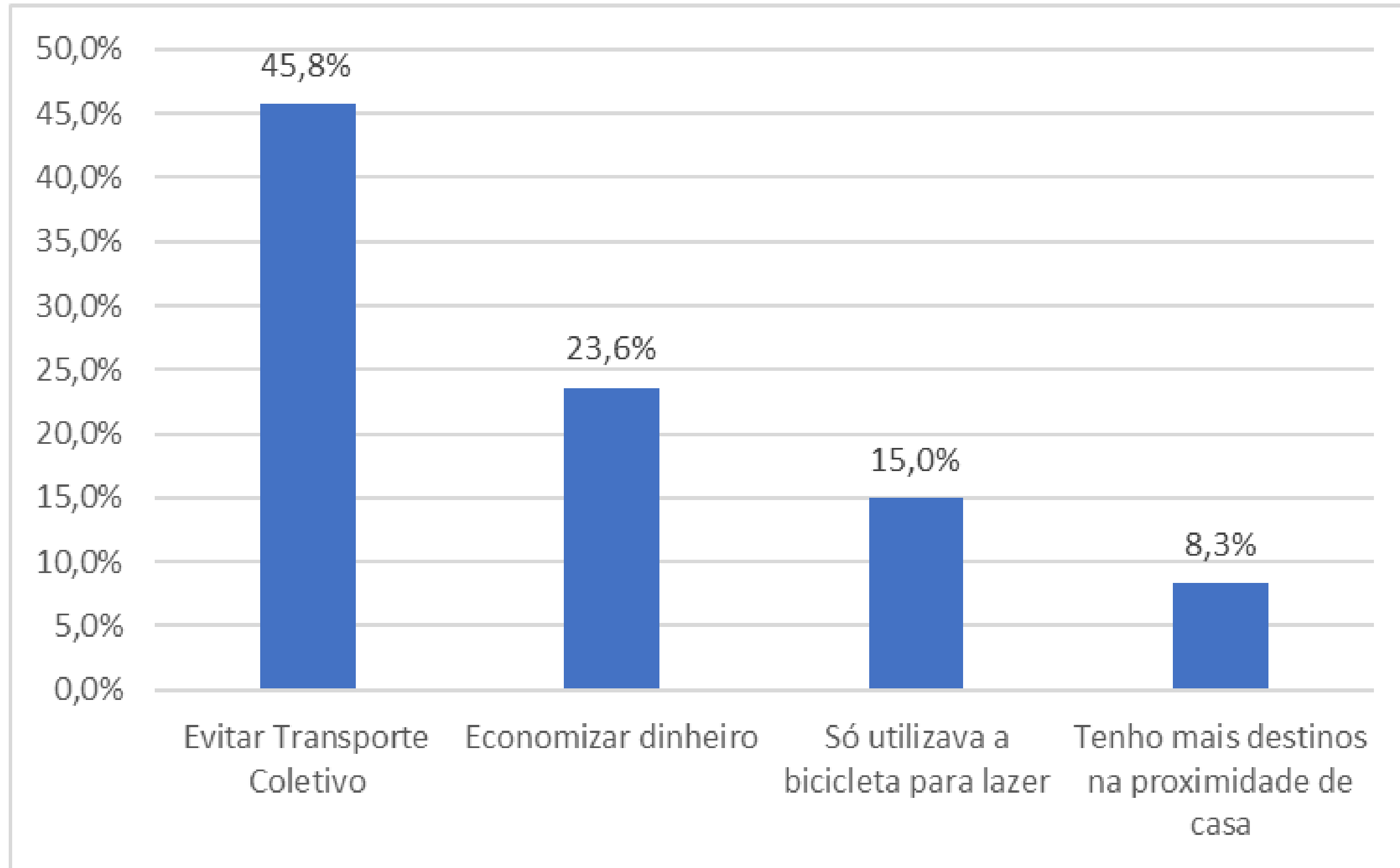
Identificar **aspectos** ligados aos efeitos da **pandemia COVID-19**

Identificar **opinião** do ciclista em relação a **infraestrutura existente** específica

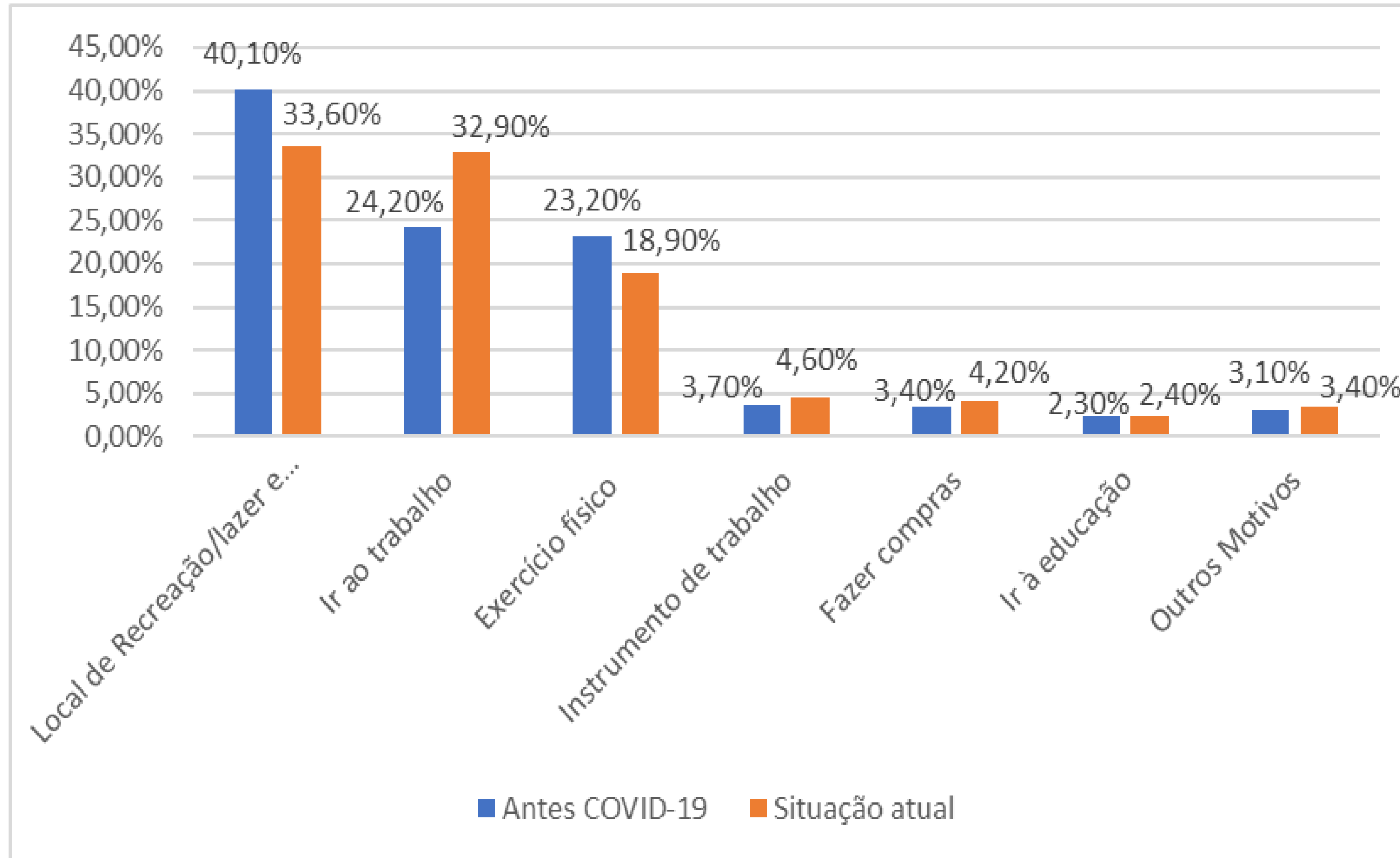
Amostra

- 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
- As entrevistas foram realizadas em ciclovias e ciclofaixas e estações de transporte público entre os dias 27/12/2021 e 03/02/2022.
- Total de 1.106 entrevistas

Frequência e motivo de uso



Frequência e motivo de uso



Seleção da rota

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%

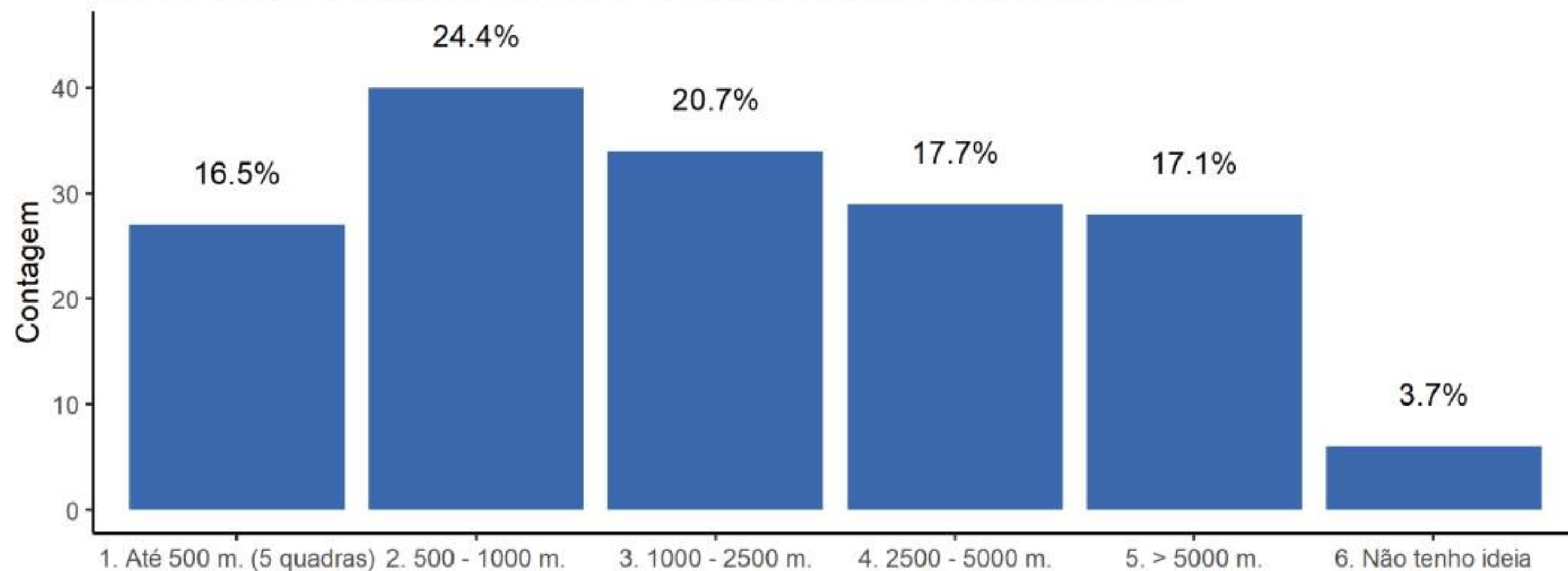
Motivos para gostar ou não de uma ciclovia/ciclofaixa

	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%

Intermodalidade

Distância intermodalidade - 'primeiro trecho'

Ciclista - E1.2 Qual a distancia, você estima, da sua viagem em bicicleta ao transporte publico?
(se você chega a diferentes paradas/estações/terminais, selecione a viagem mais curta)



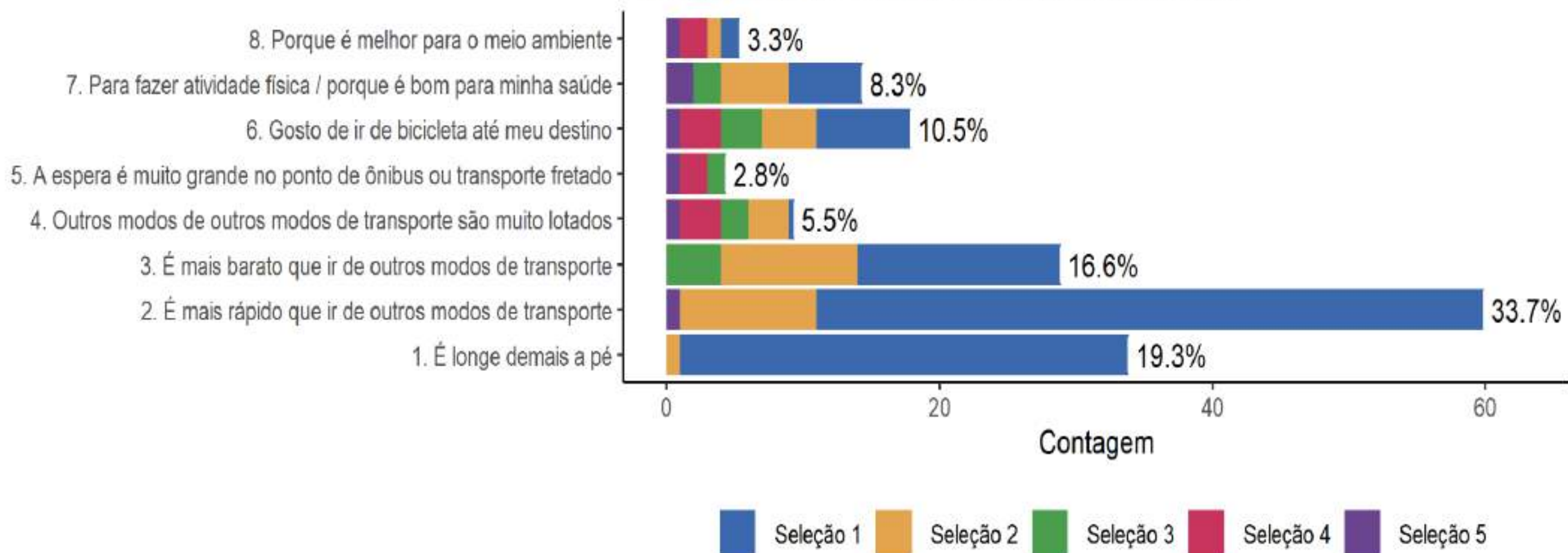
164 respostas

Intermodalidade

Motivos intermodalidade - 'último trecho'

Ciclista - E1.7. Quais as razões principais de usar a bicicleta para chegar desde o transporte público ao seu destino?

Frequência de motivos selecionados dentre os cinco possíveis



117 respostas

1

Pesquisas
quali e quanti

2

Viagens
potenciais

3

Análise da
rede

4

Análise do
desenho

5

Custo-
Benefício

6

Cons.
Finais



THE WORLD BANK
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP

O que é o CPI?

O CPI, do inglês *Cycling Potential Index*, é um índice que estima a quantidade de viagens (observadas) que, seguindo critérios pré-definidos, poderiam ser feitas pelo modo bicicleta, mas que atualmente são feitas por outros modos de transporte.

Viagens potencialmente cicláveis

vs

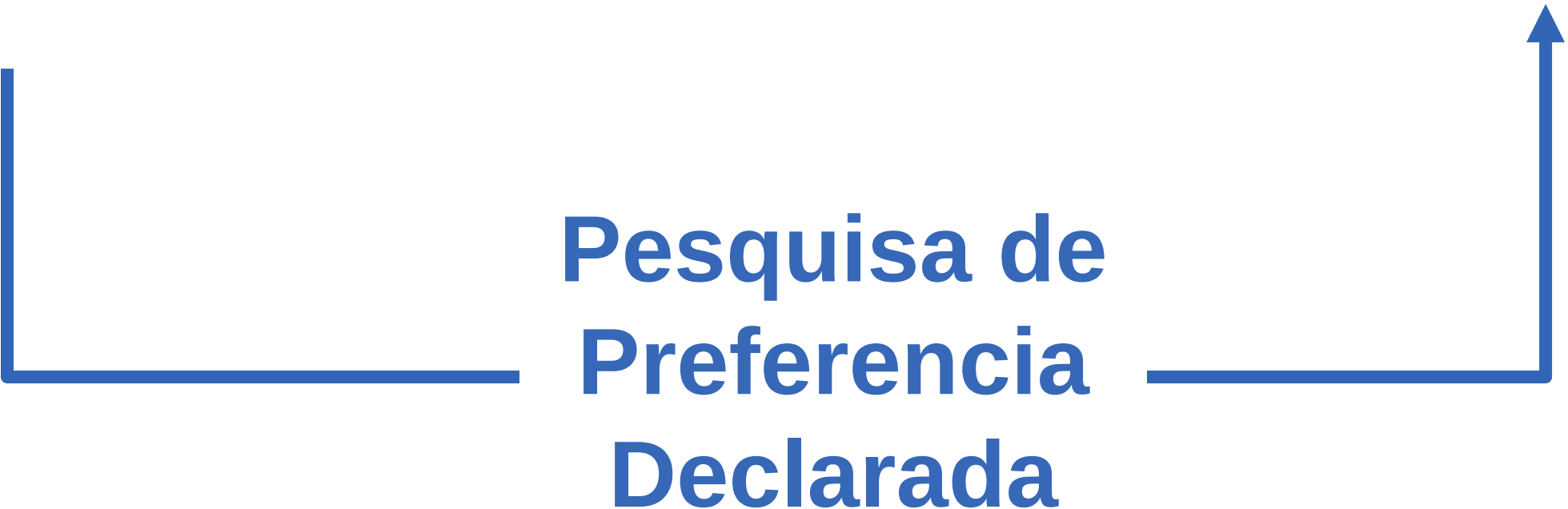
Demanda potencial para bicicleta

O que são “Viagens potenciais”:

São viagens existentes que, seguindo critérios razoáveis, poderiam ser feitas pelo modo bicicleta, mas que atualmente são feitas por outros modos de transporte.

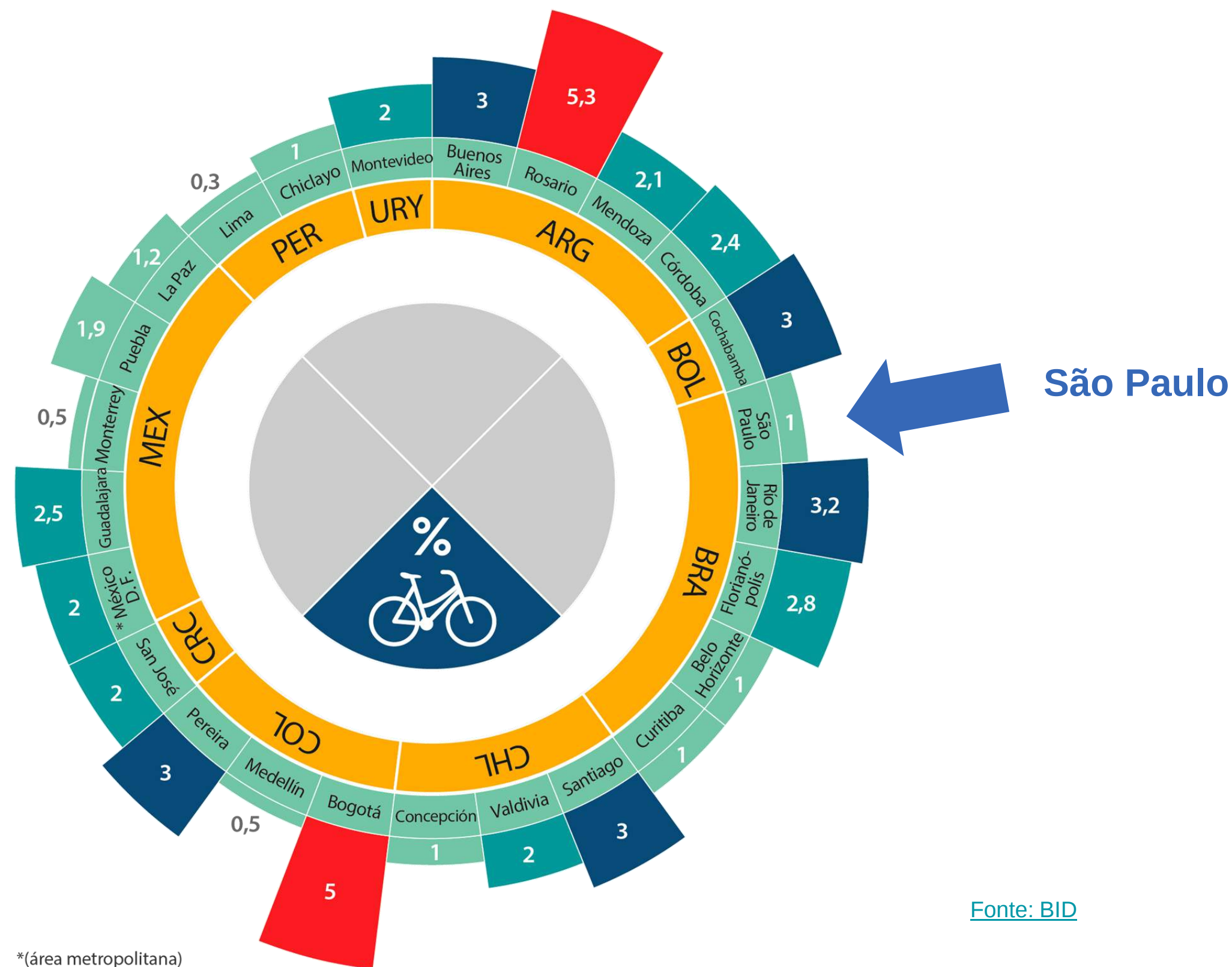
O que é “Demanda potencial”:

Potenciais viagens pelo modo ciclovitário. Considera a manifestação da intenção de realizar a viagem de bicicleta, a partir de variáveis relacionadas à viagem



**Pesquisa de
Preferencia
Declarada**

Participação modal da bicicleta (%) nas principais capitais da América Latina



Participação modal: CPI vs Viagens bicicleta

23,3 %

das viagens de São Paulo

No caso hipotético de que todas as viagens potenciais fossem realmente feitas de bicicleta, somando as viagens que já são deste modo, a participação da bicicleta subiria para 24,2% nas viagens totais de São Paulo

5.56

milhões de viagens

Viagens potenciais
para ser feitos no modal bicicleta

0.9 %

das viagens de São Paulo

A participação modal é atualmente baixa, principalmente se comparada a outras capitais latino-americanas

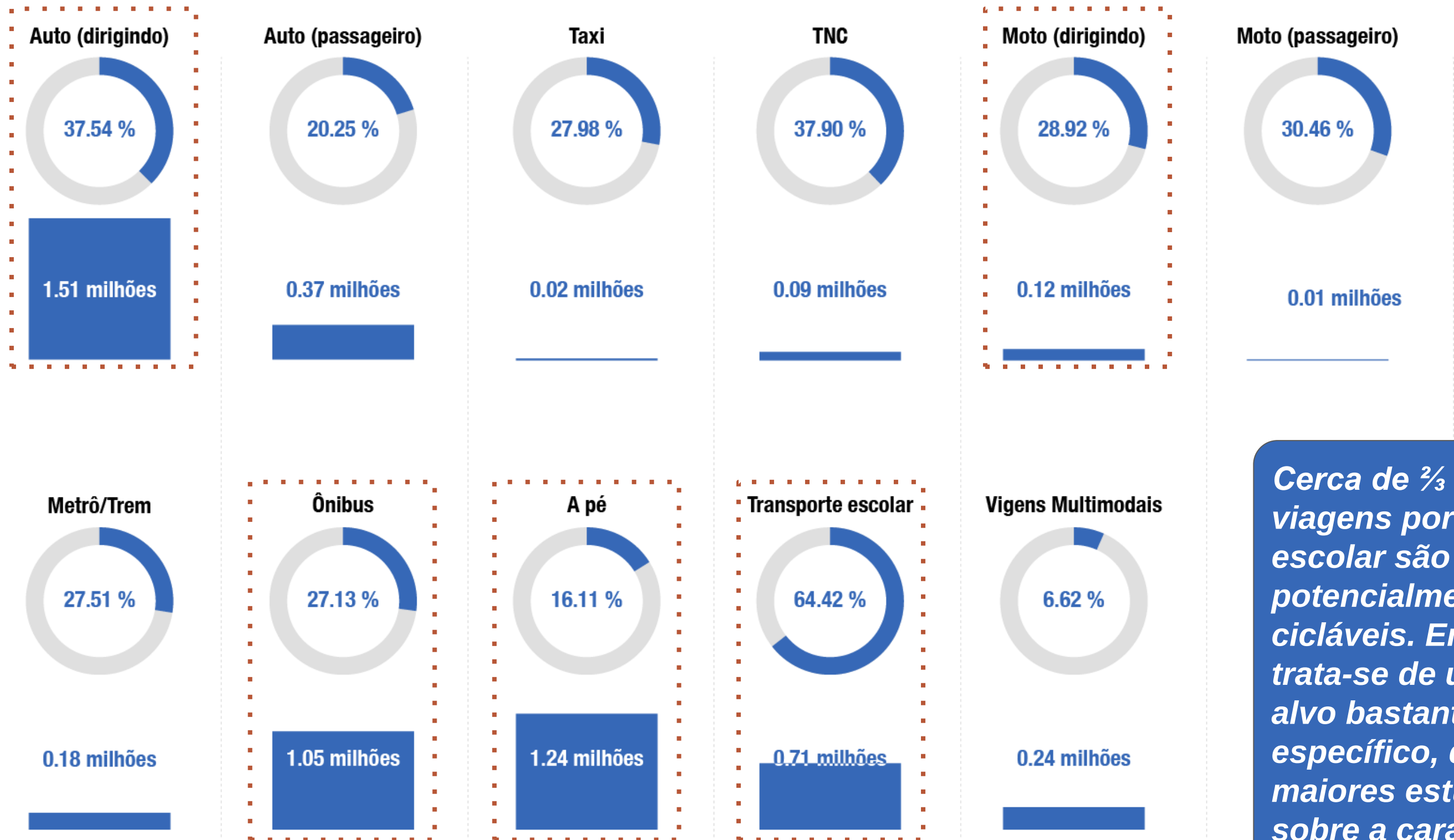
0.20

Viagens atuais
de bicicleta

Qual % das viagens atuais são potencialmente cicláveis?

Parcela significativa das viagens feitas atualmente por automóvel e moto são potencialmente cicláveis, indicando, talvez, uma ineficiência destes modos em termos de espaço viário e emissões .

Em números absolutos, viagens feitas por ônibus e a pé também poderiam ser feitas por bicicleta se exploradas as suas vantagens econômicas e de tempo de viagem.

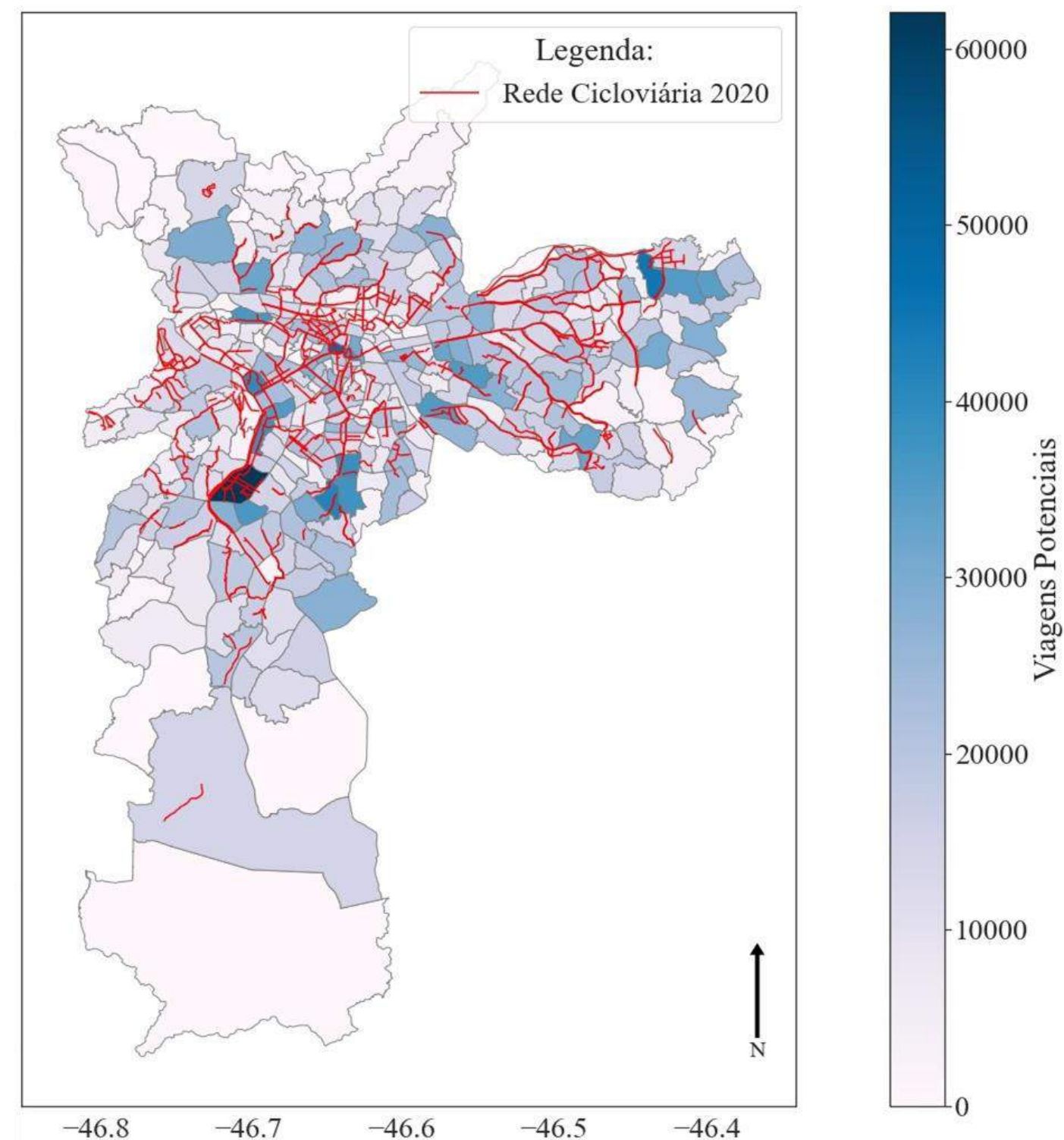
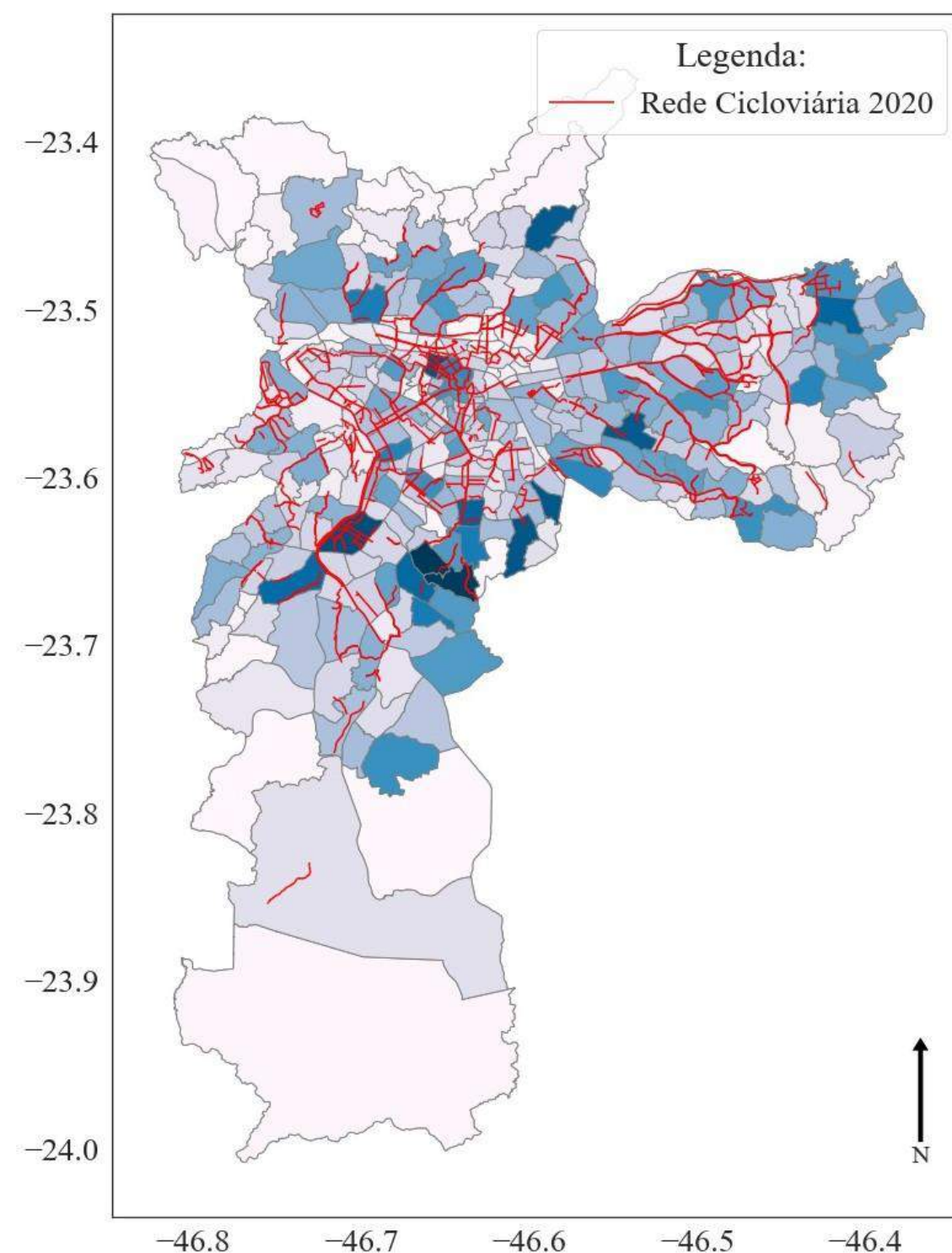


Cerca de 2/3 das viagens por transporte escolar são potencialmente cicláveis. Entretanto, trata-se de um público alvo bastante específico, que requer maiores estudos sobre a característica das famílias e das barreiras percebidas ao uso da bicicleta.

Produção e Atração de viagens potencialmente cicláveis

É possível perceber que há regiões com alta concentração de produção de viagens potenciais com rede cicloviária ainda não implementada, com descontinuidades ou desconectada com o restante da rede estrutural. Há também regiões com grande número de viagens locais, como no extremo leste da capital.

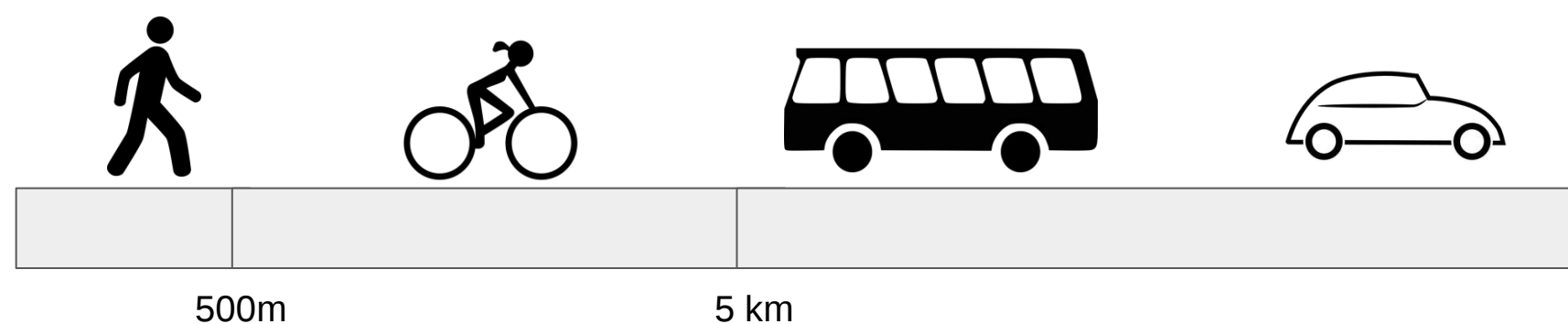
Isso indica que essas regiões poderiam ser priorizadas no novo plano de metas.



Análise das viagens potenciais na primeira e última milha

Cenário Base

Critério de distância:



Considerando a inclinação

As **viagens a pé** são a maior parcela dos trechos curtos. Estudos realizados na cidade de São Paulo* indicam que em certas linhas metroferroviárias, a distância média percorrida a pé é de aproximadamente 500m

Já os trechos feitos por **modos motorizados** apresentam maiores distâncias. Entretanto, a bicicleta pode ser atrativa quando consideradas as condições de tráfego em termos de tempo de viagem.

Entretanto, trata-se de um cenário base em que se assume a bicicleta como sendo sempre vantajosa neste intervalo de distância, independentemente do tempo de viagem ou de estacionamento em bicicletário. Serve como um exercício de comparação com outros cenários.

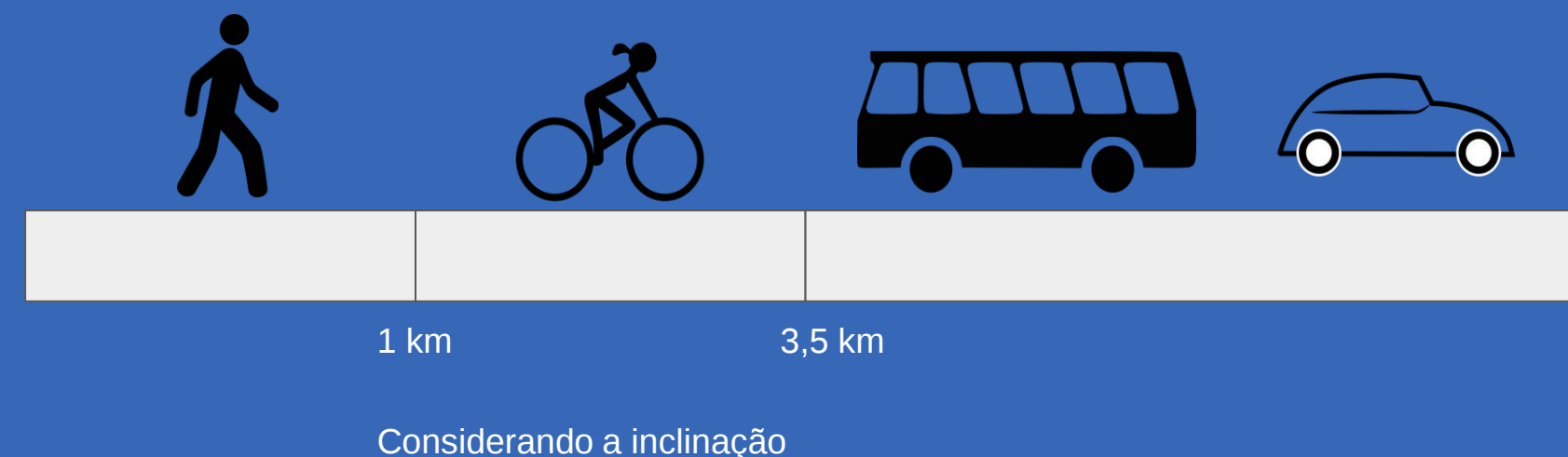
Este cenário considera um intervalo de distância menor, em que a distância mínima para considerar viagens a pé é de 1 km, enquanto a distância máxima para os modos motorizados é de 3,5 km.

Deve-se também ter mais atenção às viagens a pé mais longas pois podem estar relacionadas à falta de acesso (affordability) ao transporte público. Além disso, considerar viagens mais curtas aumenta a competitividade em relação aos modos motorizados.

Não foram calculados os tempos para estacionar a bicicleta em bicicletário devido à falta de dados e estudos relacionados ao tema. Em compensação, a distância considerada está acima da média da distância percorrida a pé até as estações em estudos já realizados na cidade de São Paulo.*

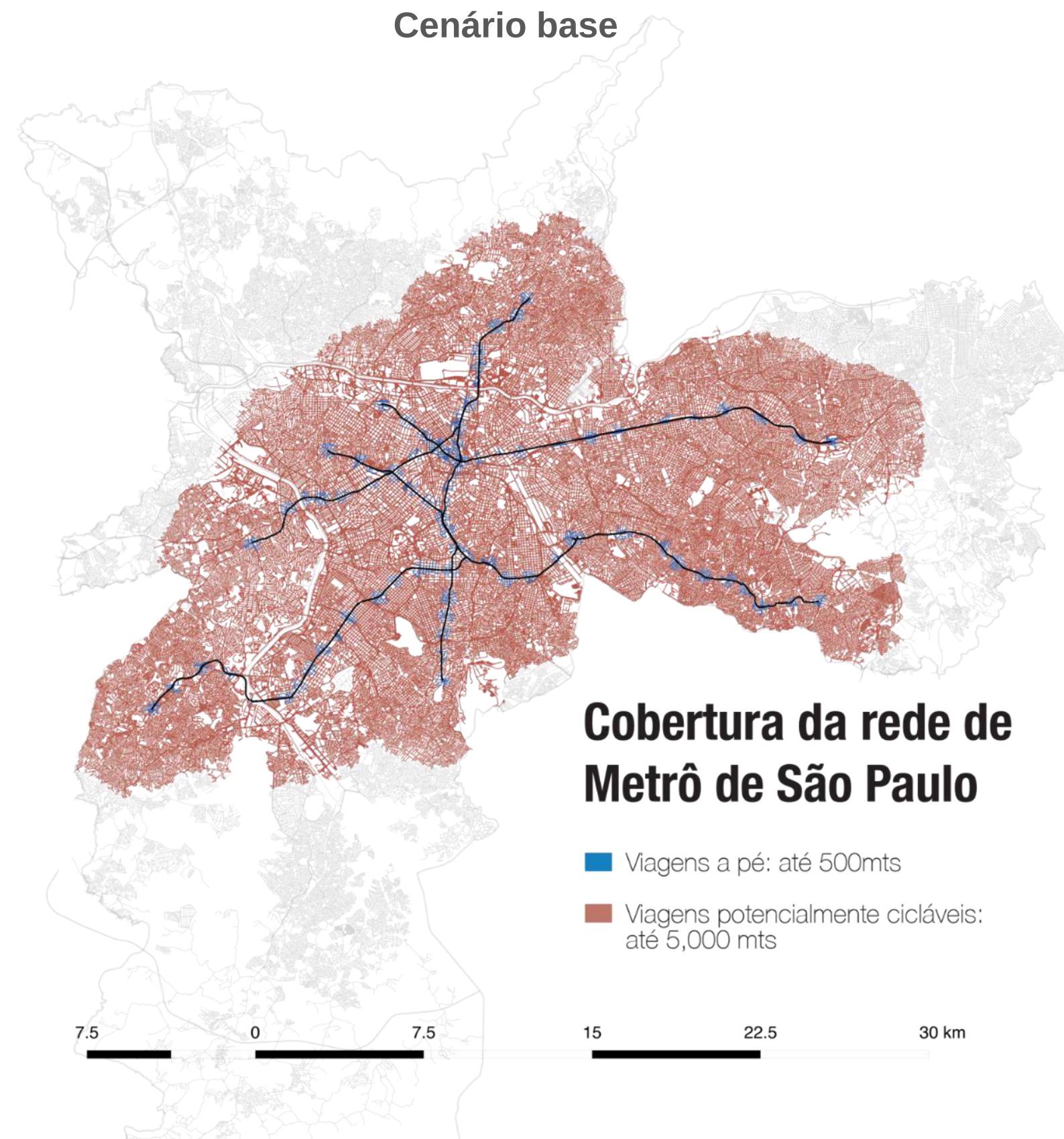
Cenário Conservador

Critério de distância:



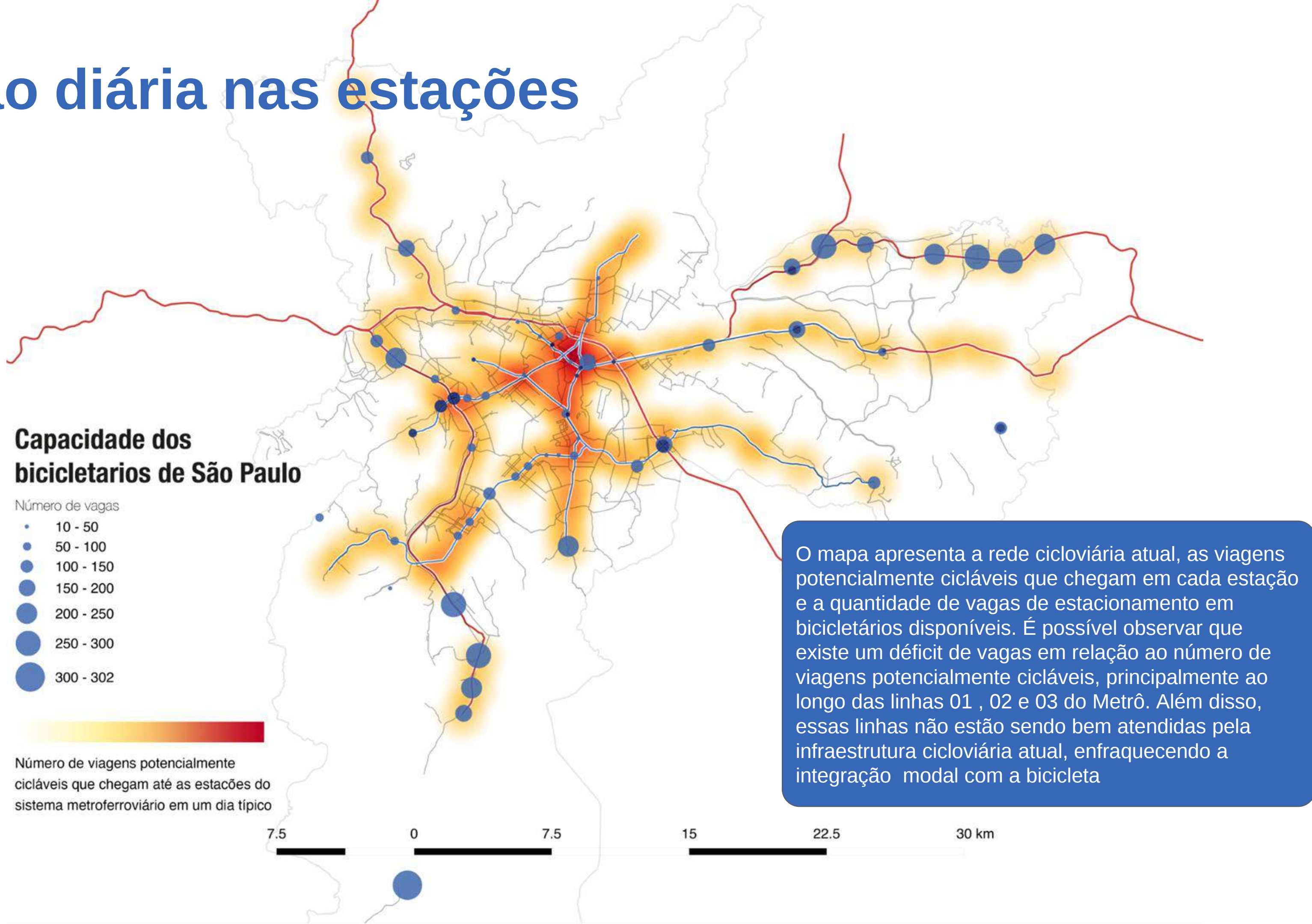
* Ciclocidade SP - Melhores Práticas de Bicicletários Anexo I (2020). Disponível em https://www.ciclocidade.org.br/phocadownload/Melhores_praticas_Bicicletarios_SP2_Anexos_alta.pdf

Cobertura da rede de metrô de São Paulo

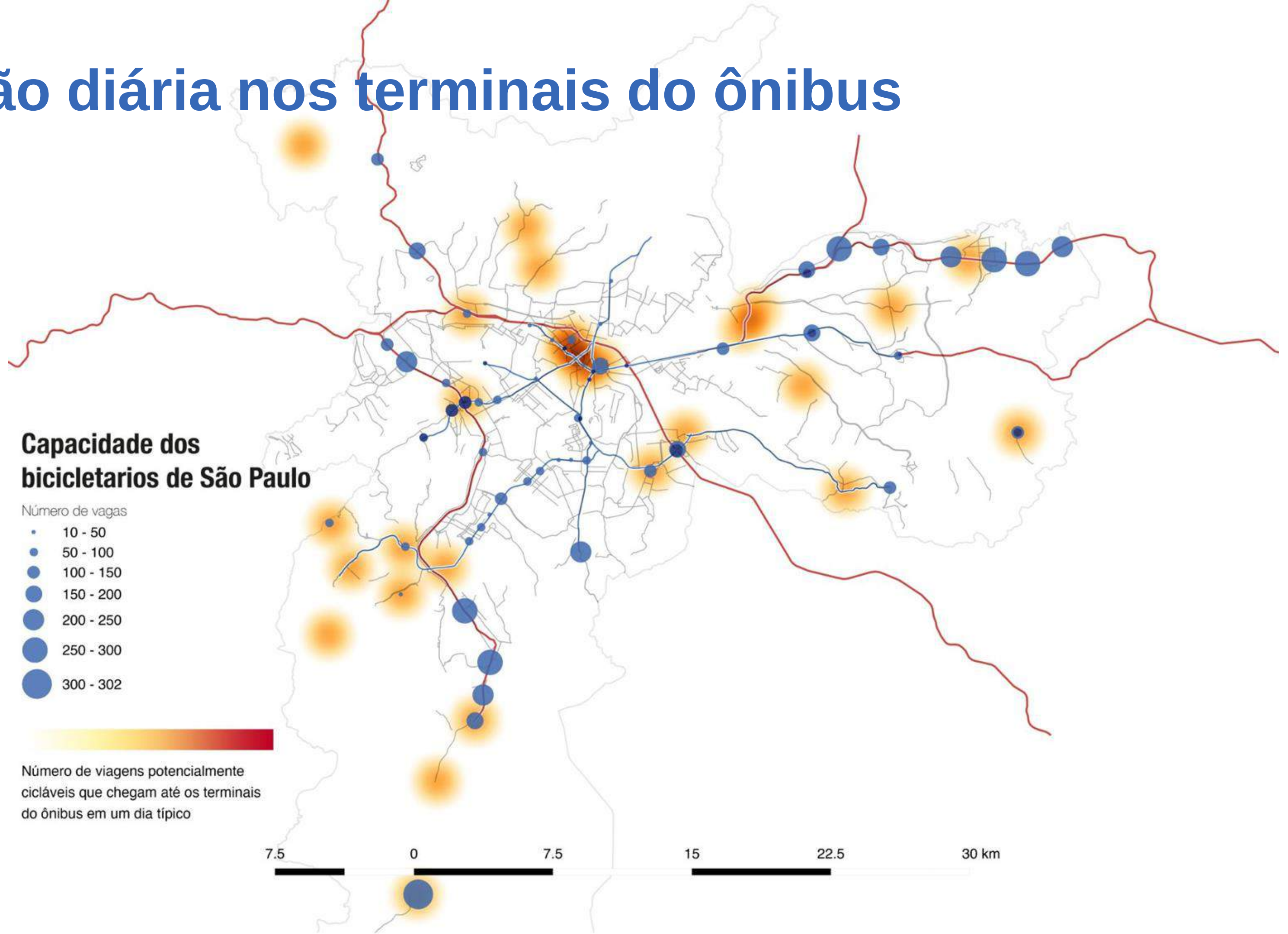


É possível observar as diferenças nas áreas de atendimento dos sistema de metrô na cidade de São Paulo

Variação diária nas estações



Variação diária nos terminais do ônibus



Conclusões

- Pelo menos 40% das viagens motorizadas alimentadoras do transporte público são potencialmente cicláveis
- Há um potencial uso dos bicicletários nas principais linhas de metrô superior ao número de vagas disponíveis
- Há ainda pouca capilaridade entre as estações do sistema metroferroviário e a rede cicloviária (especialmente nas zona leste, onde há uma grande densidade populacional e está mais distante do centro da cidade)
- É preciso ressaltar que o incentivo ao modo cicloviário para acesso às estações pode acarretar na perda de usuários no sistema de ônibus alimentador

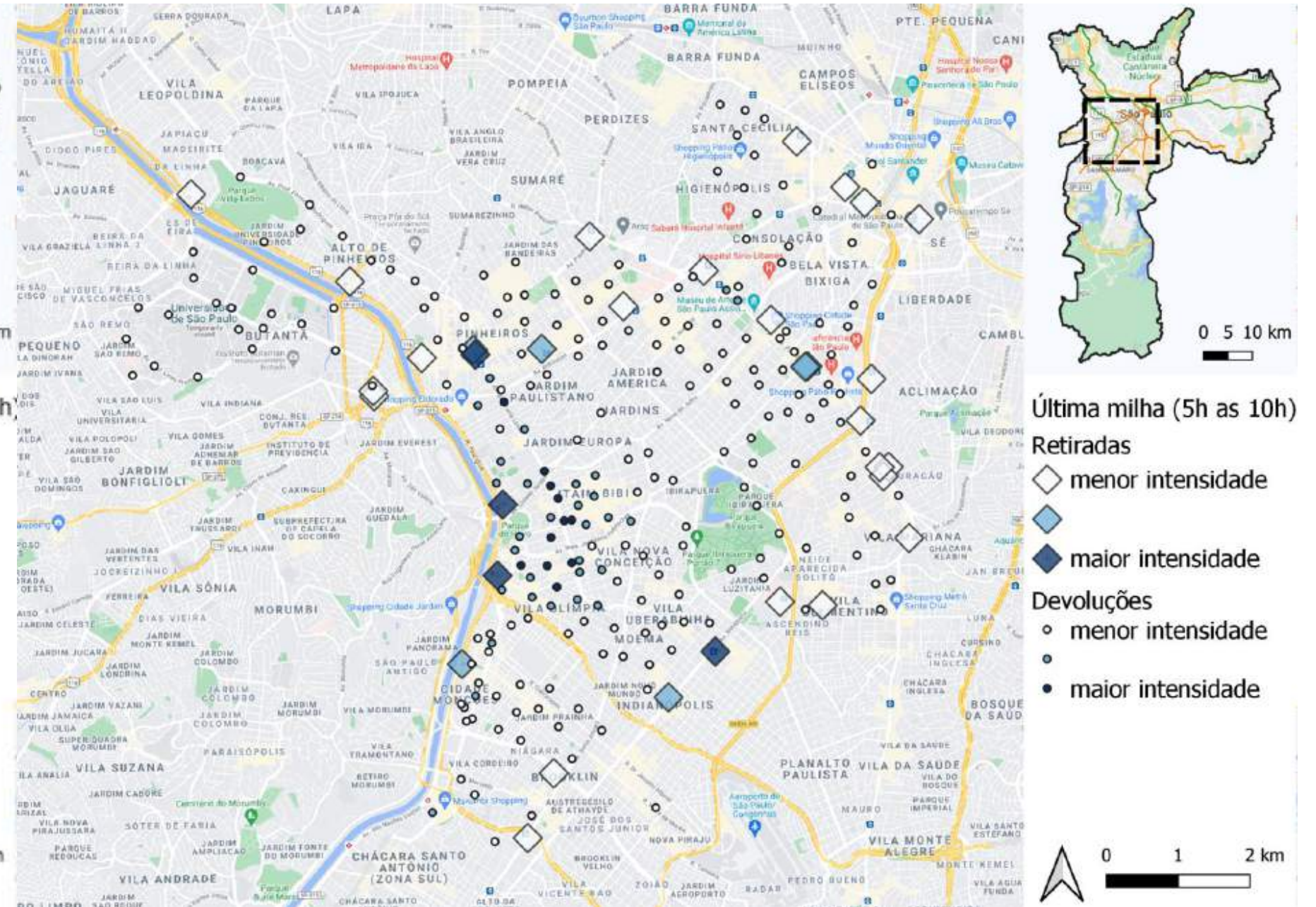
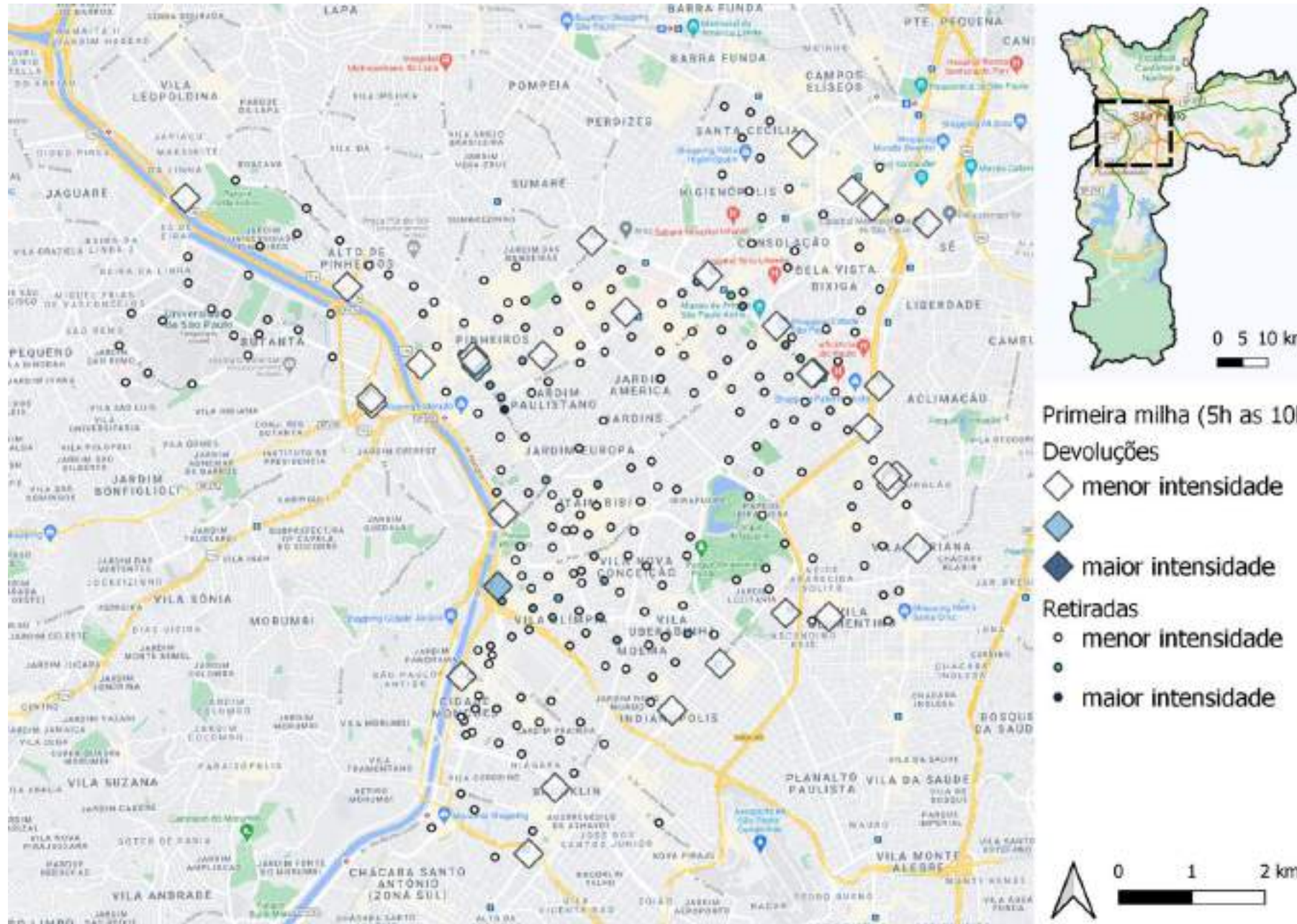
Próximos passos:

- Condução de pesquisa de Preferência Declarada para estimar a demanda potencial de viagens por bicicleta (% migração modal)

Bicicletas compartilhadas

Primeira Milha

Última milha

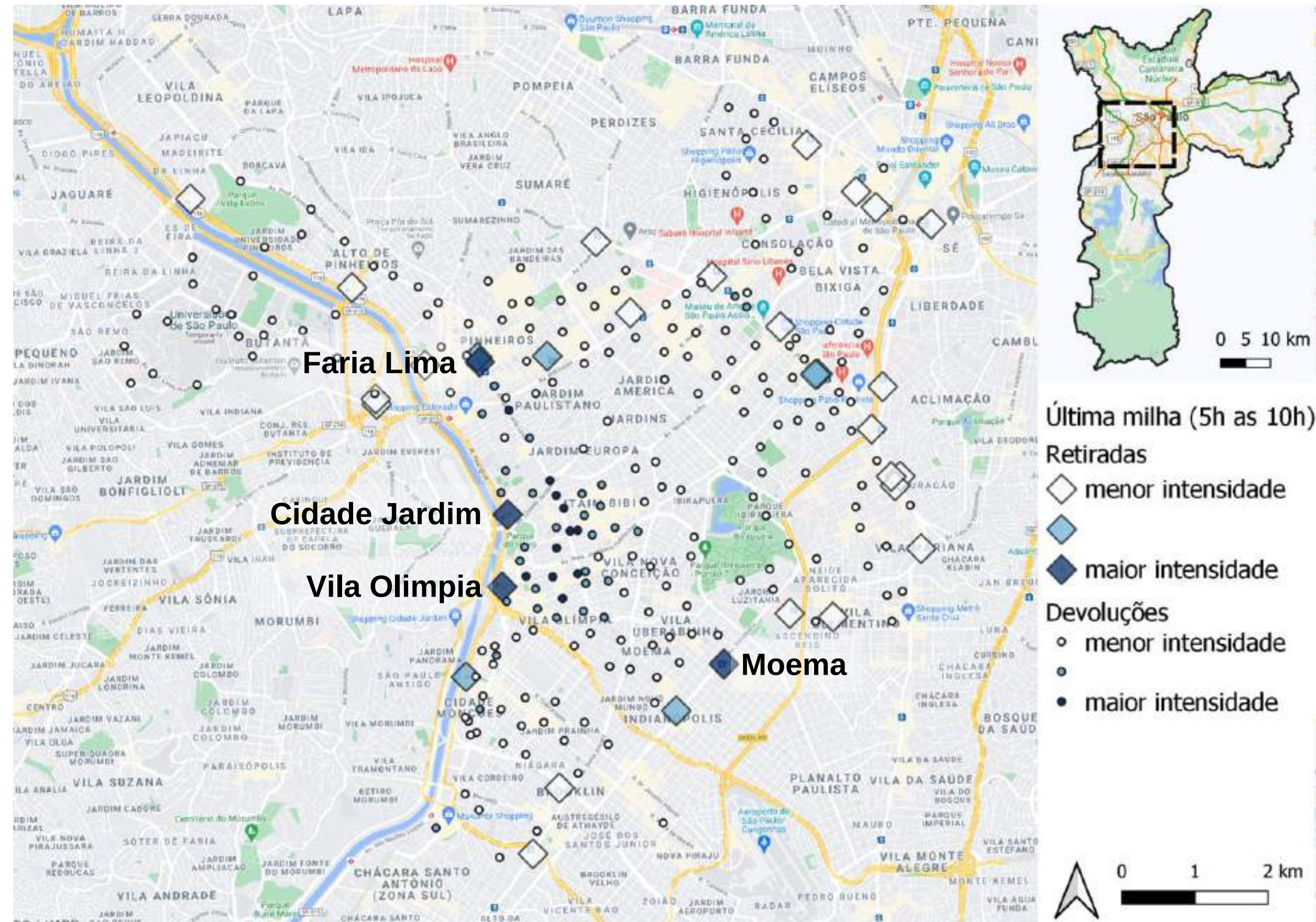


Uso para última milha mais intenso do que o para primeira

Última milha

de jan/2018 a fev/2020
5h00 as 9h59

Destaque de inícios das
viagens de última milha da
manhã em algumas estações
de metrô e trem



de jan/2018 a fev/2020
5h00 as 9h59

de jan/2018 a fev/2020
5h00 as 9h59

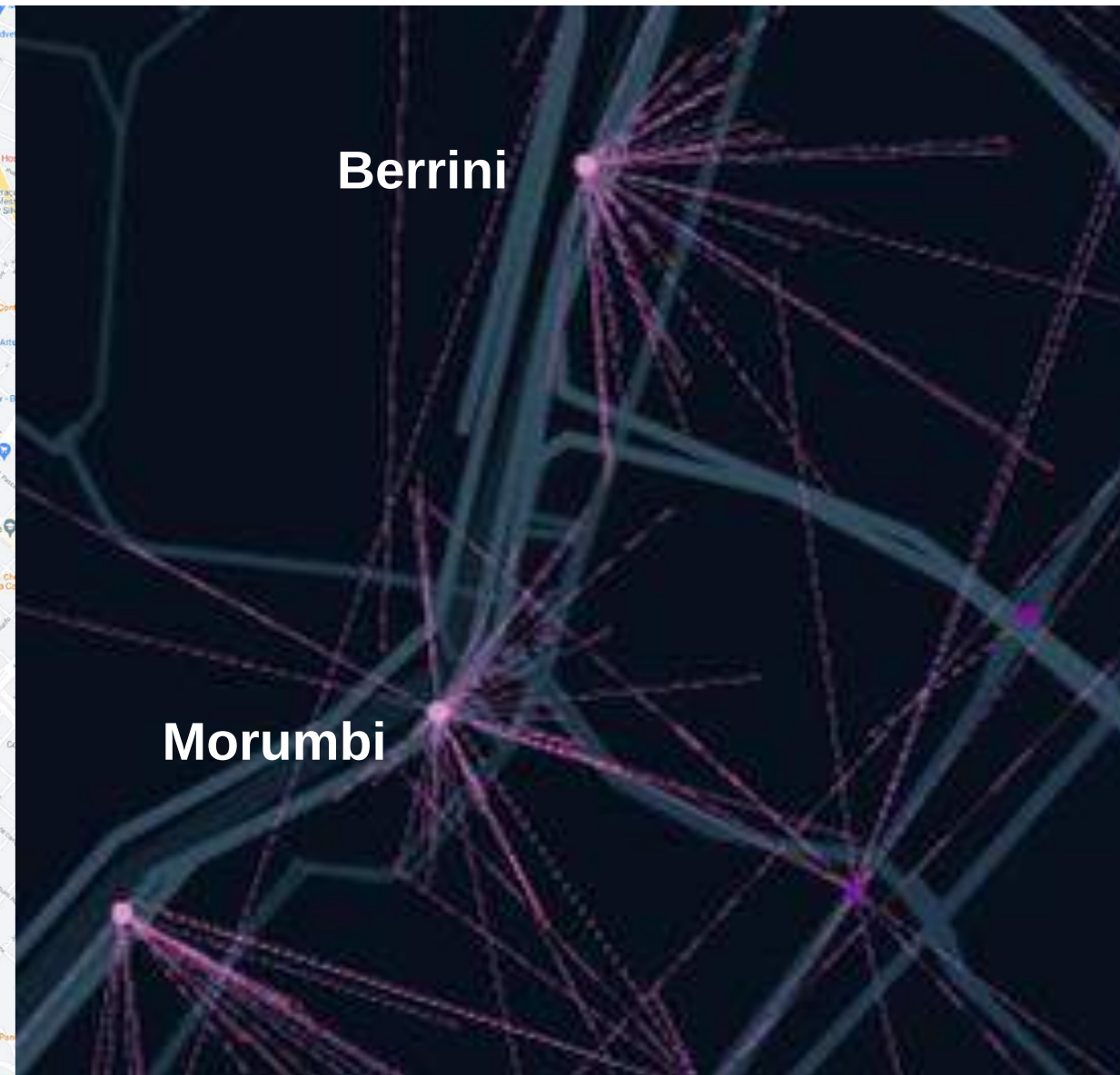
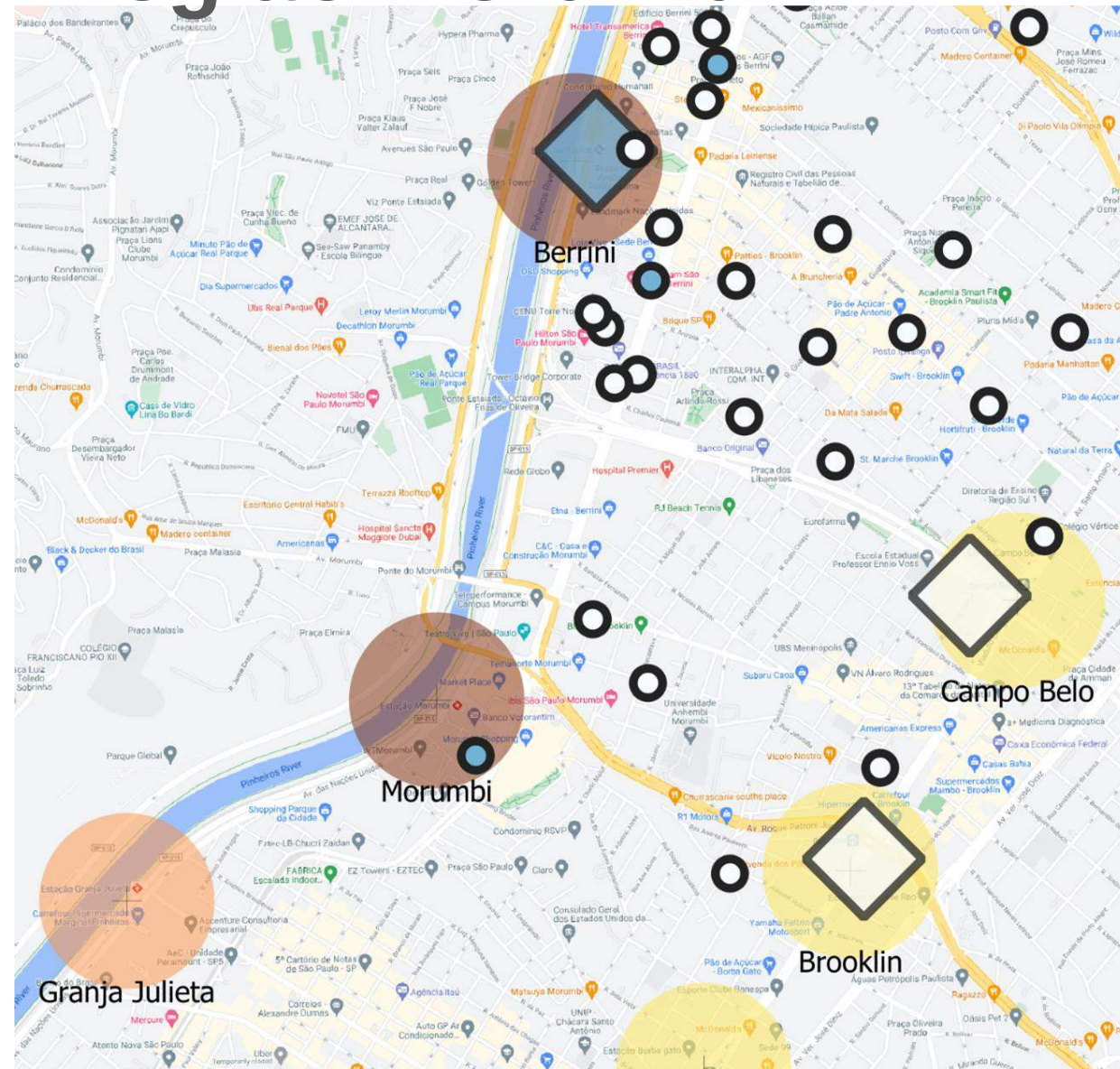
Não há oferta de bicicletas a menos de 200m da estação Morumbi

Última milha

de jan/2018 a fev/2020
5h00 as 9h59

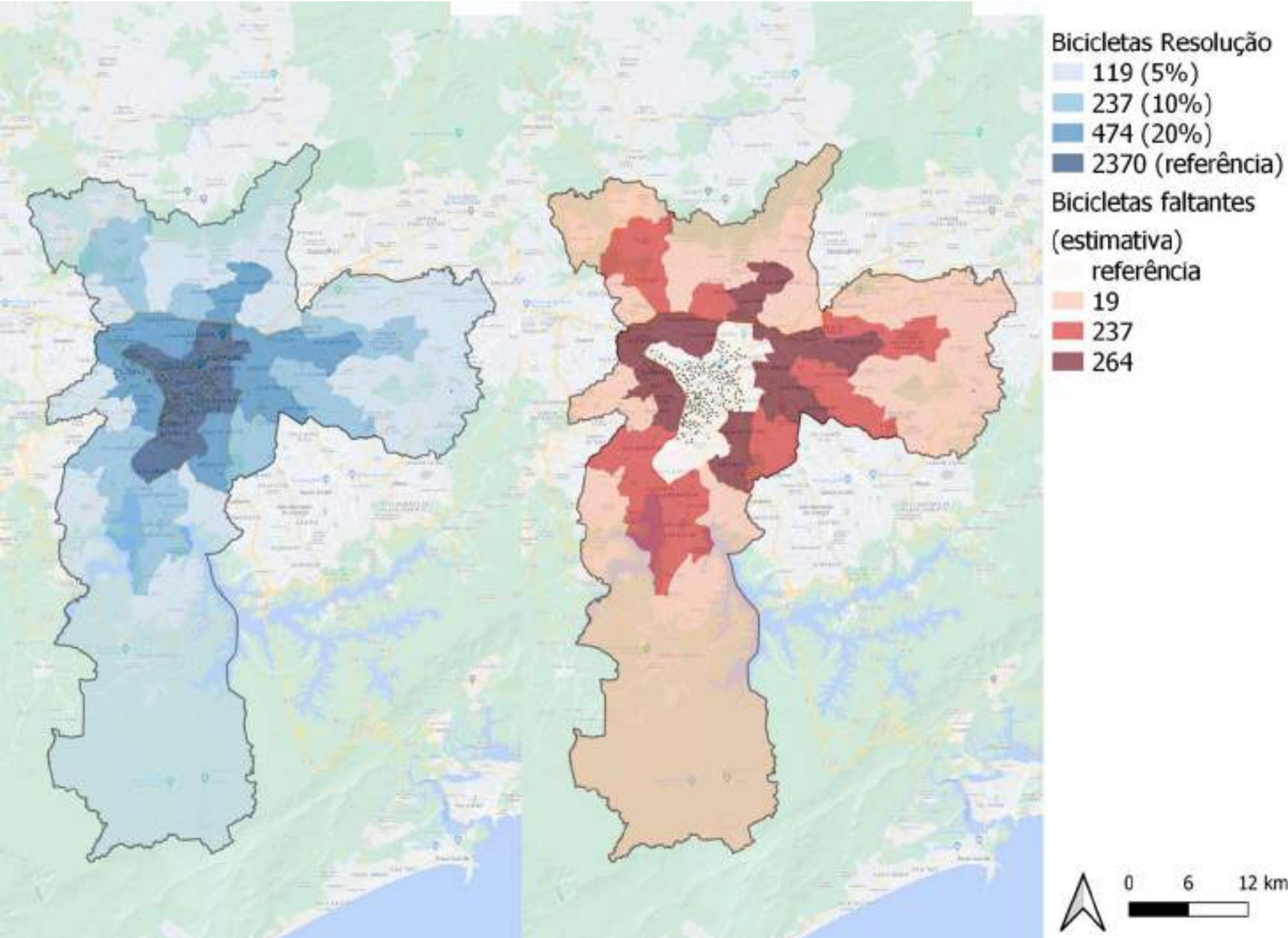
- Faltam estações nos destinos das viagens potencialmente cicláveis do Morumbi.
- Rio Pinheiros como barreira

Região Morumbi



As linhas conectam
as estações de trem
aos destinos das
viagens de última
milha
potencialmente
cicláveis calculadas
no Bloco I para o
período da manhã

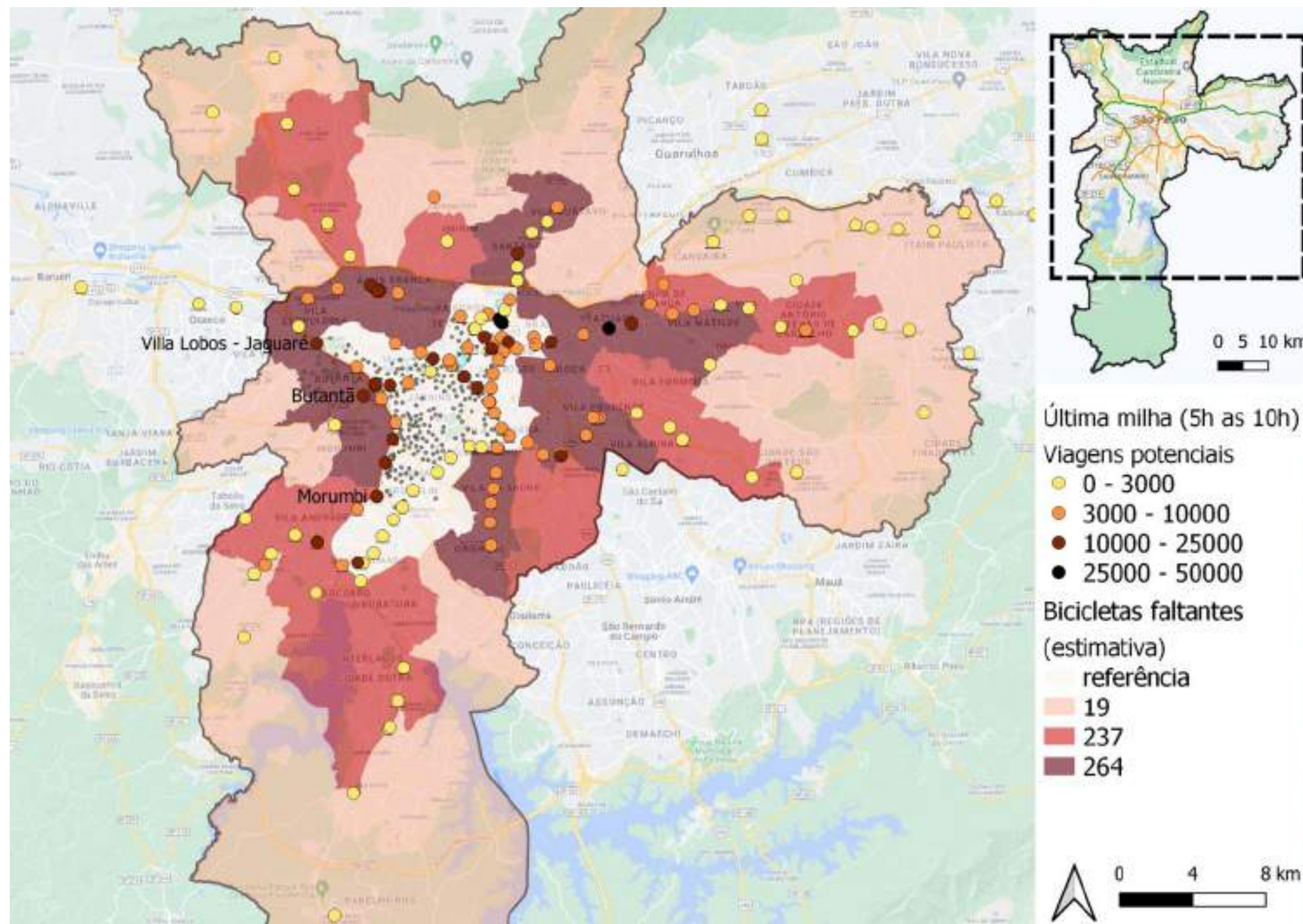
Resolução SMT/CMUV Nº 23



Bicicletas na região mais central (Grupo 1 da resolução) da cidade é usada como referência para a quantidade mínima dos demais:

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

Expansão - demanda de última milha



Atender à resolução e manter sistema de bicicletas contínuo e denso:

- Região Jaguaré
- Região Butantã
- Região Morumbi

Importante se atentar ao atendimento de origens e destinos das viagens potencialmente cicláveis

Pesquisa III

Pesquisa de Preferência Declarada

Objetivos

Estimar **demanda potencial** de viagens por **bicicleta própria** e **bicicleta compartilhada** em viagens **até o destino** e na **primeira/última** milha

Estimar o **impacto** dos principais **fatores** que afetam a **escolha pela bicicleta** em relação aos modos motorizados

Método

Aplicação de pesquisa de técnica de **Preferência Declarada/Adaptação Declarada**

- Técnica de Design de Experimento (Fatorial Ortogonal)

Empresa a ser contratada para aplicação da pesquisa via internet e em campo

Experimento: escolha entre modo atual, bicicleta própria e bicicleta compartilhada

Atributos: infraestrutura cicloviária, facilidades na origem e destino e **política de incentivo** (BikeSP)

Percepção sobre a política de monetização do BikeSP

Mini PD: escolha como primeira e última milha

Amostra

Alvo: 600 indivíduos

Homens e mulheres: 50%

Classificação Econômica

Classe A: 20%

Classe B: 45%

Classe C: 25%

Classe D e E: 10%

Grau de instrução

Não-alfabetizado: 10%

Fundamental I: 15%

Fundamental II: 15%

Ensino médio: 35%

Superior: 25%

Idade

Até 16 anos: 5%

Entre 16 e 25 anos: 35%

Entre 26 e 40 anos: 35%

Entre 40 e 60 anos: 20%

Mais de 60 anos: 5%

Exemplo Experimento

Cenário 1

Atributos	Modo atual (motorizado)	Bicicleta Própria	Bicicleta Compartilhada
Tempo de viagem	35 min	25 min	30 min
Custo Monetário	4,40		R\$ 1,85
Incentivo Financeiro		R\$0,40/km	
Presença de Infraestrutura Ciclovária no trajeto		Ciclofaixa	Ciclovia
Presença de vestiários e banheiros no local de destino		Não	Sim
Disponibilidade de estacionamento no destino		Sim	
Escolha		X	

Exemplo Experimento

Cenário 2

Atributos	Modo atual (motorizado)	Bicicleta Própria	Bicicleta Compartilhada
Tempo de viagem	20 min	20 min	25 min
Custo Monetário	4,40		R\$ 0,90
Incentivo Financeiro		R\$2,20	
Presença de Infraestrutura Cicloviária no trajeto		Ciclovia	Sem infraestrutura
Presença de vestiários e banheiros no local de destino		Sim	Sim
Disponibilidade de estacionamento no destino		Não	
Escolha	X		

Resultados

- 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.

1

Pesquisas
quali e quanti

2

Viagens
potenciais

3

Análise da
rede

4

Análise do
desenho

5

Custo-
Benefício

6

Cons.
Finais



THE WORLD BANK
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP

Os principais requisitos para redes

Os mesmos requisitos podem ser aplicados no nível da infraestrutura (desenho)

1. Coerência

- Rede completa
- Responder a demanda de ciclistas (Conectar O-D)
- Rede conectada e contínua

2. Linearidade

- Oferecer rota mais curta
- Reduzir desvios

3. Segurança viária e saúde

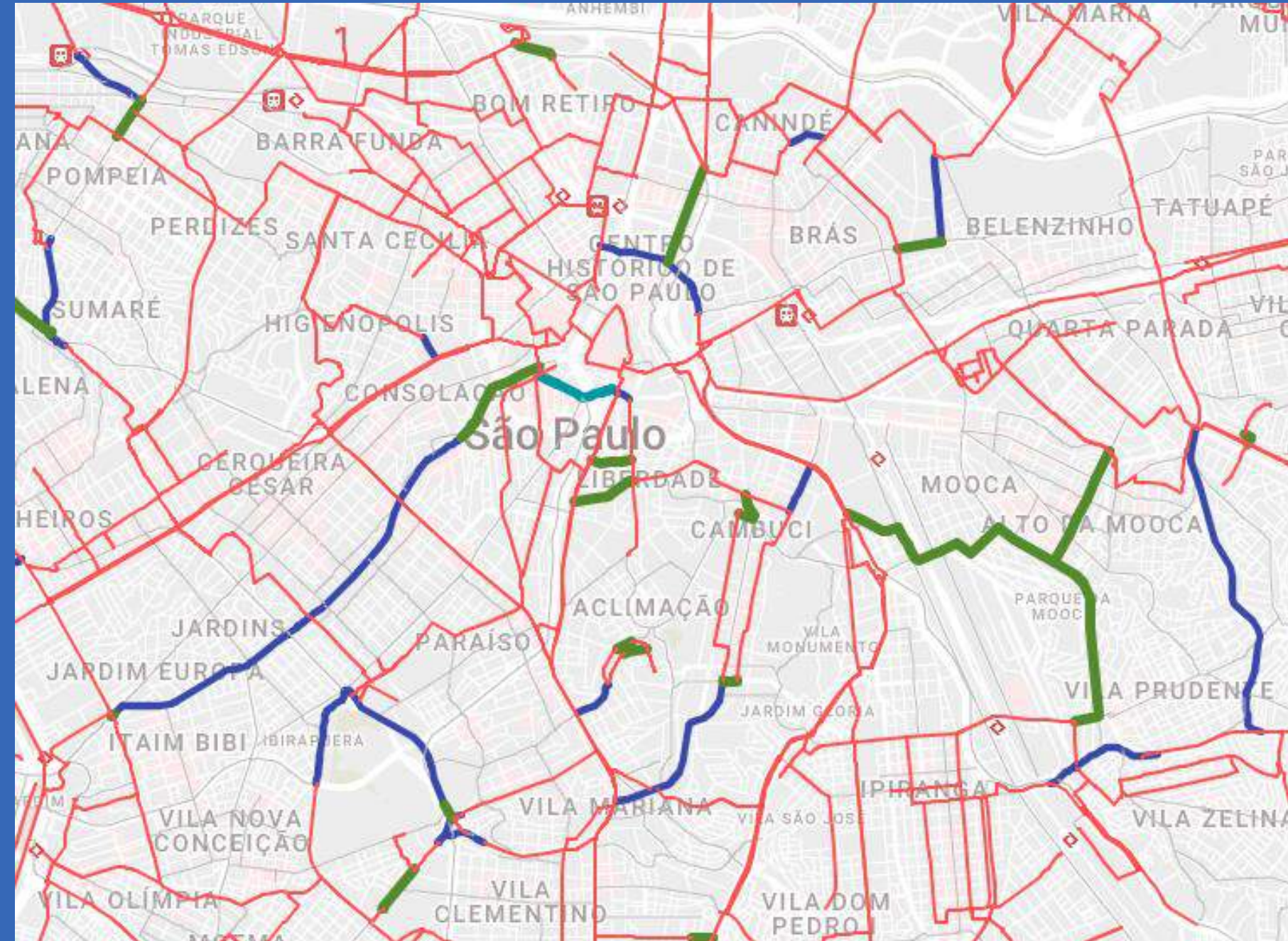
- Minimizar pontos de conflitos entre ciclistas e tráfego motorizado
- Reduzir velocidade do tráfego motorizado
- Minimizar rotas em vias contaminados (emissões)

4. Atratividade

- Rotas por zonas atrativas
- Evitar zonas e condições de insegurança pessoal

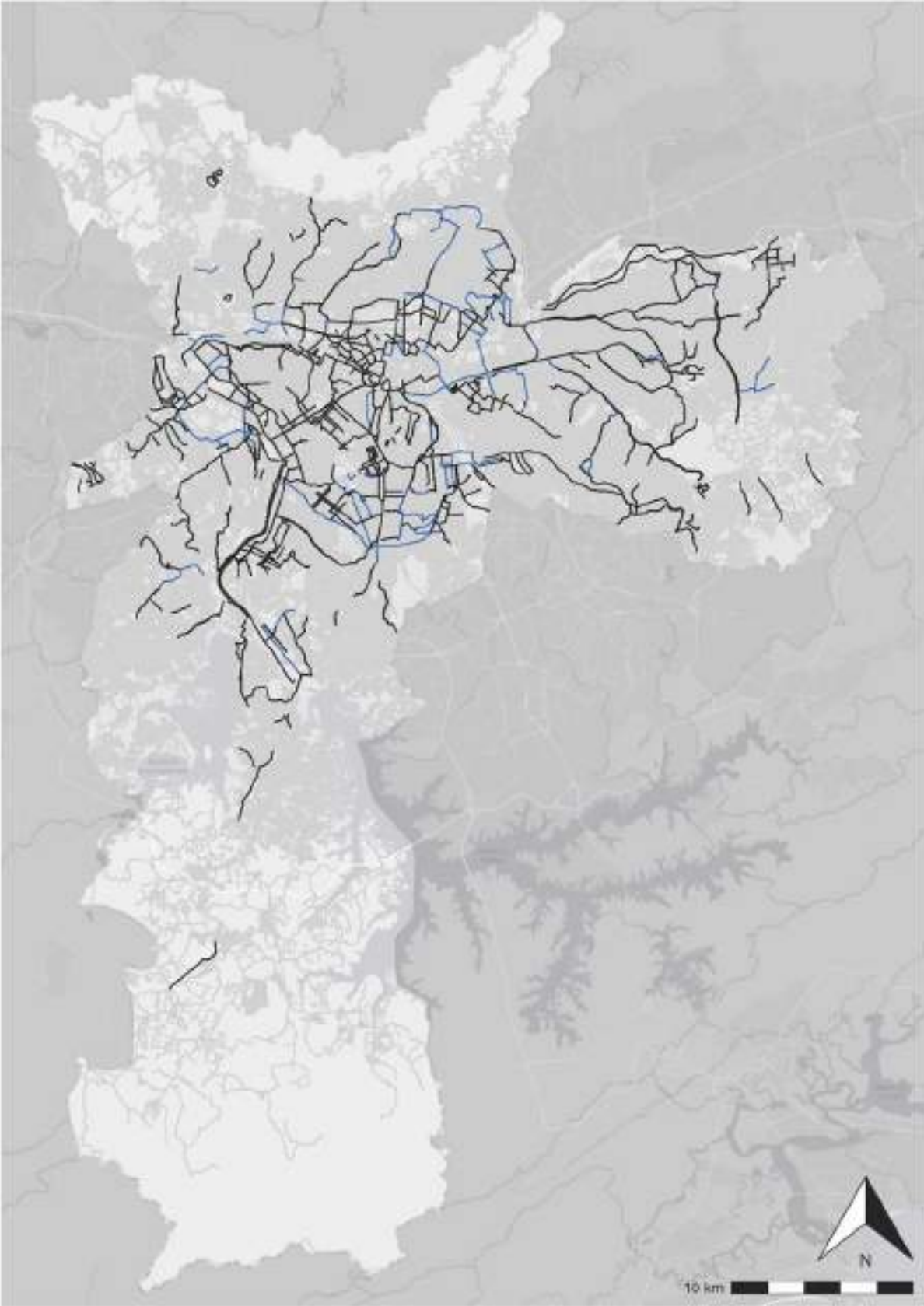
Primeira expansão: Missing links

102 kms de pequenos trechos
que conectam rotas
desconectadas e aumentar a
densidade da rede (distância
entre rotas paralelas)



- Azul: Missing link (parte da rede 2028)
- Verde: Missing link (não fazem parte da rede 2028)
- Laranja: Rede 2022

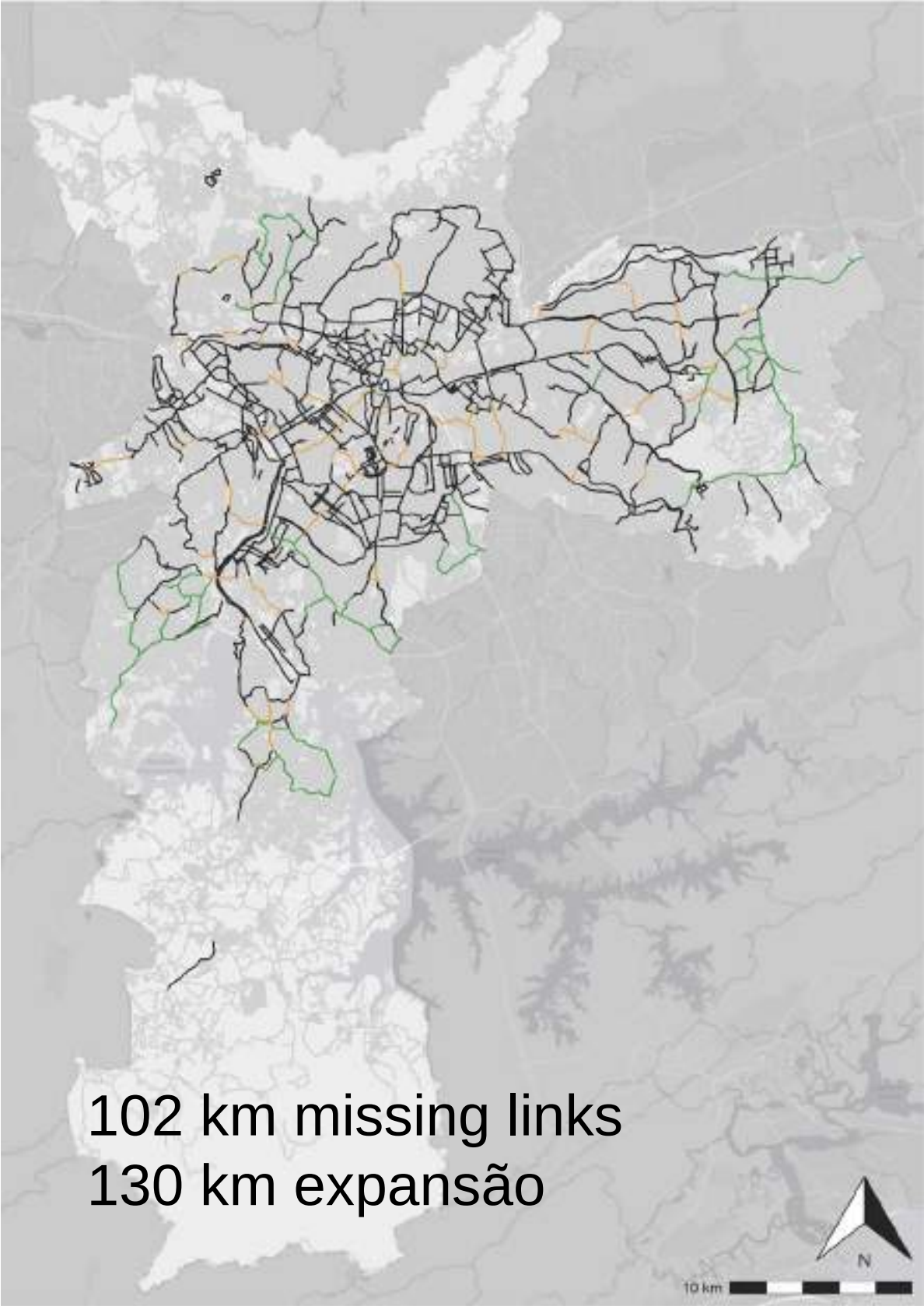
Rede Atual + 140km



rede cicloviária
— Atual — 140km

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

Rede Priorização

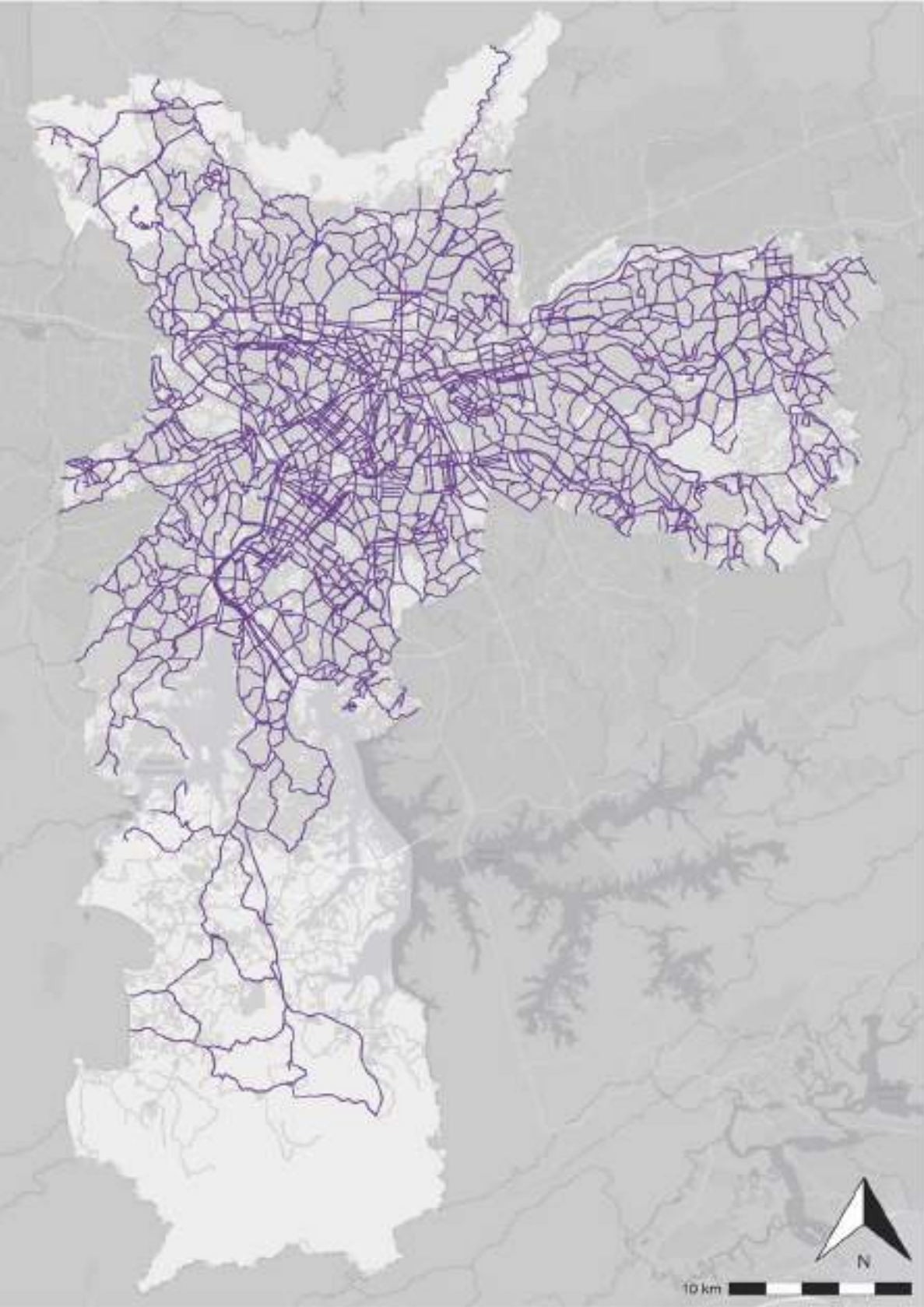


102 km missing links
130 km expansão

rede cicloviária
— Atual+140km — Missing links — Expansão

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

Rede Referência 2028



rede cicloviária
— Rede de referência (2028)

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

Capilaridade

São Paulo - expansão da rede

Rede	Rede Viária (km)	Rede Cicloviária (km)	Capilaridade
Atual	23.701	663	2,75%
Atual + 140km		803	3,35%
Priorização (missing links)		<u>905</u>	3,82%
Priorização (missing links + expansão)		<u>1040</u>	4,39%
Referência 2028		<u>1800</u>	7,59%

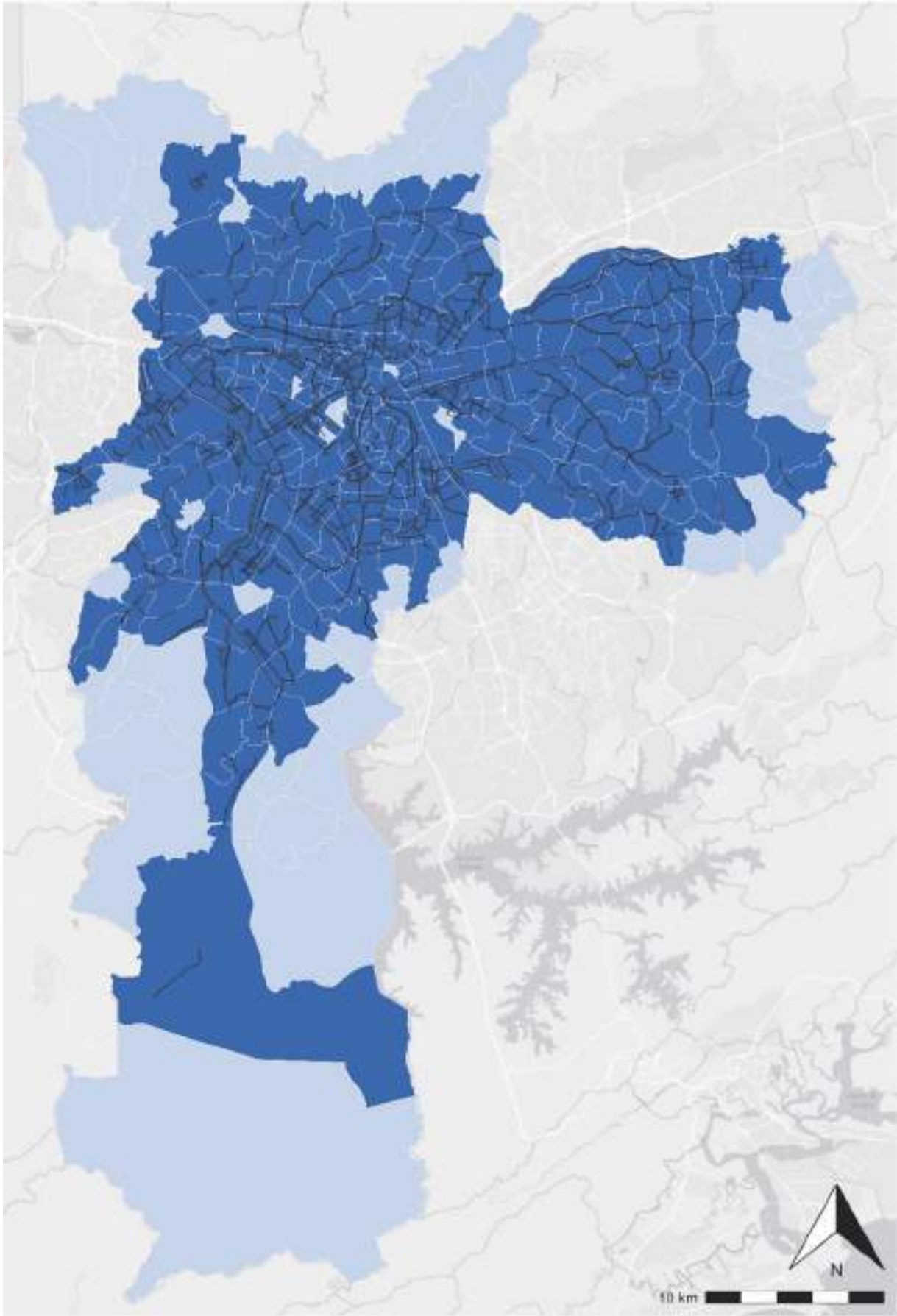
Benchmarking

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%

Abrangência

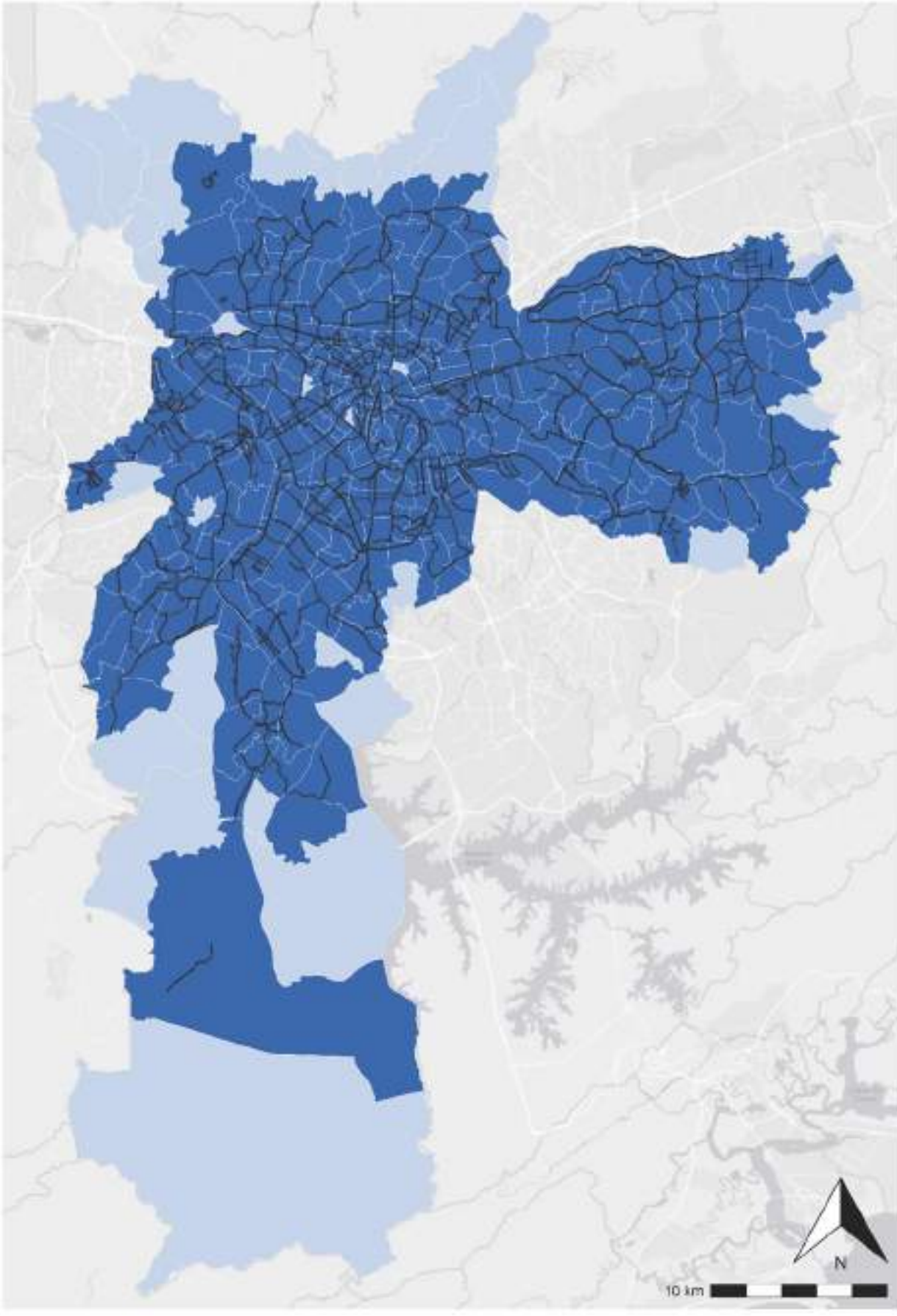
São Paulo Rede Ciclovária	Abrangência
Atual	80%
Atual + 140 km	84%
Priorização (missing links)	85%
Priorização (missing links + expansão)	91%
Referência 2028	99%

Zonas com infraestrutura
ciclovária



Infraestrutura ciclovária
■ Com infraestrutura ■ Sem infraestrutura

Rede Ciclovária Atual + 140km

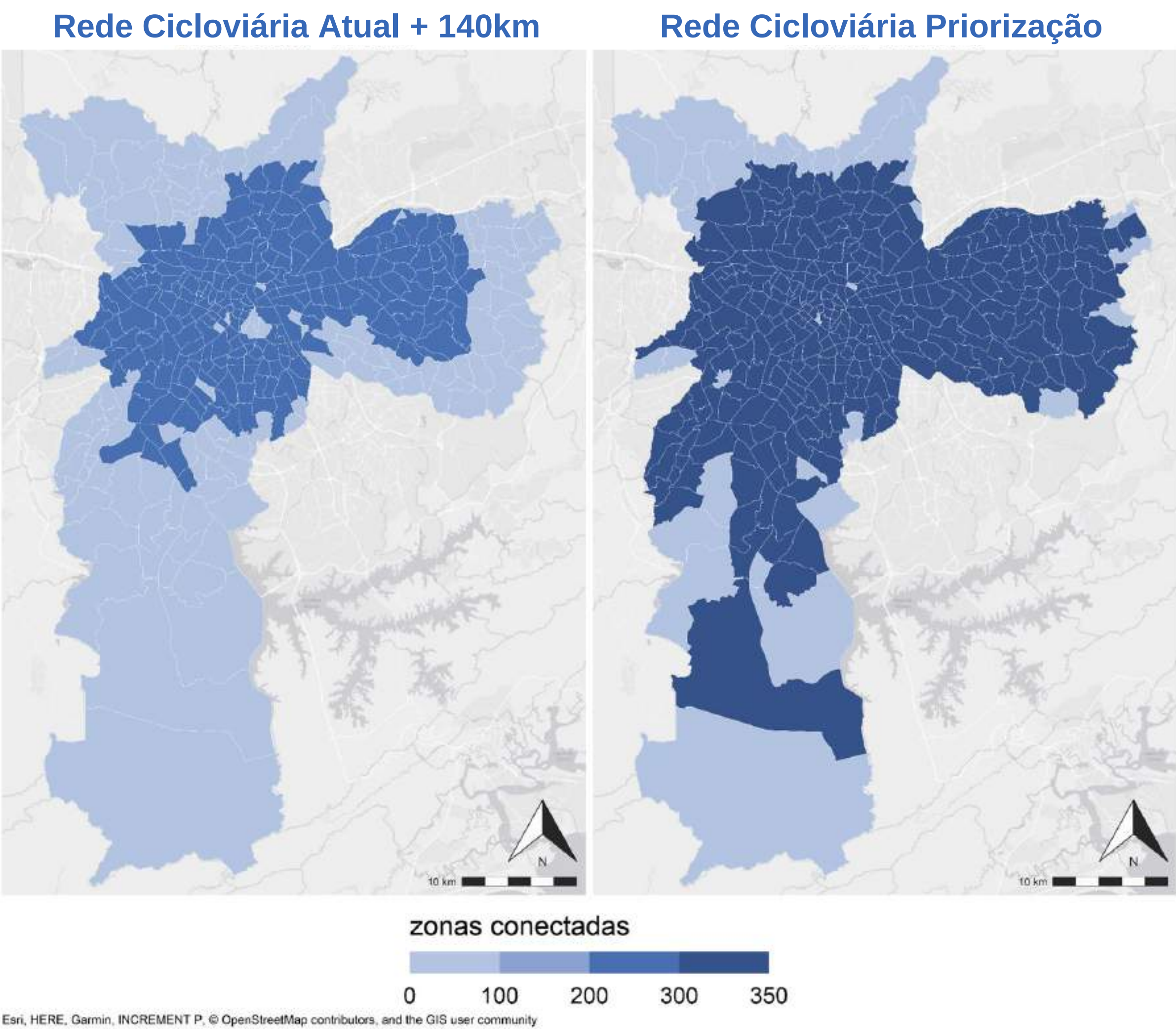


Infraestrutura ciclovária
■ Com infraestrutura ■ Sem infraestrutura

Rede Ciclovária Priorização

Conectividade territorial

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

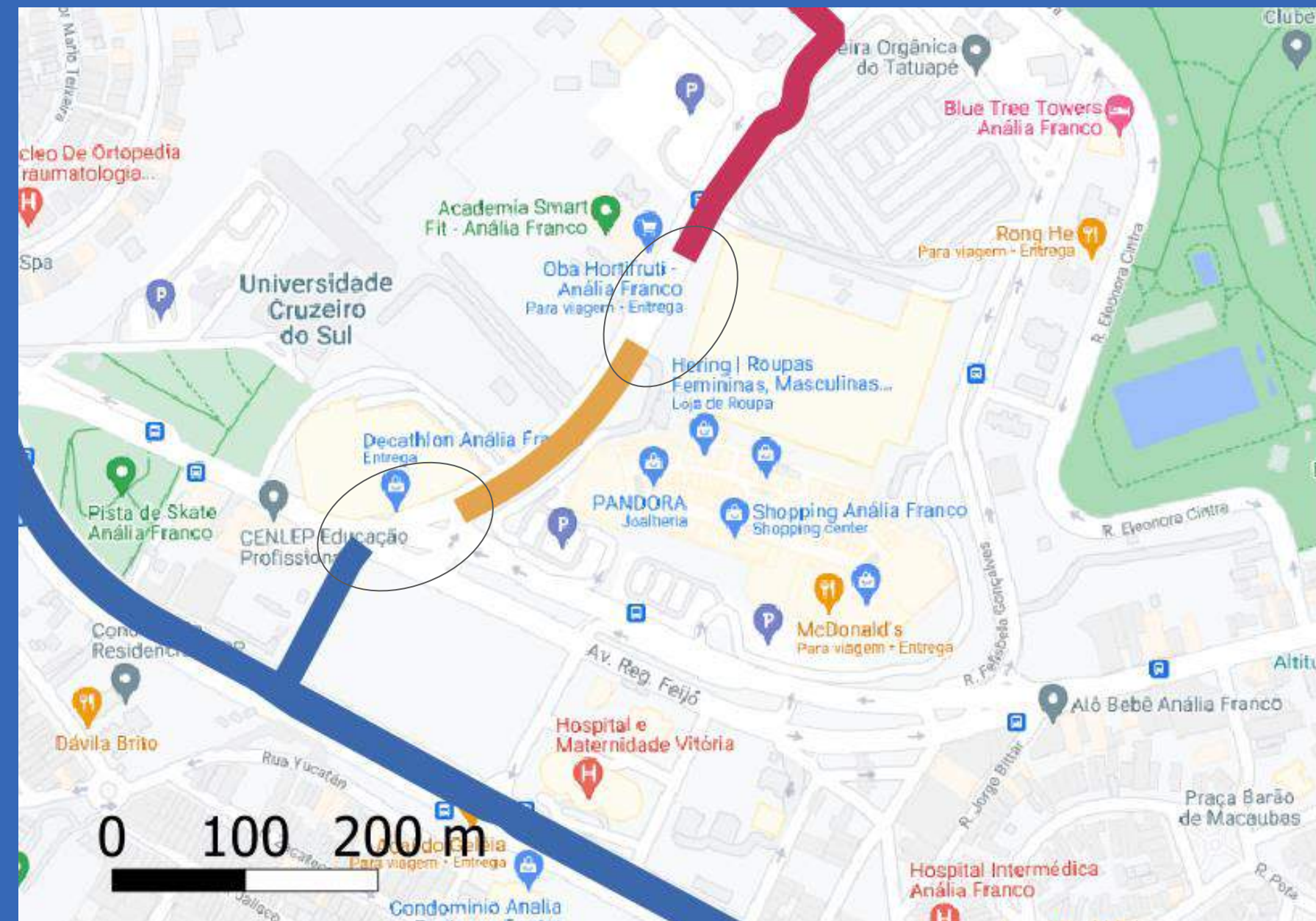


Missing links - Link faltante

Trechos que faltam para gerar continuidade da rede.

No caso na direita, há dois **links faltantes**

Tolerância de 4 metros entre trechos da infraestrutura cicloviária



Exemplo de 2 trechos desconectados

Método: Sub-redes

Um trecho ou rede conectada de infraestrutura cicloviária

Quanto maior a conectividade, menor é o número de sub-redes existentes

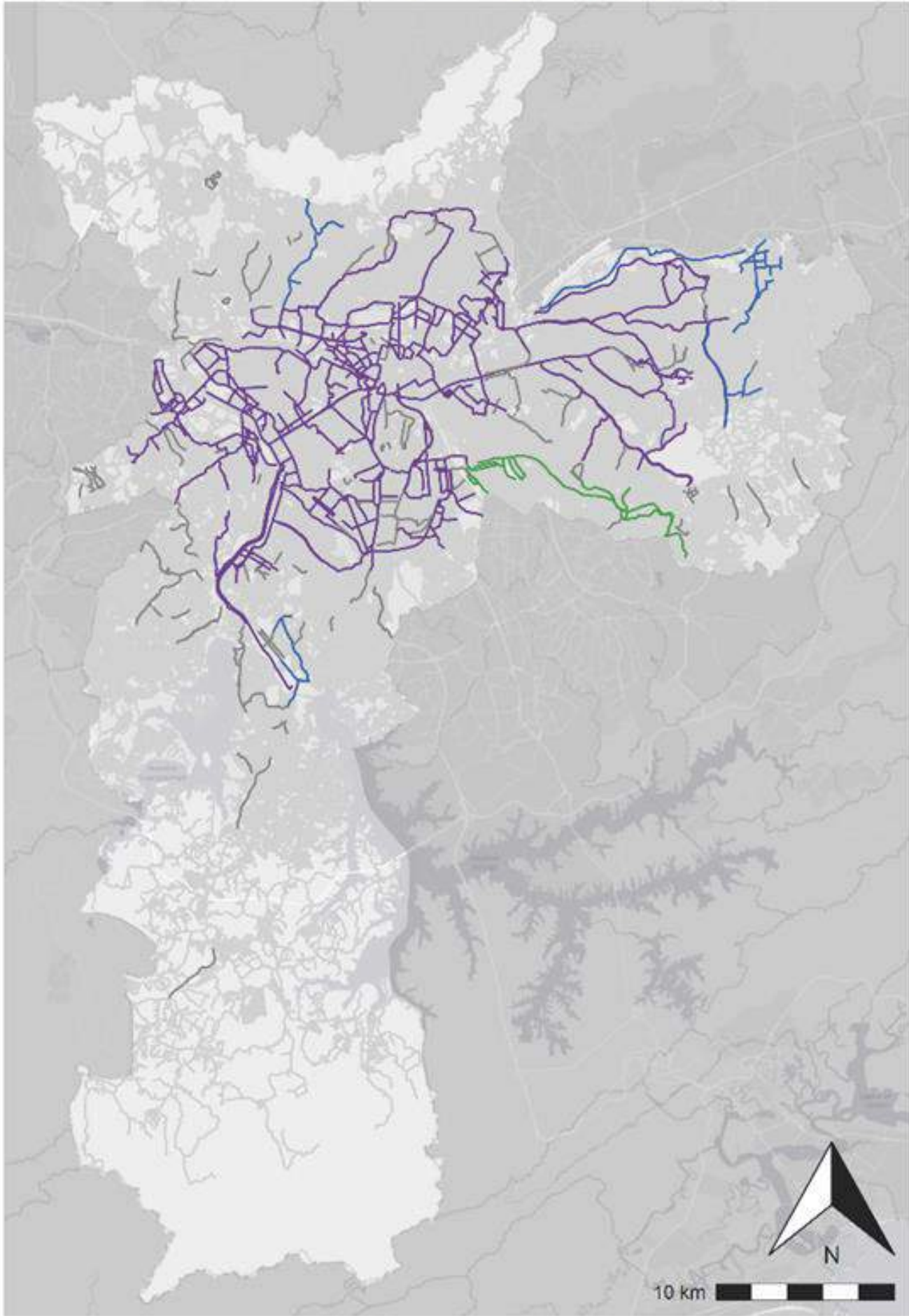


Exemplo sub-redes no Campo Limpo/Capão Redondo

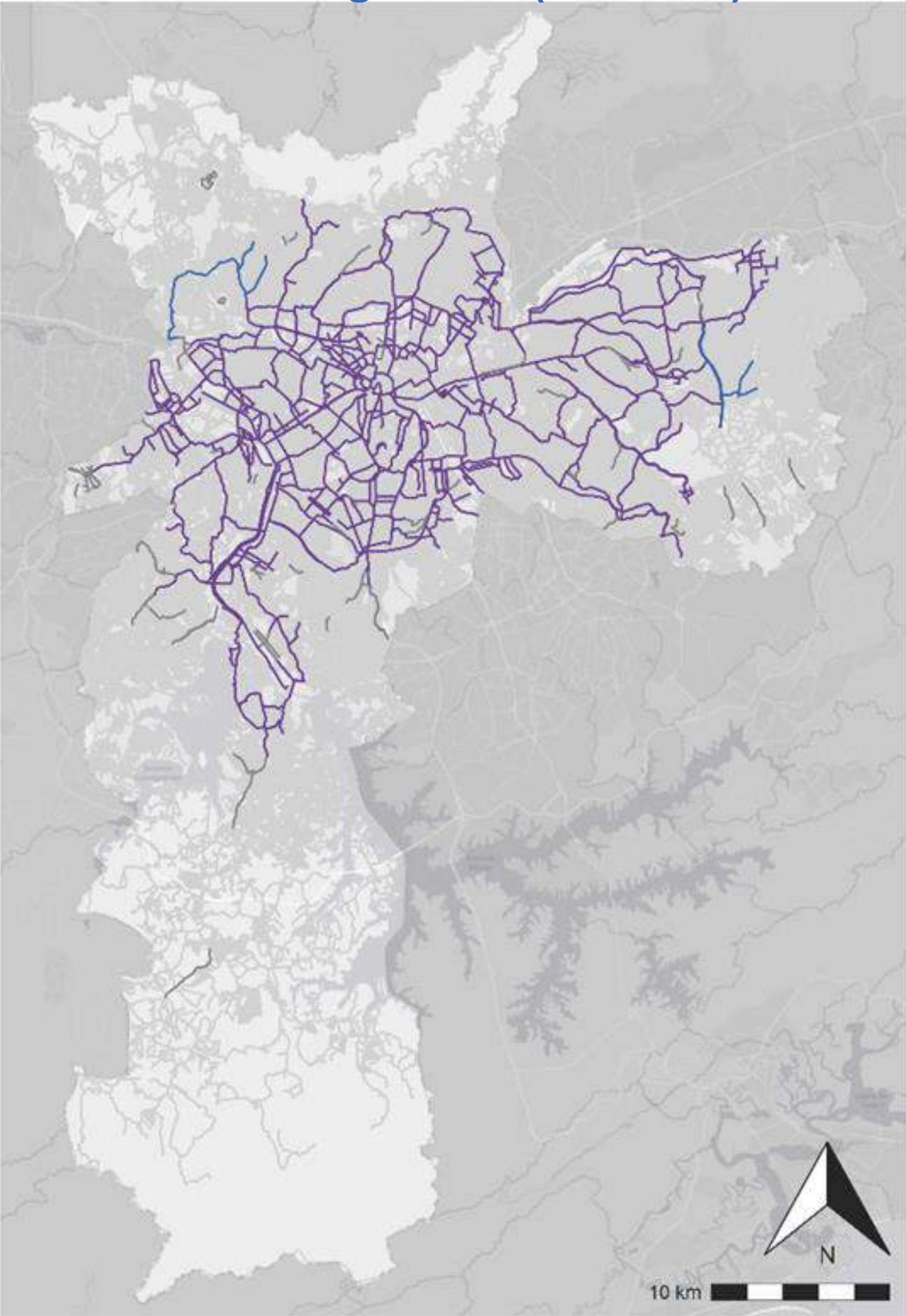
Sub-redes

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

Rede Cicloviária Atual + 140km



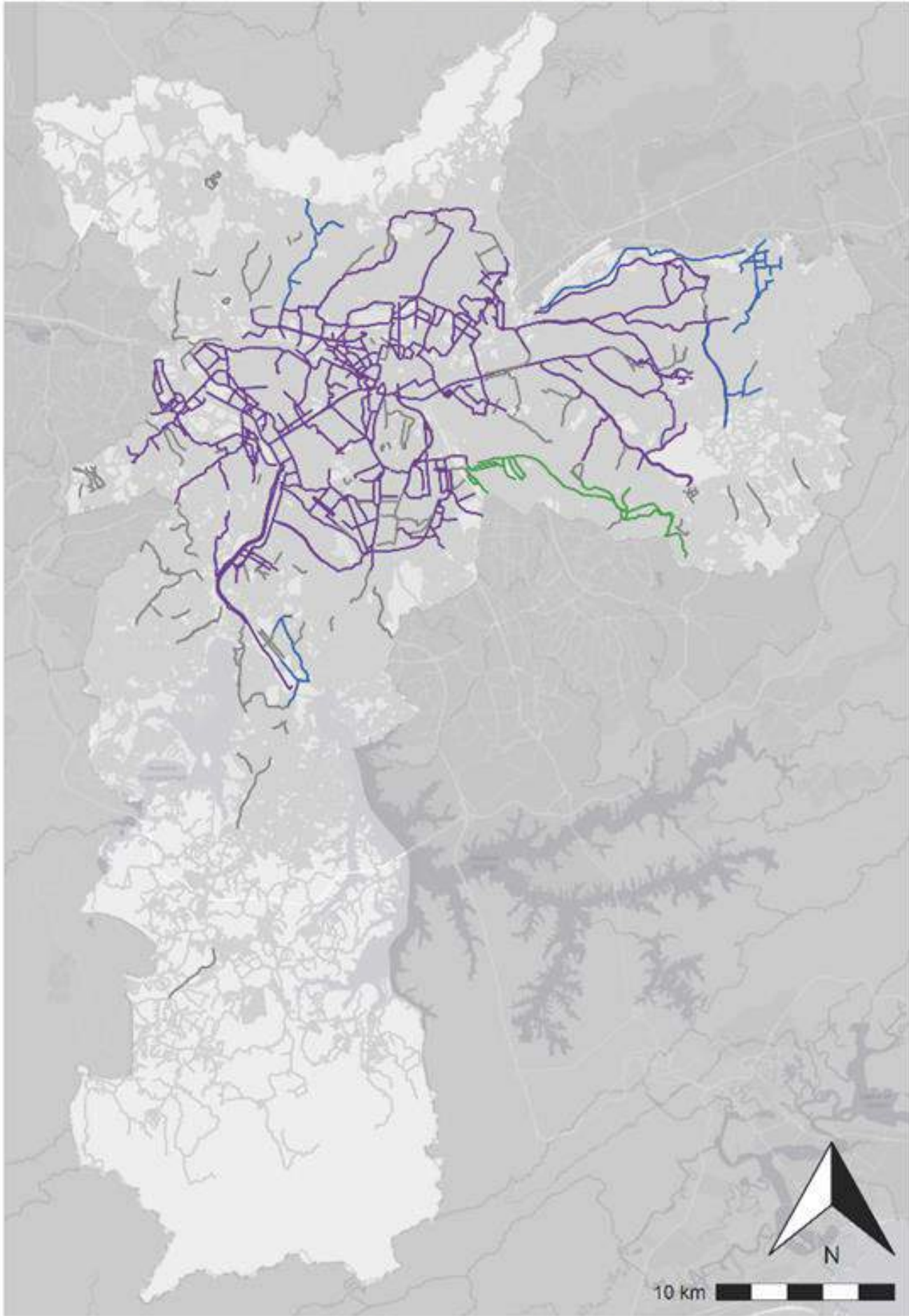
Rede Cicloviária Priorização de “missing links” (+102 km)



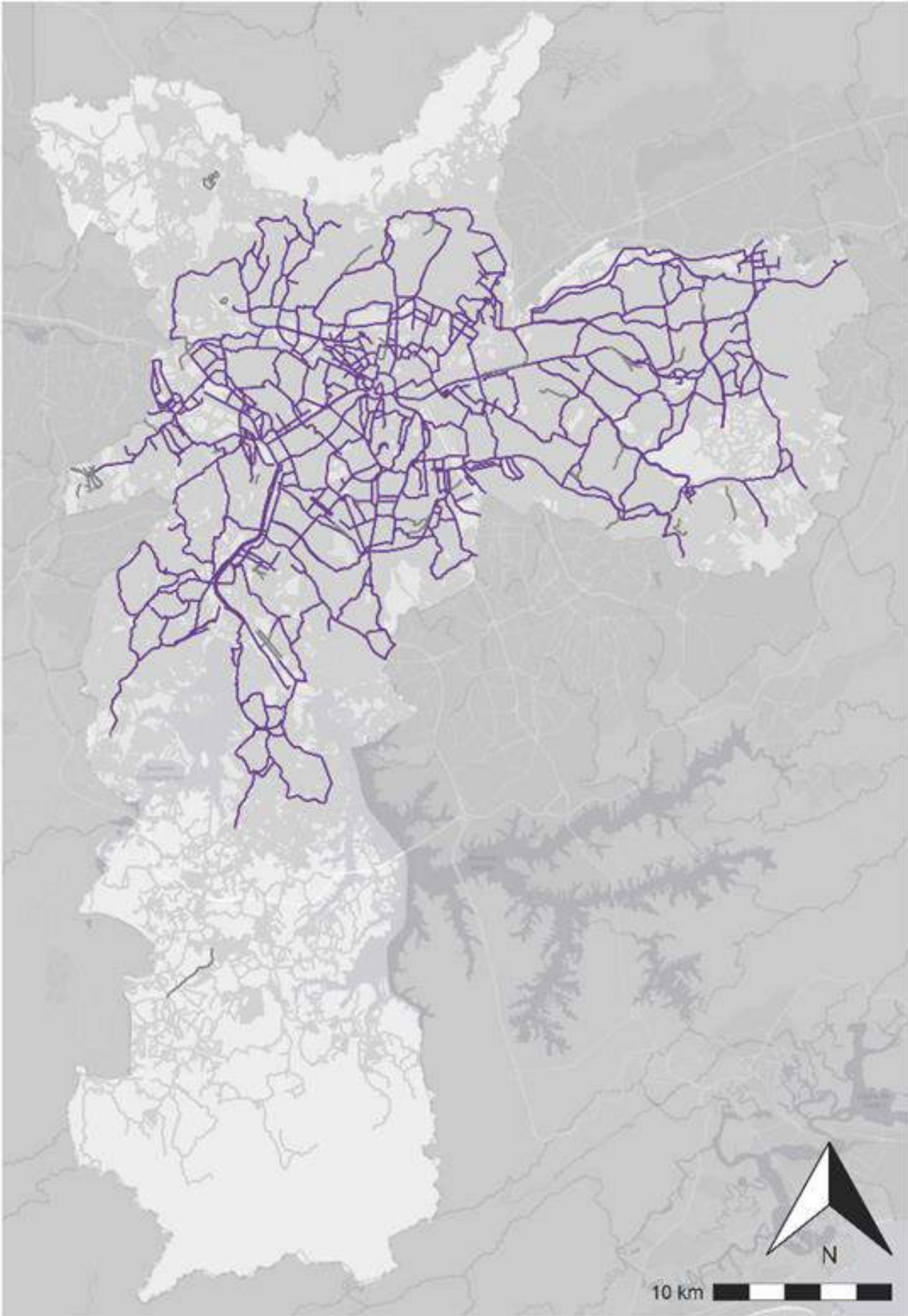
Sub-redes

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

Rede Cicloviária Atual + 140km



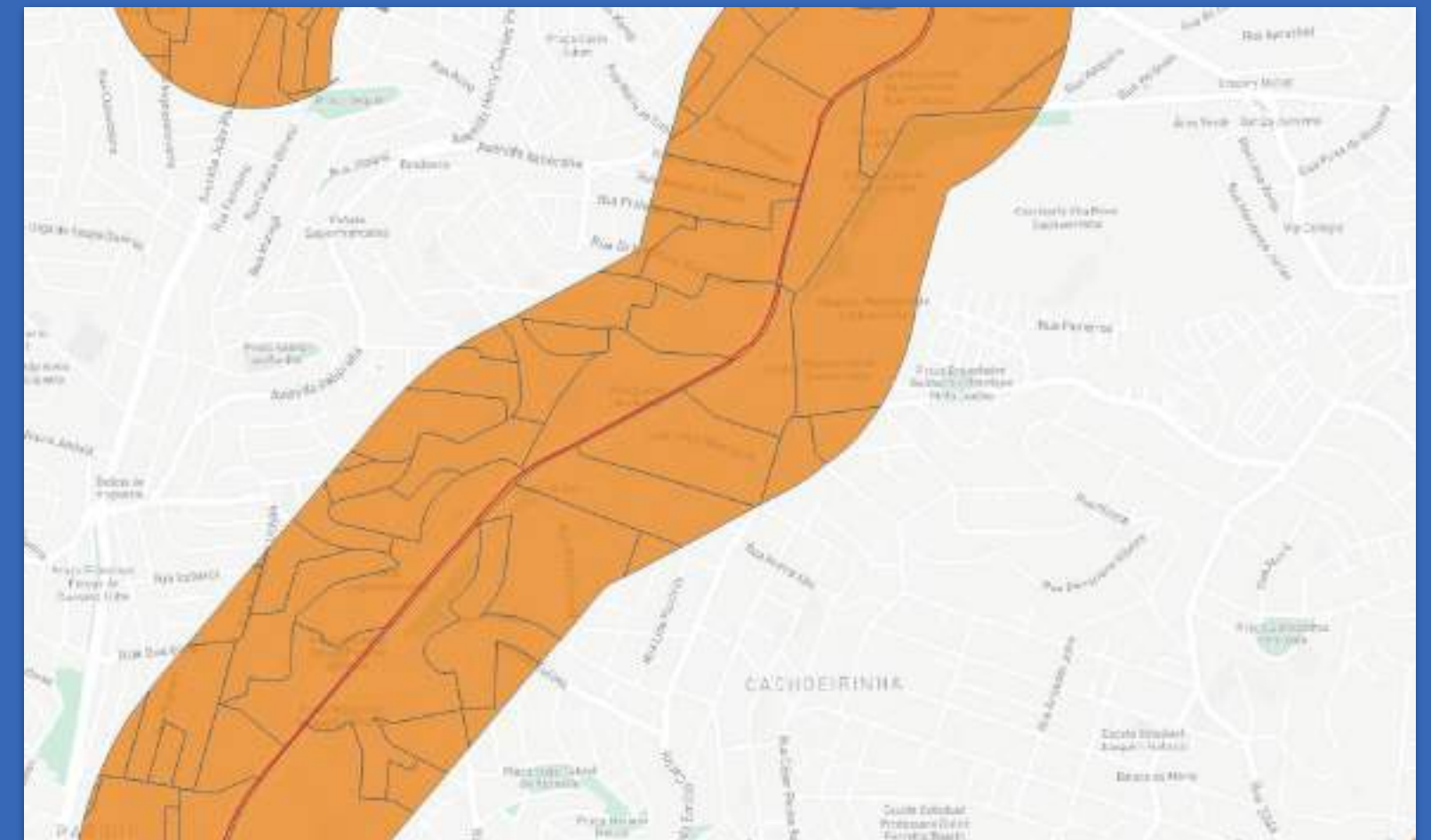
Rede Cicloviária Priorizada (missing links + expansão = + 232 km)



O indicador PNB - People Near Bike lanes

Criado pelo ITDP, o indicador *People Near Bike lanes* (PNB) mensura o percentual da população que reside a até 300 m da infraestrutura cicloviária de circulação

Londres e Nova York possuem metas de expansão com base em indicadores similares, mas usando a distância de até 400 m da rede cicloviária



PNBs para a rede atual e de referência 2028 (+1800 km)

O indicador pode ser usado
para mensurar como a rede
ciclovitária planejada pode
atender a mais pessoas



30%

Rede atual (663 km
- agosto de 2021)



80%

Rede 2028 (1.800
km)

PNBs para a rede 2022 e proposta de priorização (+232 km)

A rede 2022 faz subir o PNB de 30% para 34%

A proposta de priorização considera o grupo de indicadores para indicar onde a rede pode obter bom impacto ao ser implantada - ela sobe o PNB para 44%



34%

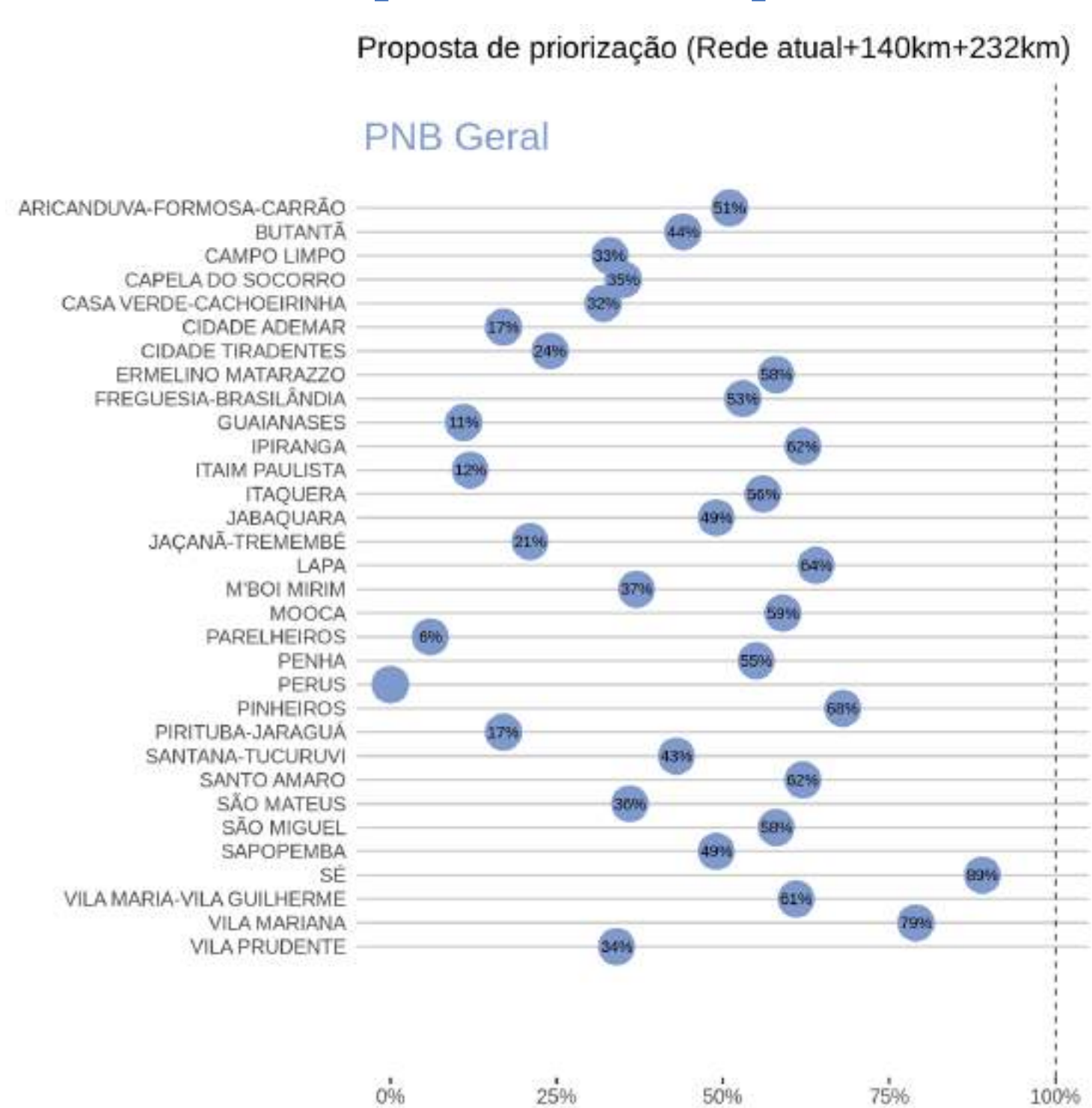
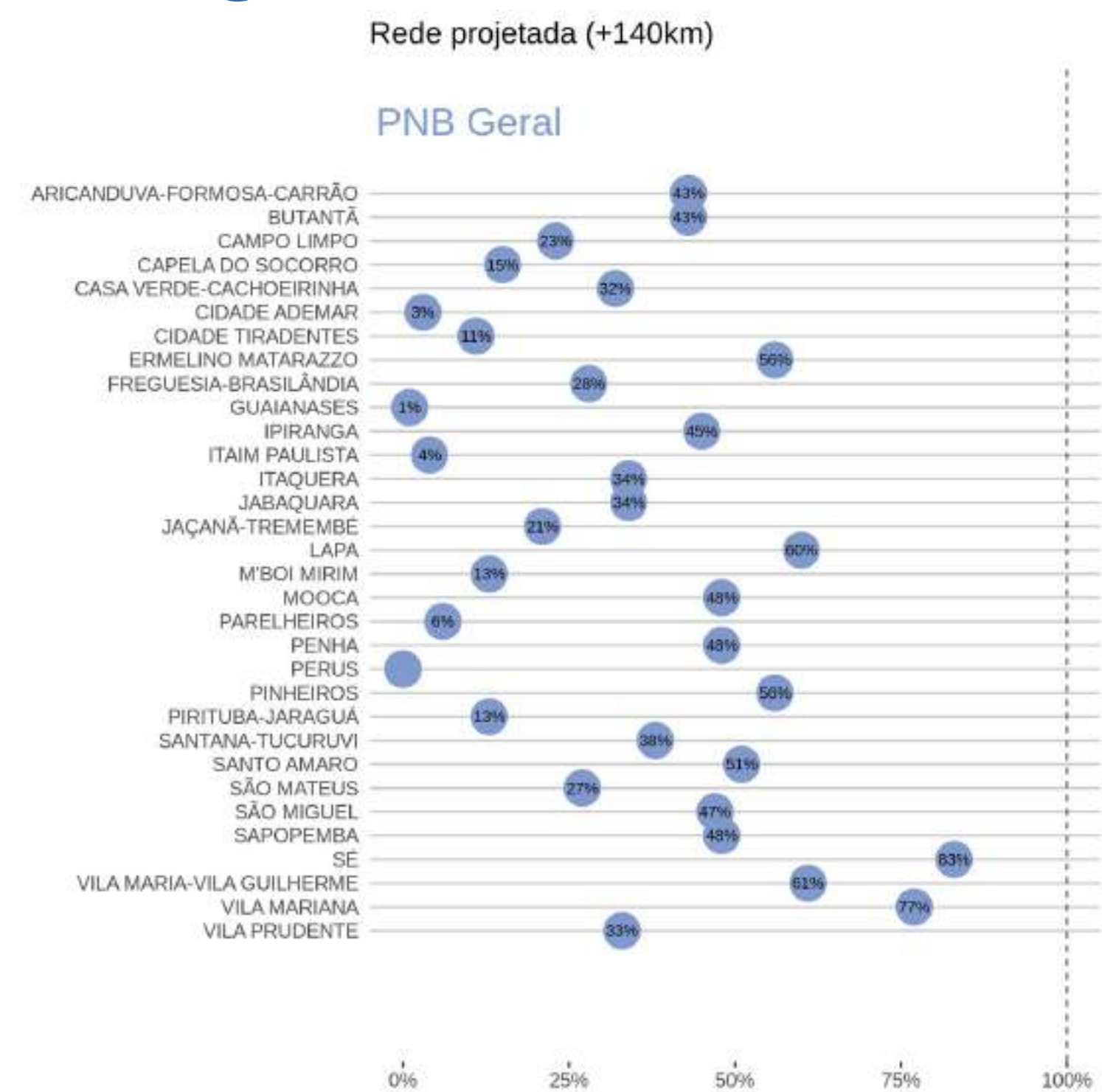
Rede 2022: rede atual + novos 140 km



44%

Rede - Proposta de Priorização (+232 km)

Desigualdades no acesso - Visão por Subprefeitura

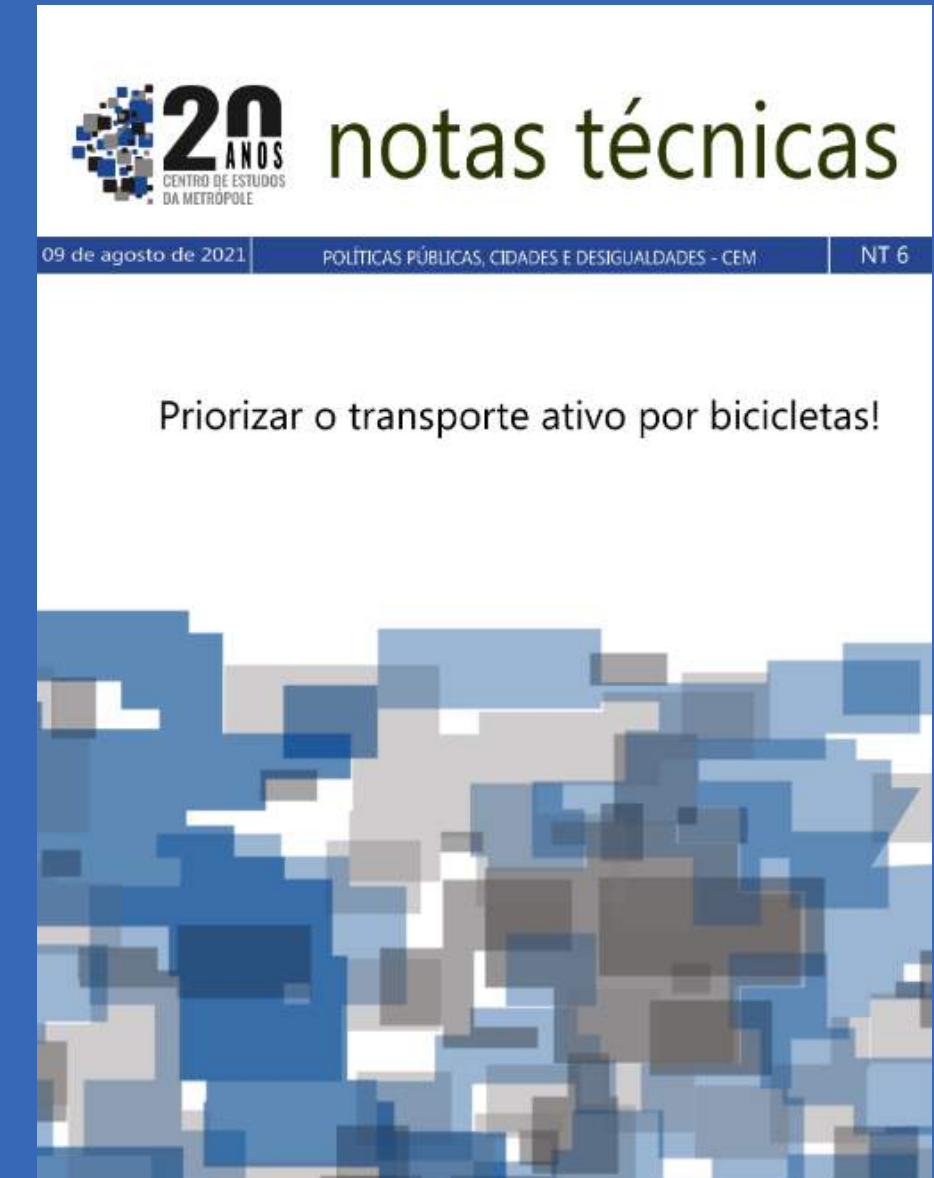
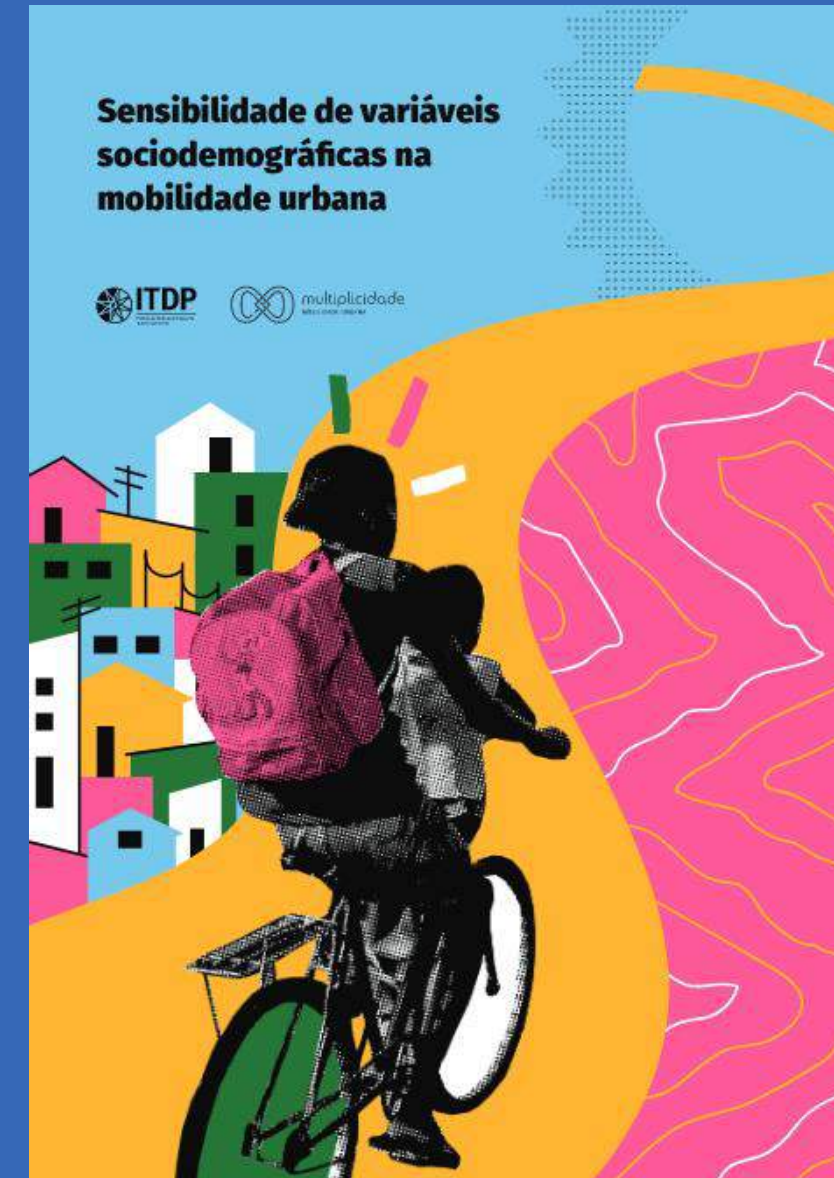


PNB geral por Subprefeitura, para a rede 2022 e a rede proposta de priorização
Quanto mais próximo do eixo zero, melhor. Observa-se que mesmo com a rede de referência de 1.800 km, ainda haverá diferenças de acesso entre os territórios

O PNB como indicador de desigualdades

O PNB indica quem são as pessoas com acesso à rede cicloviária e com relação à renda e à cor/raça.

Assim pode ser usado como indicador de desigualdade



Nas imagens, estudos do ITDP e Multiplicidade (2020) e do CEM (2021) sugerem usar o PNB com sensibilidade sociodemográfica como indicador de desigualdades na implantação da malha cicloviária.

Planejando para reduzir as desigualdades

Descrição	Proporção em SP	Desigualdades			
		Rede atual (~663 km)	Rede atual + 140 km (~803 km)	Rede atual + 140 km + proposta de priorização (~1.035 km)	Rede referência 2028 (+1.800 km)
Pessoas brancas	63%	13%	14%	10%	4%
Pessoas negras	37%	-23%	-24%	-17%	-7%
Renda: Zero a 0.5 SM	19%	-26%	-28%	-21%	-9%
Renda: 0.5 a 1 SM	23%	-23%	-23%	-17%	-7%
Renda: 1 a 3 SM	36%	0%	1%	1%	1%
Renda: Acima de 3 SM	22%	46%	47%	34%	12%

Os agrupamentos de cor/raça seguem ITDP e Multiplicidade (2020), com pessoas brancas (brancas, amarelas e indígenas) e pessoas negras (pretas e pardas). Os agrupamentos de renda seguem o utilizado pelo ITDP para o comparativo do PNB nacional e corresponde a domicílios particulares com renda nominal mensal domiciliar per capita, em salários mínimos.

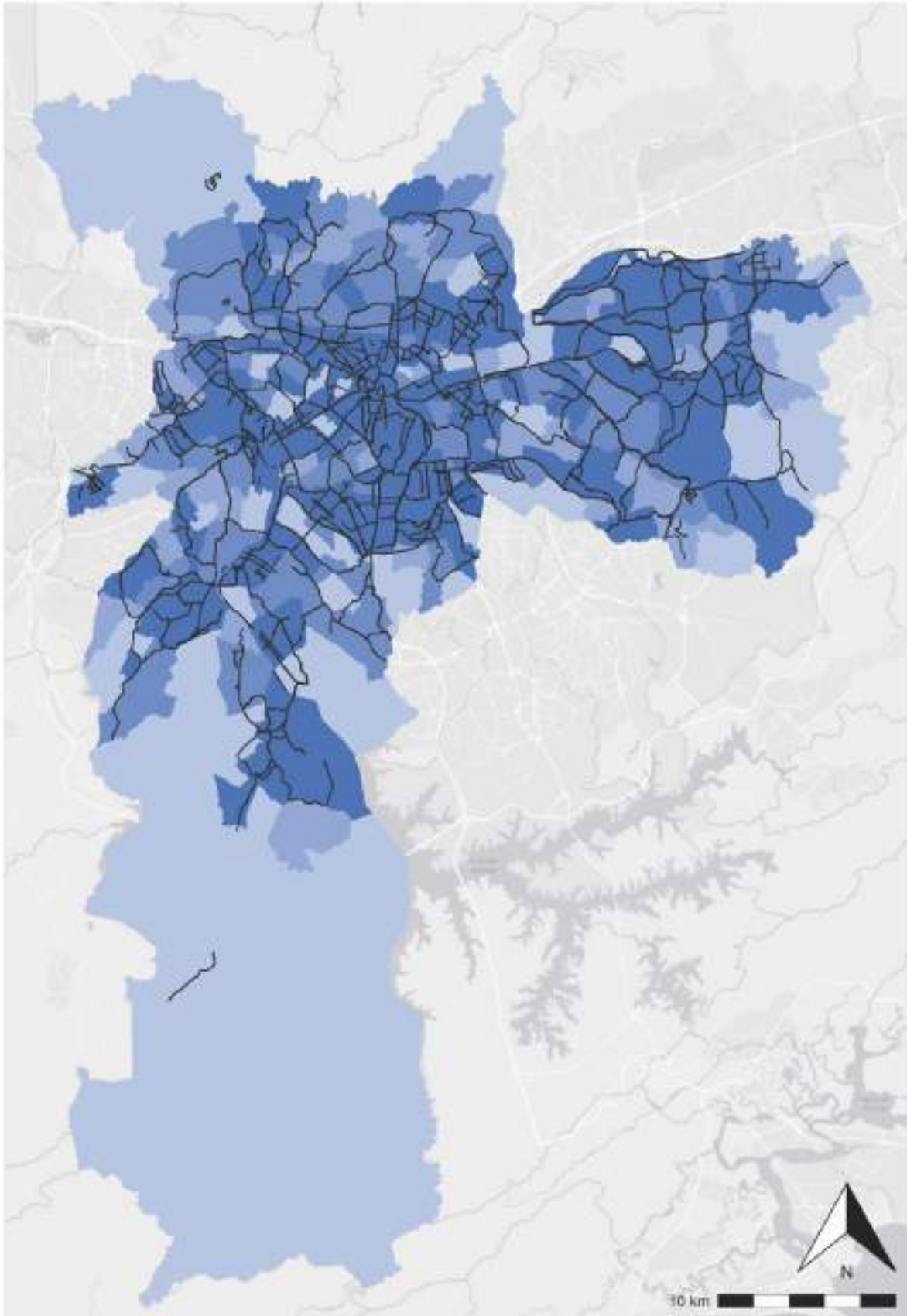
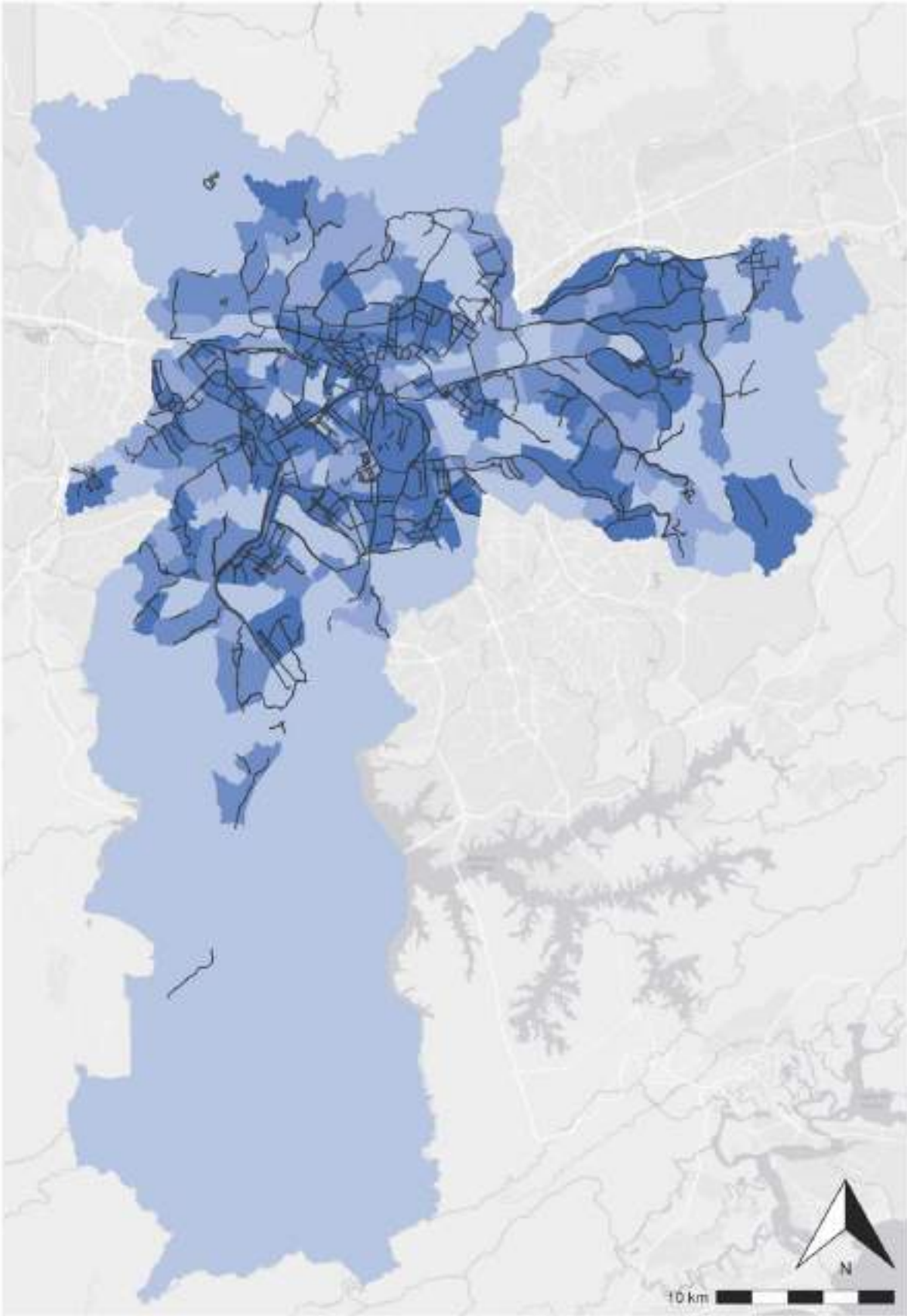
Cobertura Empregos Comércio e Serviços

São Paulo Rede Ciclovária	Cobertura	Aumento por km (p.p/km)
Atual	55%	-
Atual + 140 km	62%	0,050
Priorização (missing links)	65%	0,068
Priorização (missing links + expansão)	71%	0,046
Referência 2028	84%	0,017

3.3 BNB – Businesses Near Bike lanes

Rede Ciclovária Atual + 140 km

Rede Ciclovária Priorização



% Empregos próximos à infraestrutura (<300m)



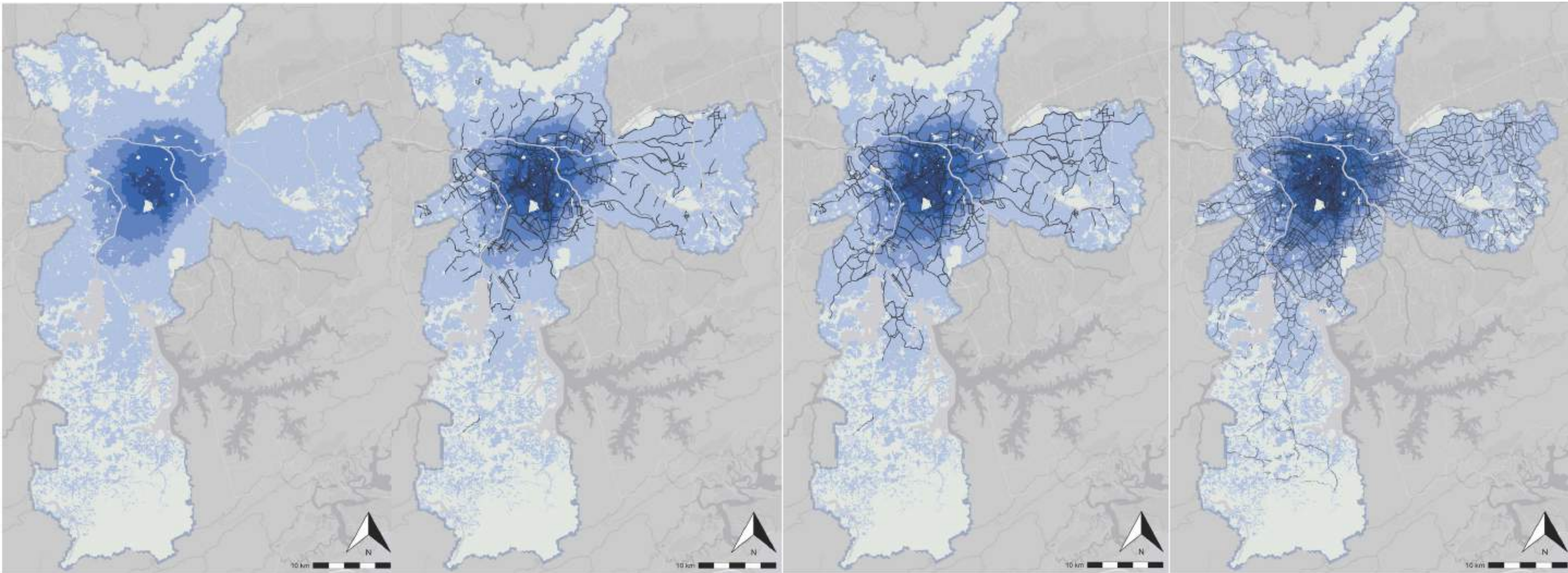
Acessibilidade acumulada aos empregos - 30 min

Sem Rede

Rede Atual + 140 km

Rede Priorização
(missing links e expansão)

Rede 2028

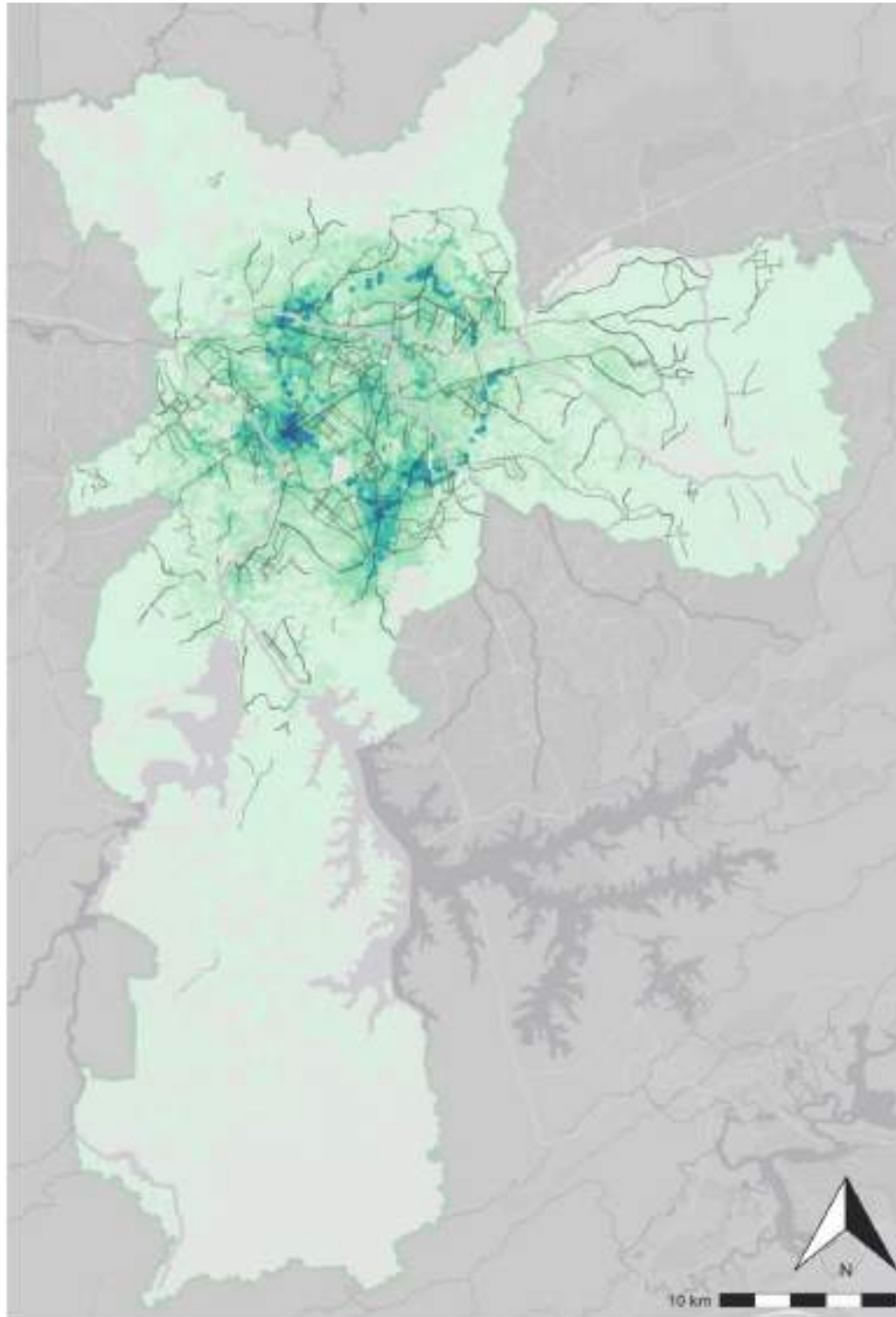


Acessibilidade Acumulada - Empregos

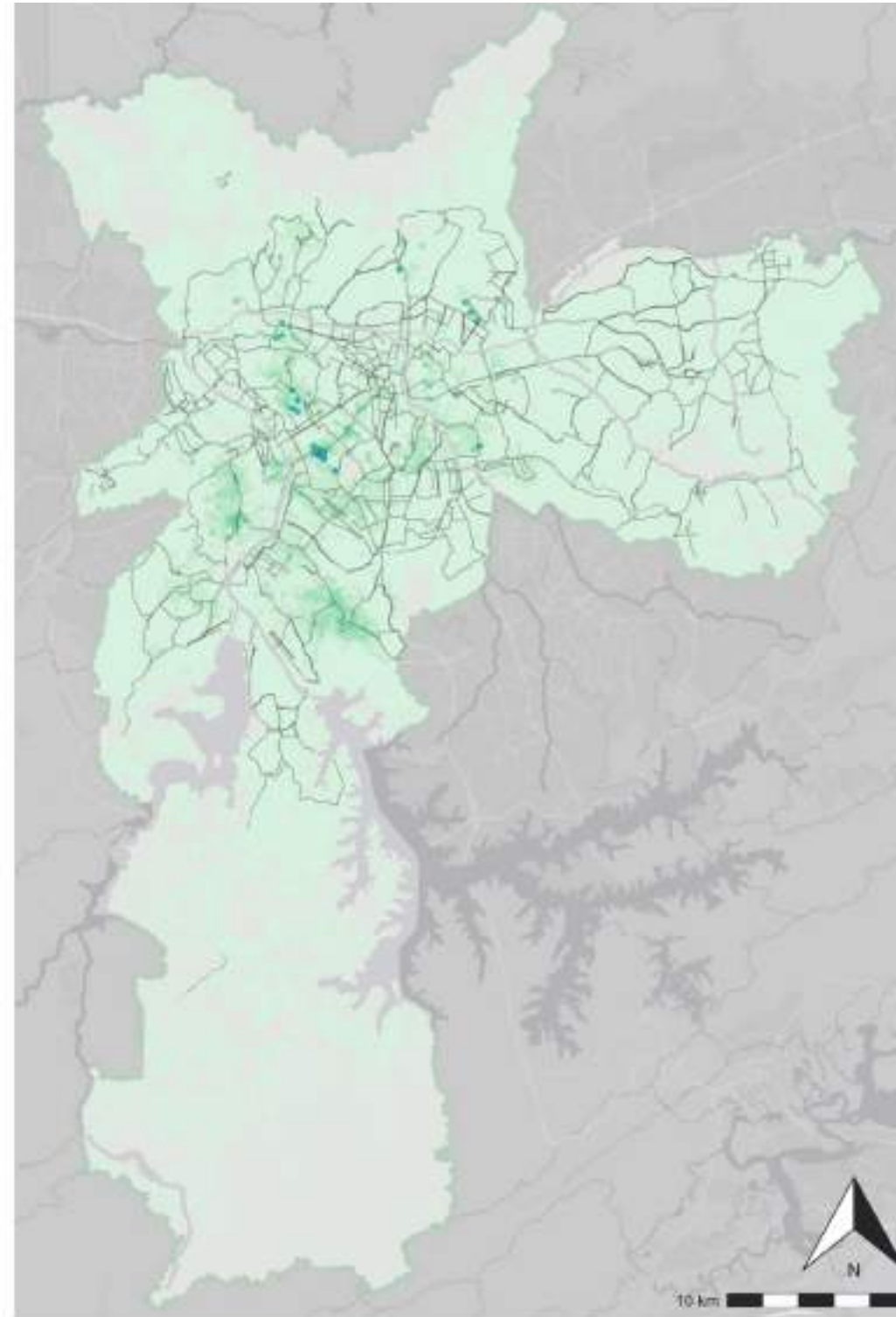


Variação Acessibilidade acumulada aos empregos

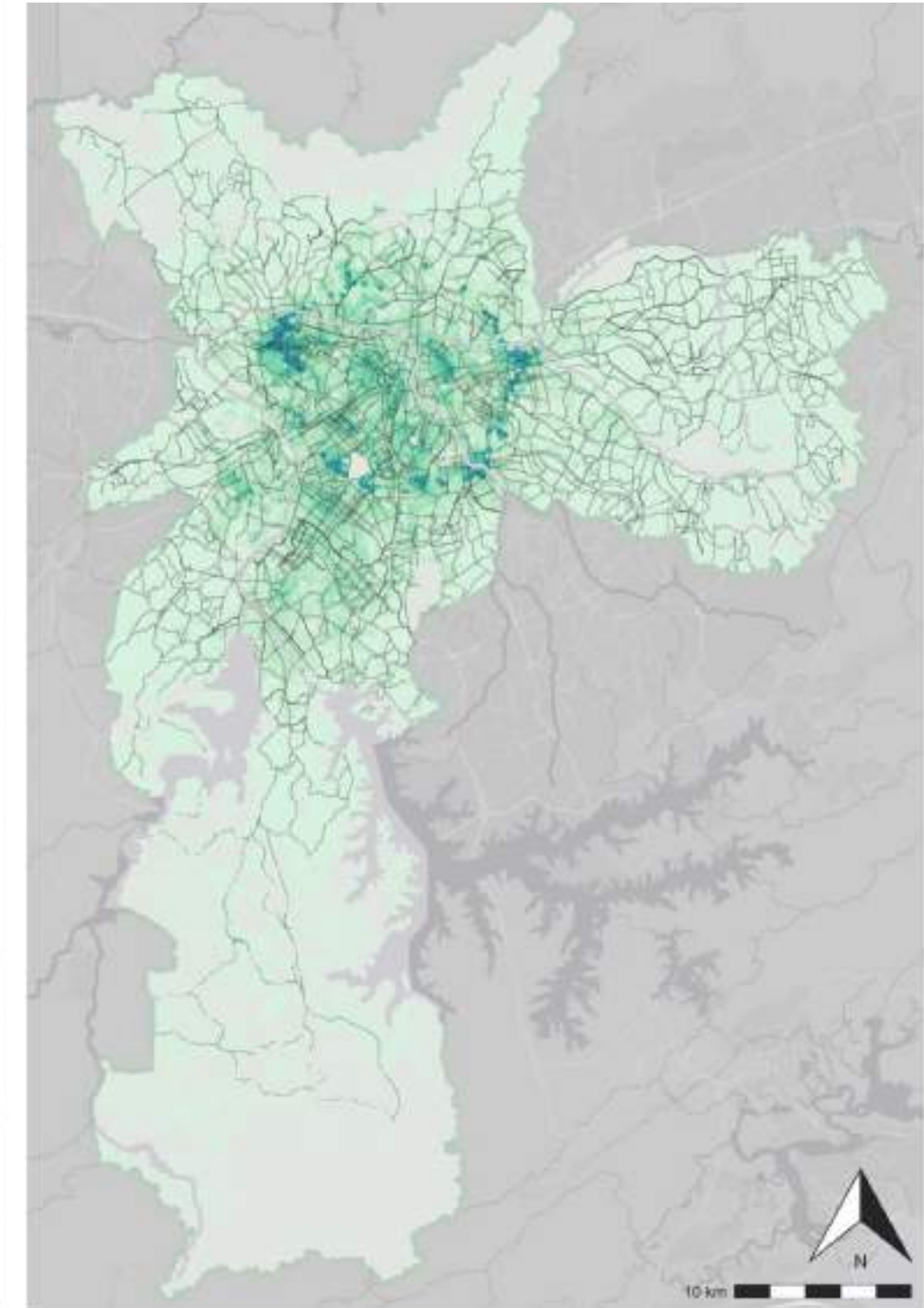
Sem Rede x
Rede Atual + 140km



Rede Atual + 140km x
Priorização (missing links e expansão)

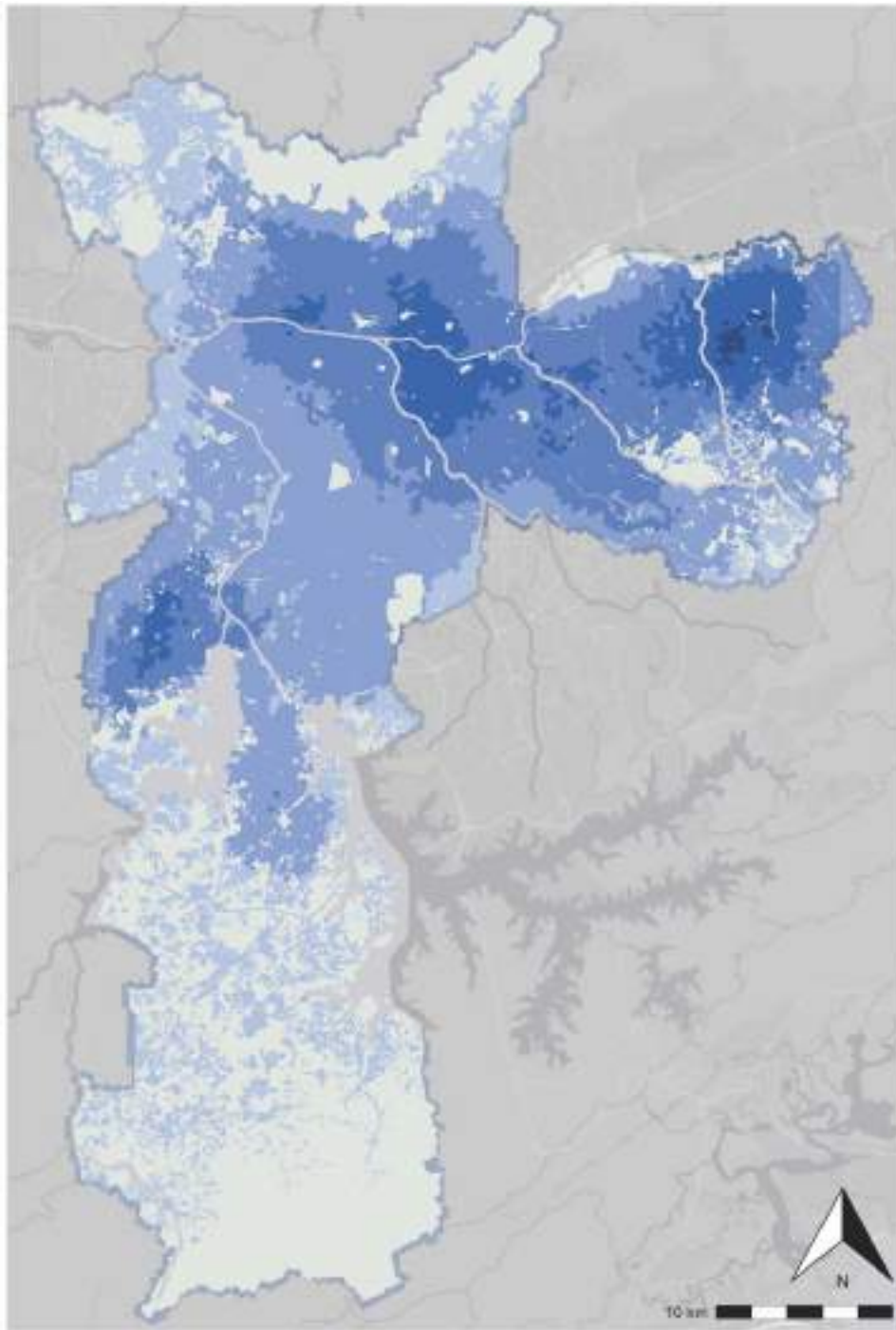


Priorização (missing links e expansão)
x Rede 2028

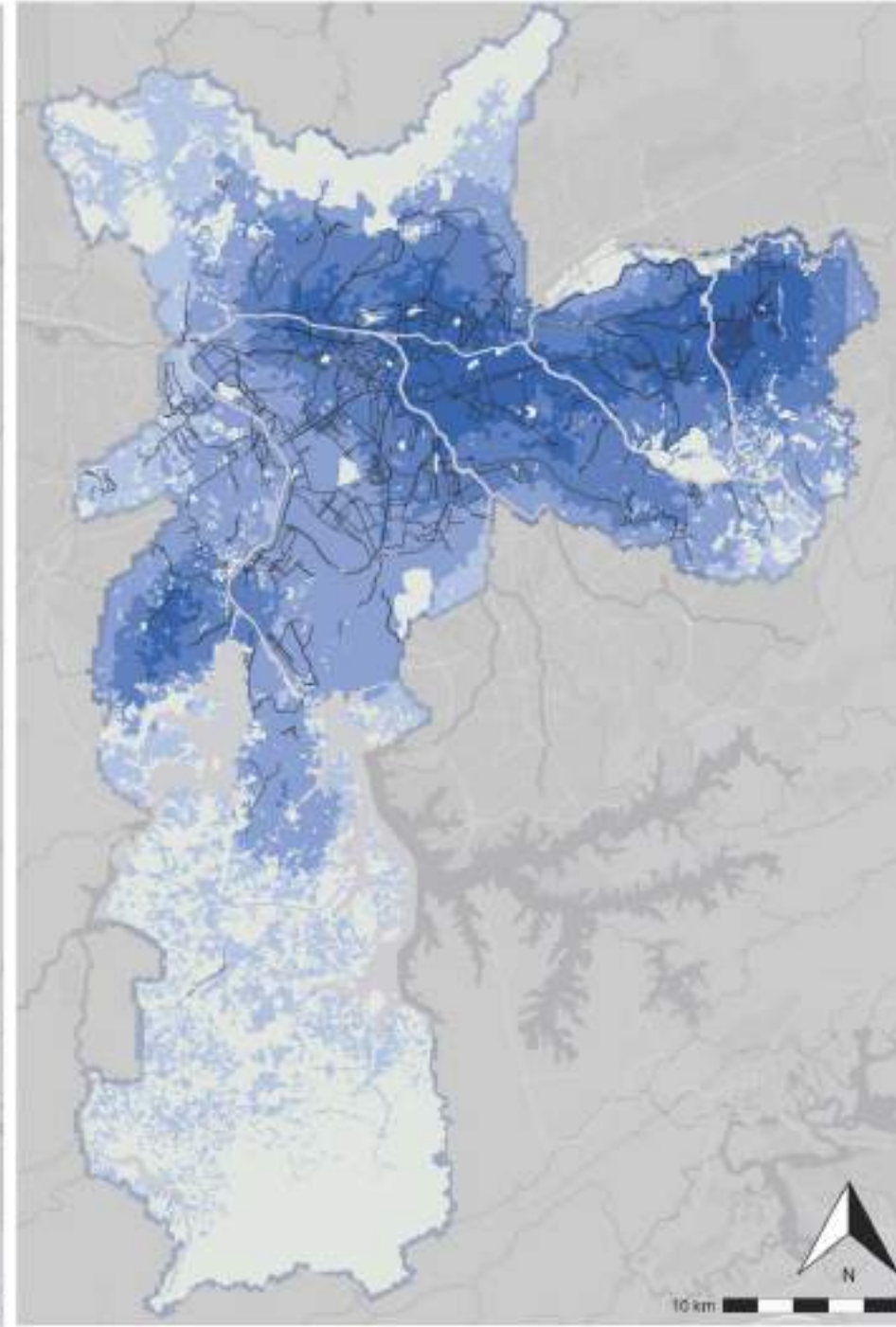


Acessibilidade acumulada às escolas - 30 min

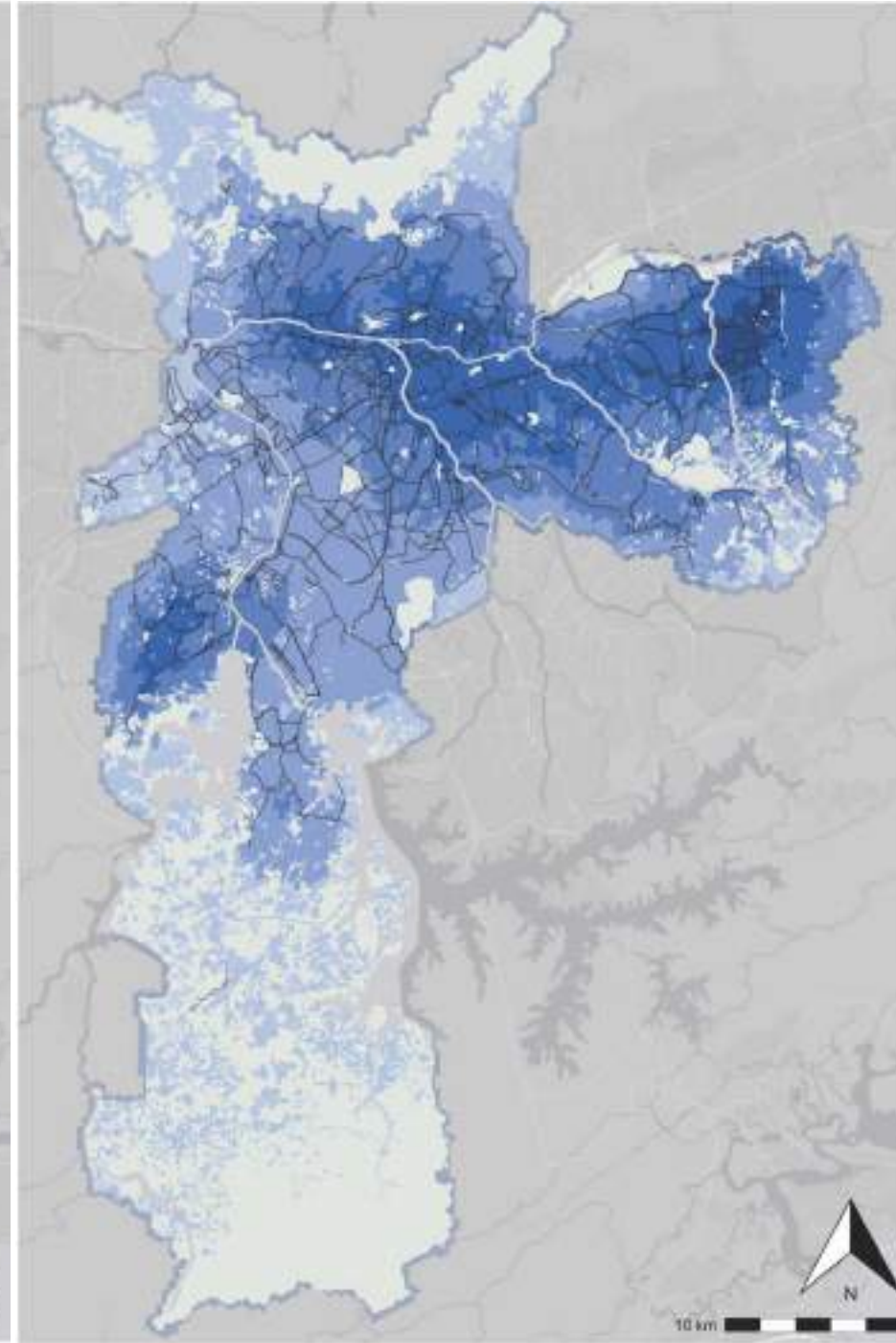
Sem Rede



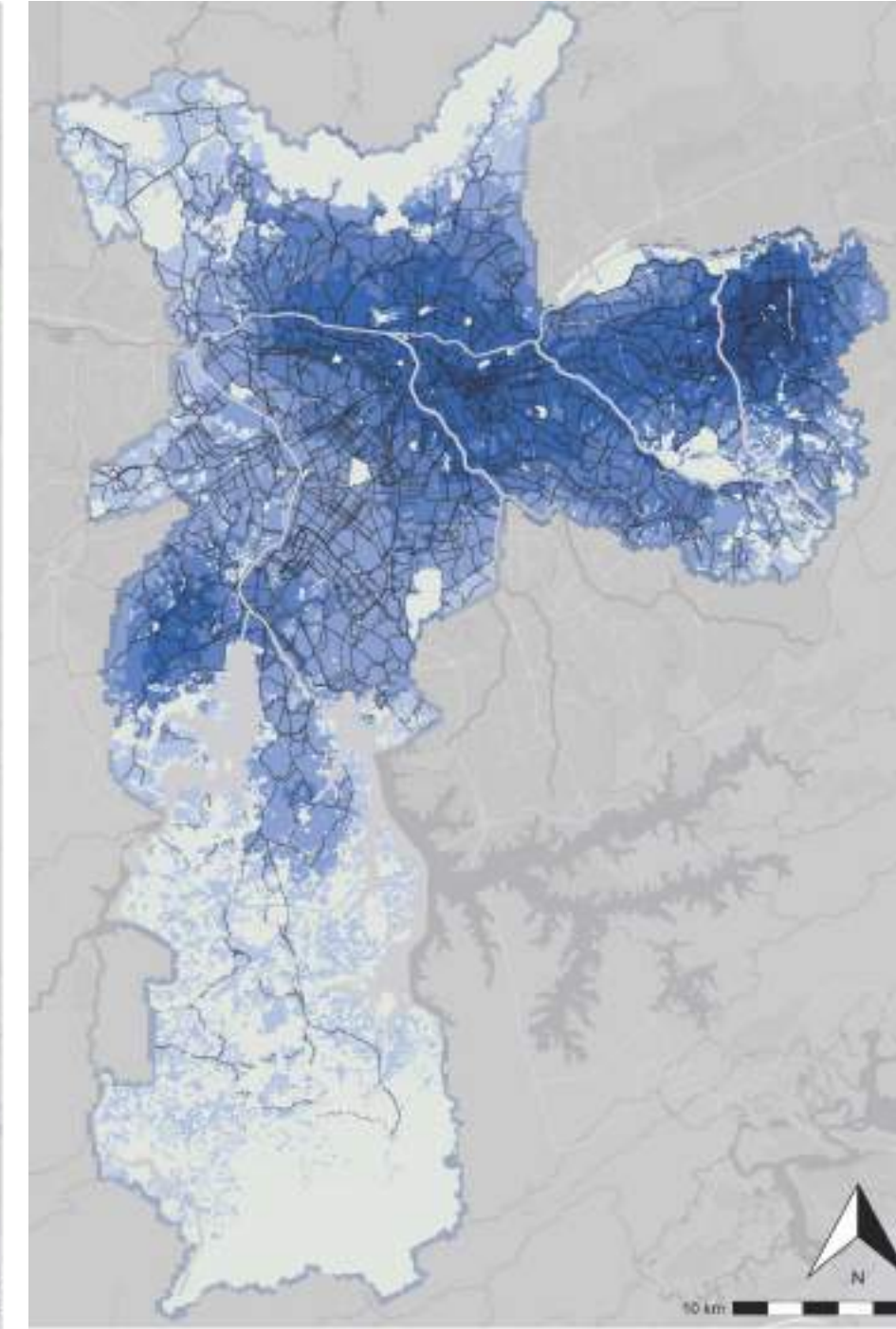
Rede Atual + 140 km



Rede Priorização
(missing links e expansão)



Rede 2028

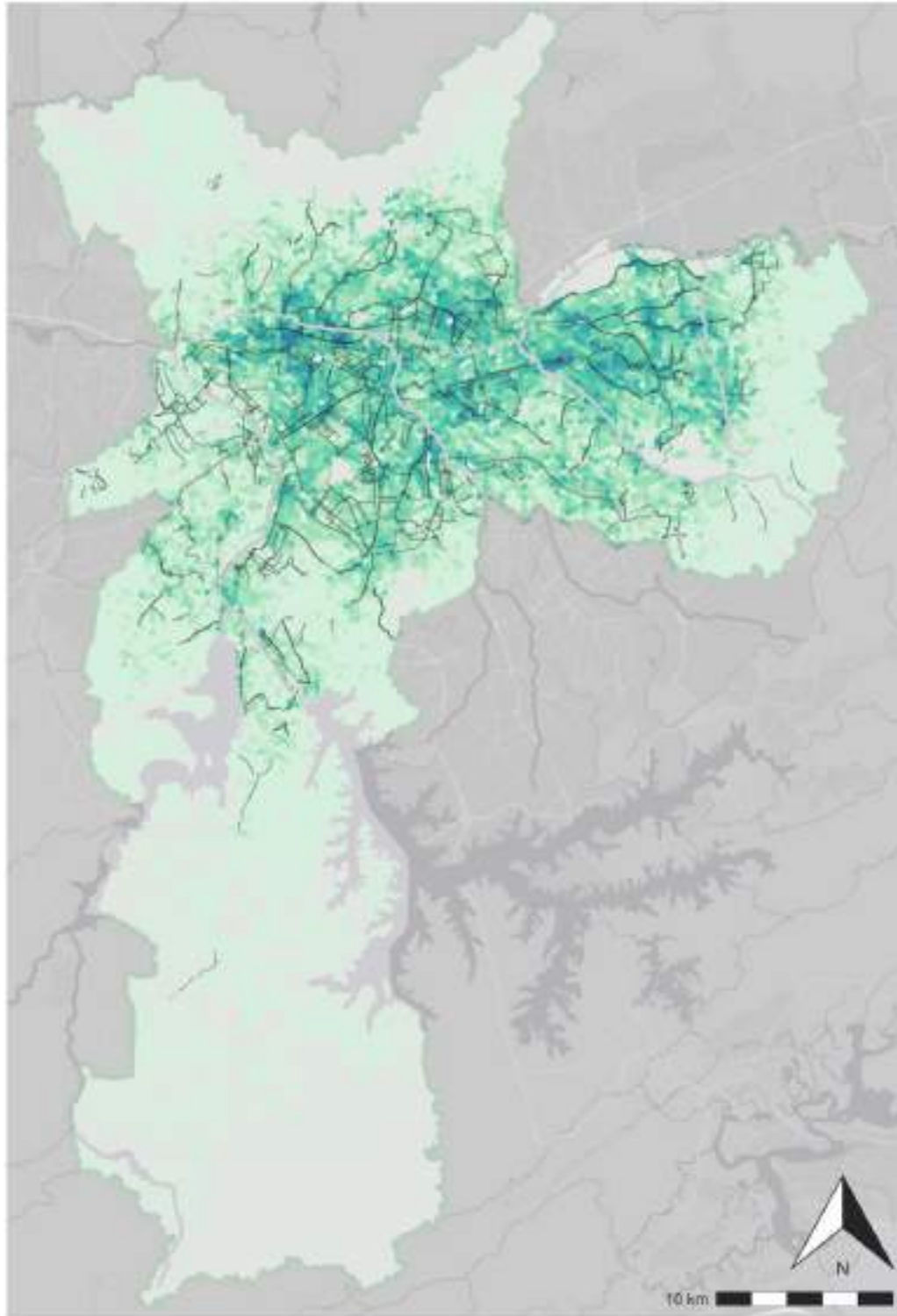


Acessibilidade Acumulada - Escolas

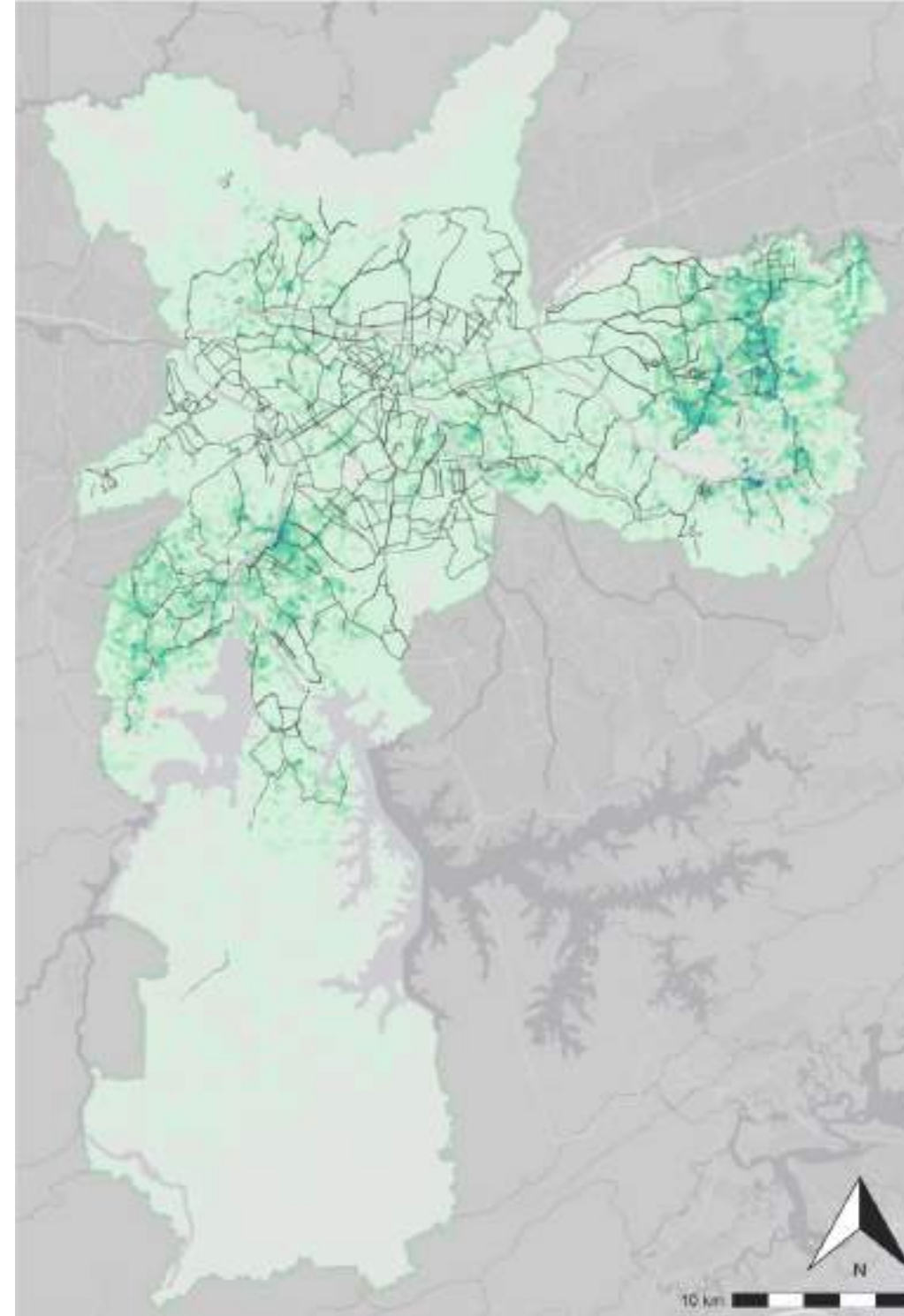


Variação Acessibilidade acumulada às escolas

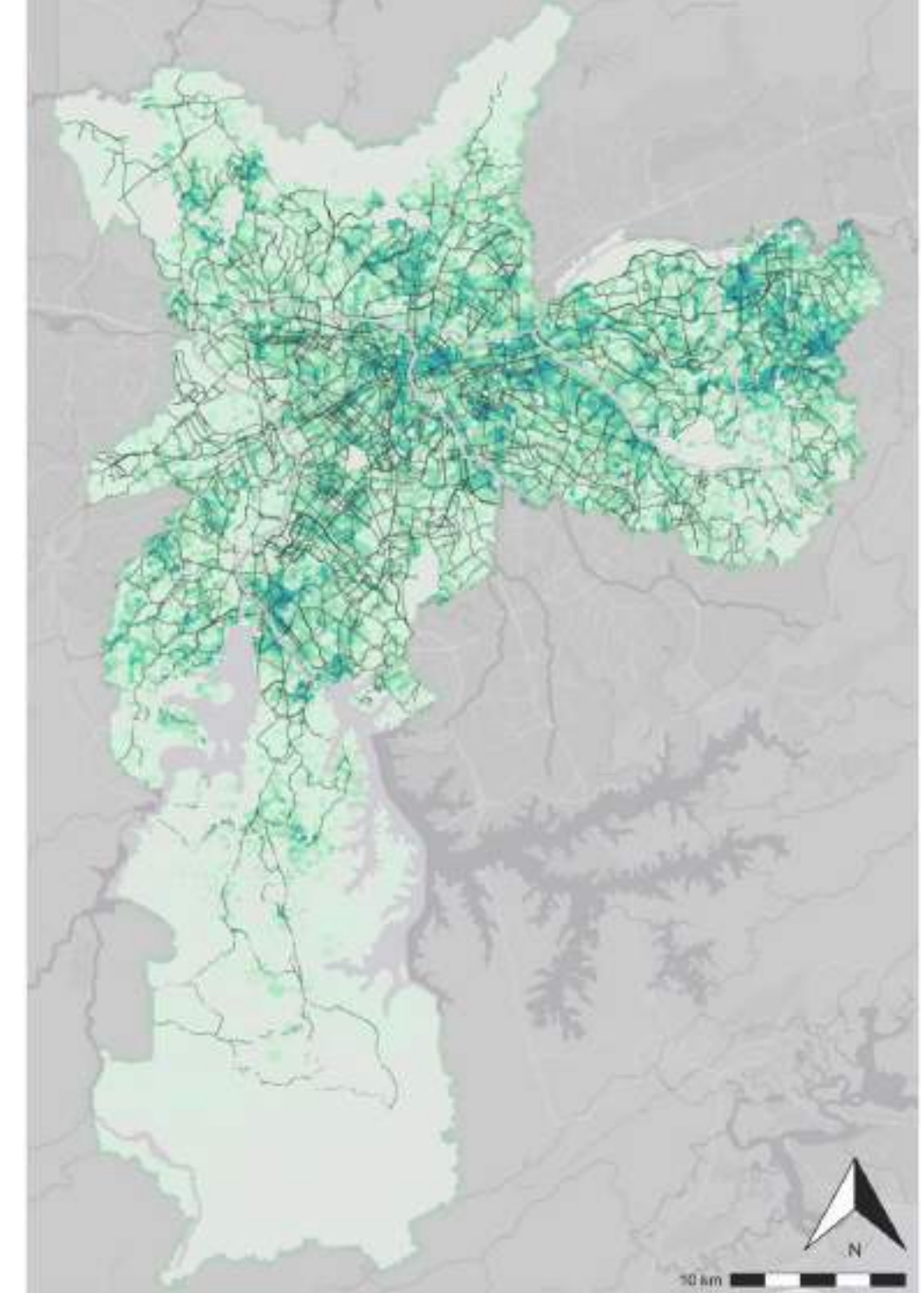
Sem Rede x
Rede Atual + 140km



Rede Atual + 140km x
Priorização (missing links e expansão)



Priorização (missing links e expansão) x
Rede 2028



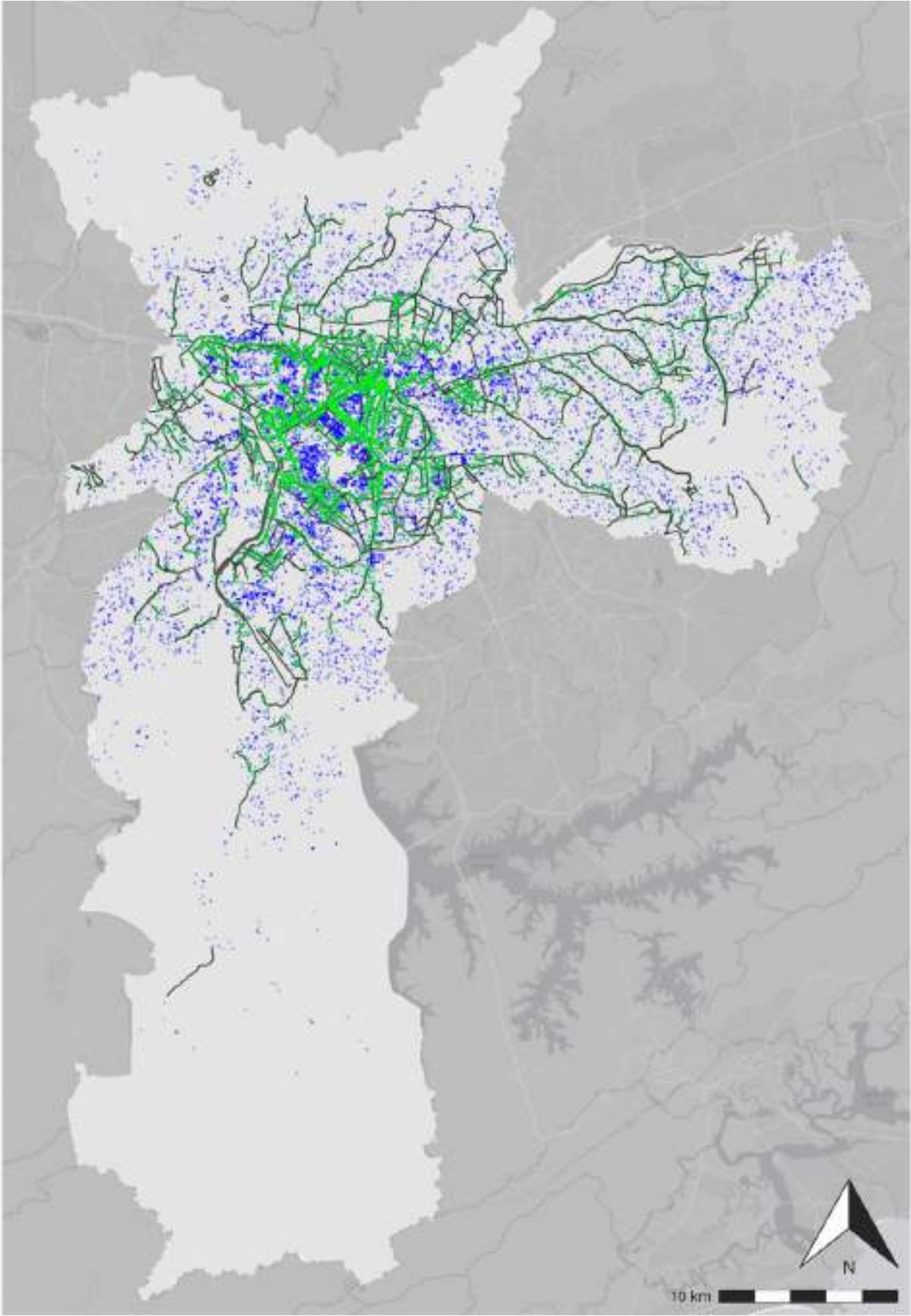
Aumento Acessibilidade Acumulada - Escolas



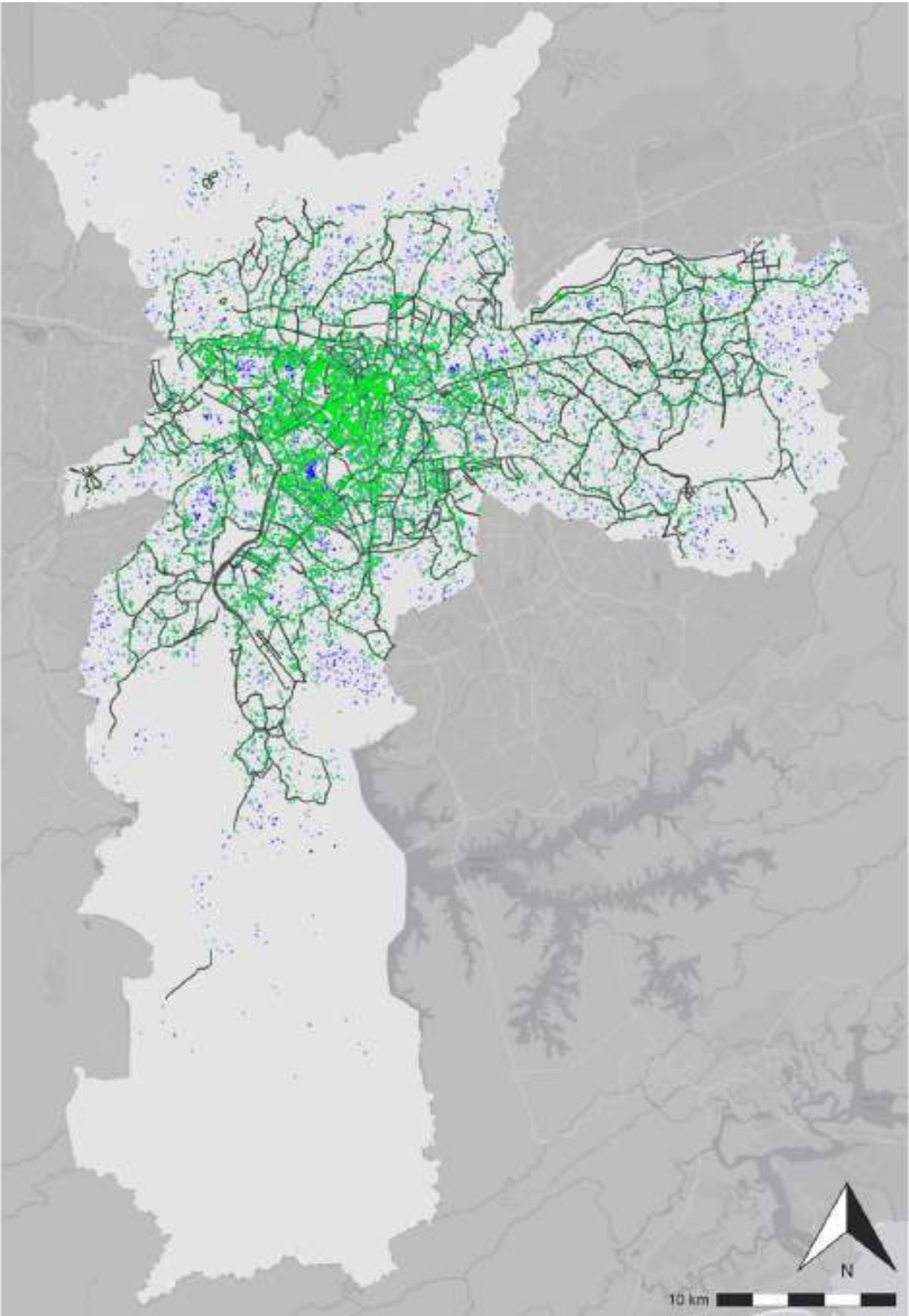
Cobertura origens CPI

São Paulo Rede Ciclovária	Cobertura	Aumento por km (p.p./km)
Atual	45%	-
Atual + 140 km	52%	0,050
Priorização (missing links)	55%	0,029
Priorização (missing links + expansão)	62%	0,054
Referência 2028	81%	0,025

Rede Ciclovária Atual + 140 km

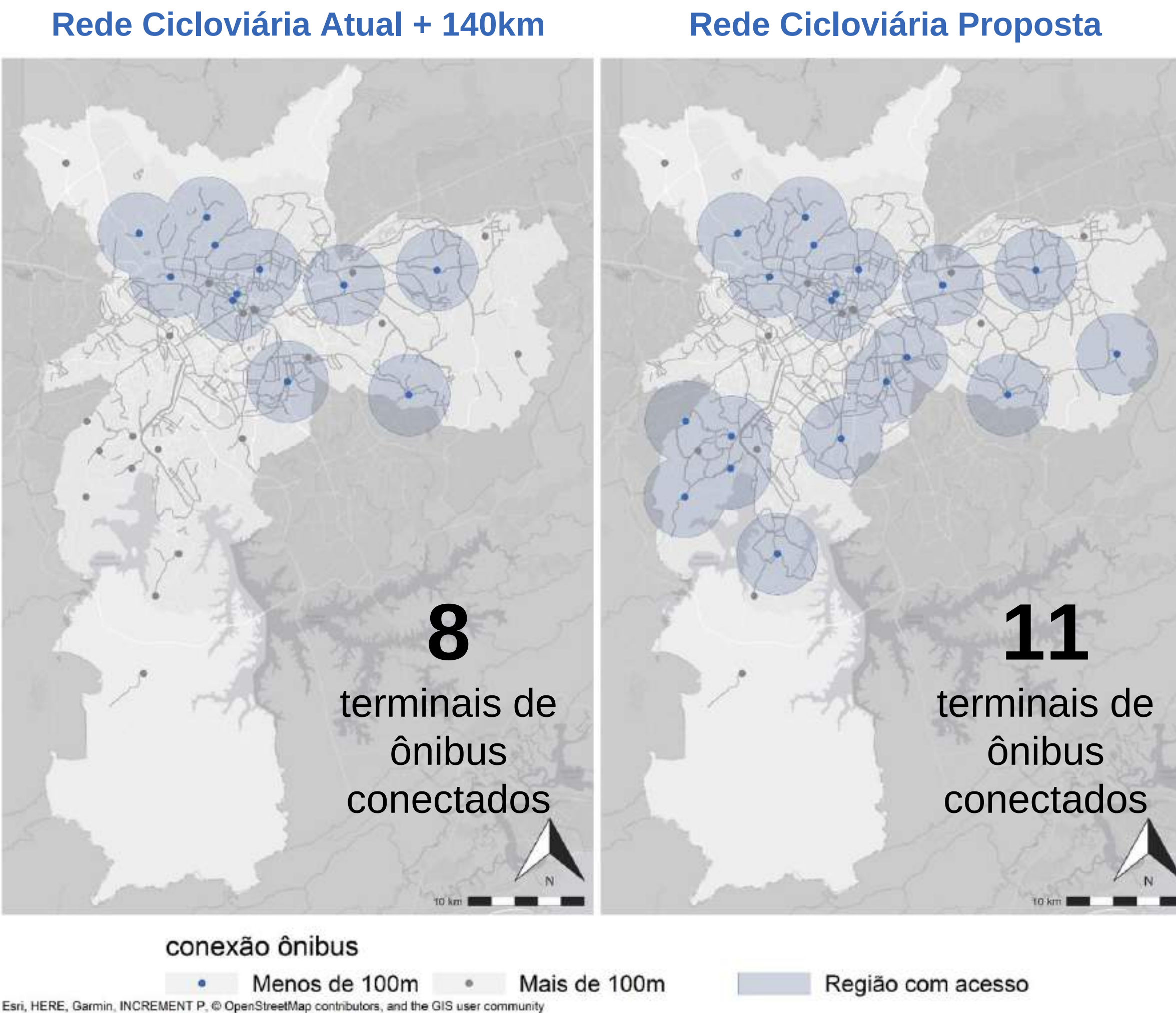


Rede Ciclovária Priorização
(missing links e expansão)



Acesso de terminais de ônibus por rede cicloviária

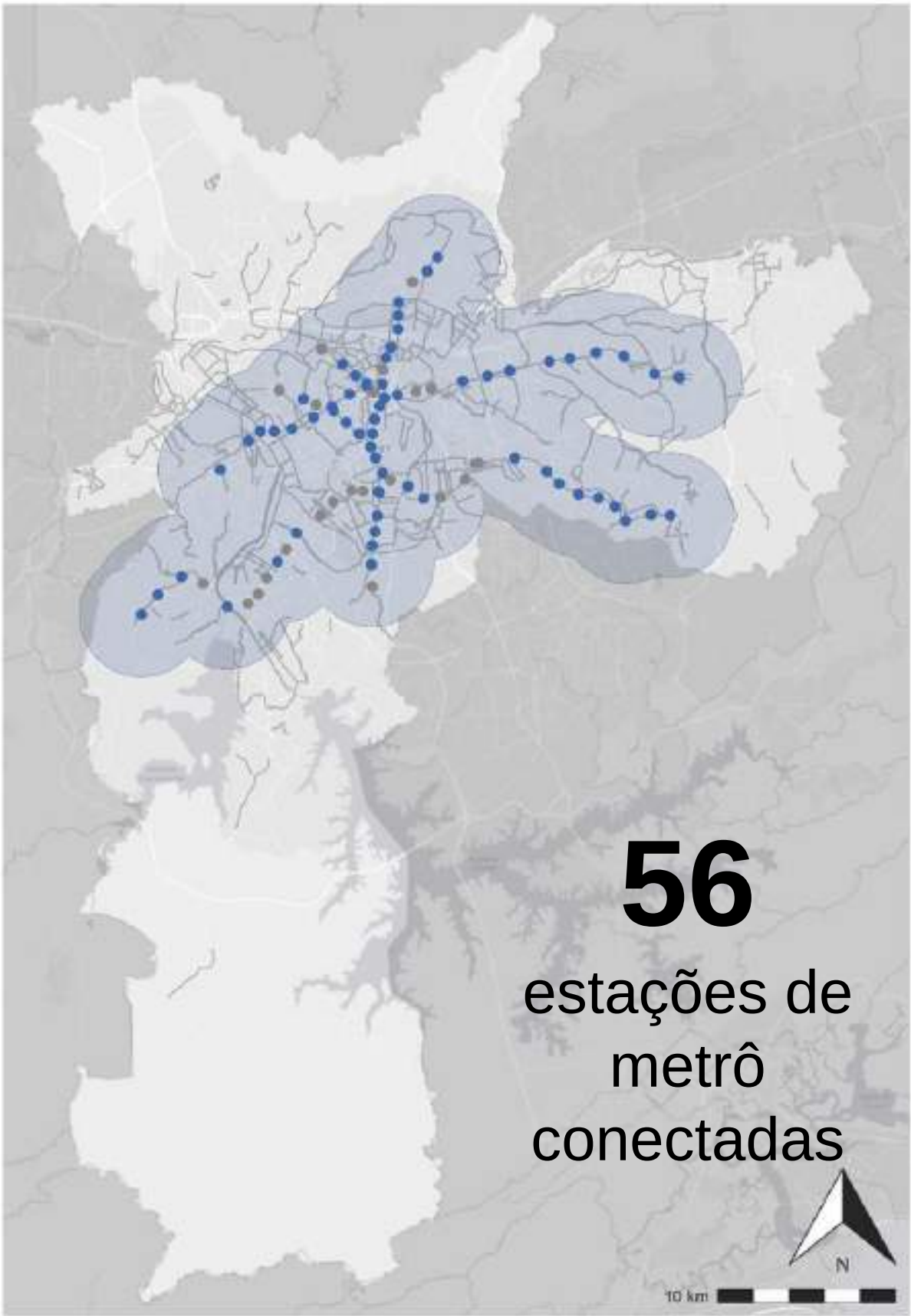
São Paulo Rede Cicloviária	Terminais conectados
Atual	25%
Atual + 140 km	34%
Priorização (missing links)	44%
Priorização (missing links + expansão)	59% (+24%)
Referência 2028	94%



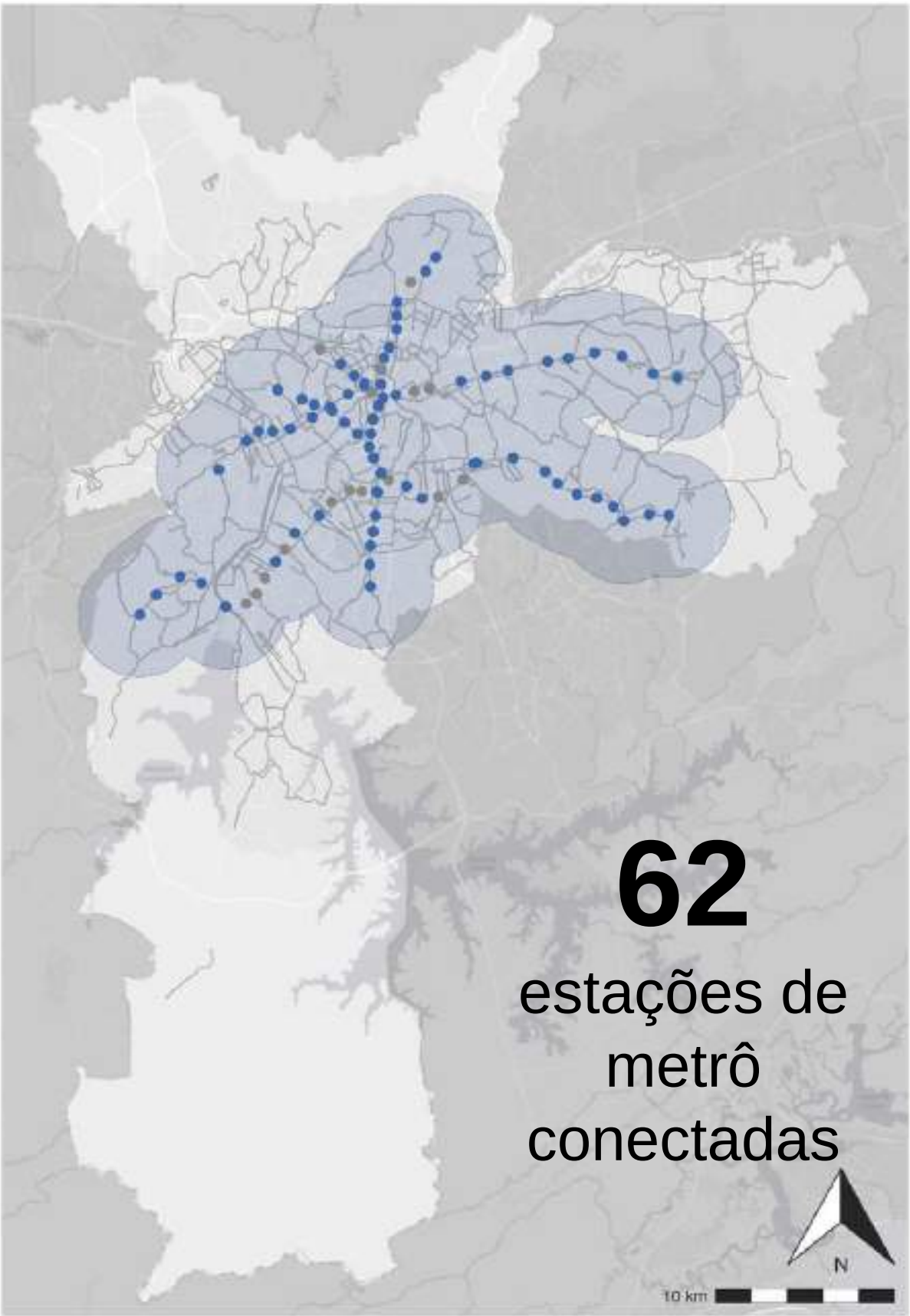
Acesso de estações de metrô por rede cicloviária

São Paulo Rede Cicloviária	Estações conectadas
Atual	67%
Atual + 140 km	74%
Priorização (missing links)	81% (+7%)
Priorização (missing links + expansão)	81%
Referência 2028	94%

Rede Cicloviária Atual + 140km



Rede Cicloviária Proposta



conexão metrô

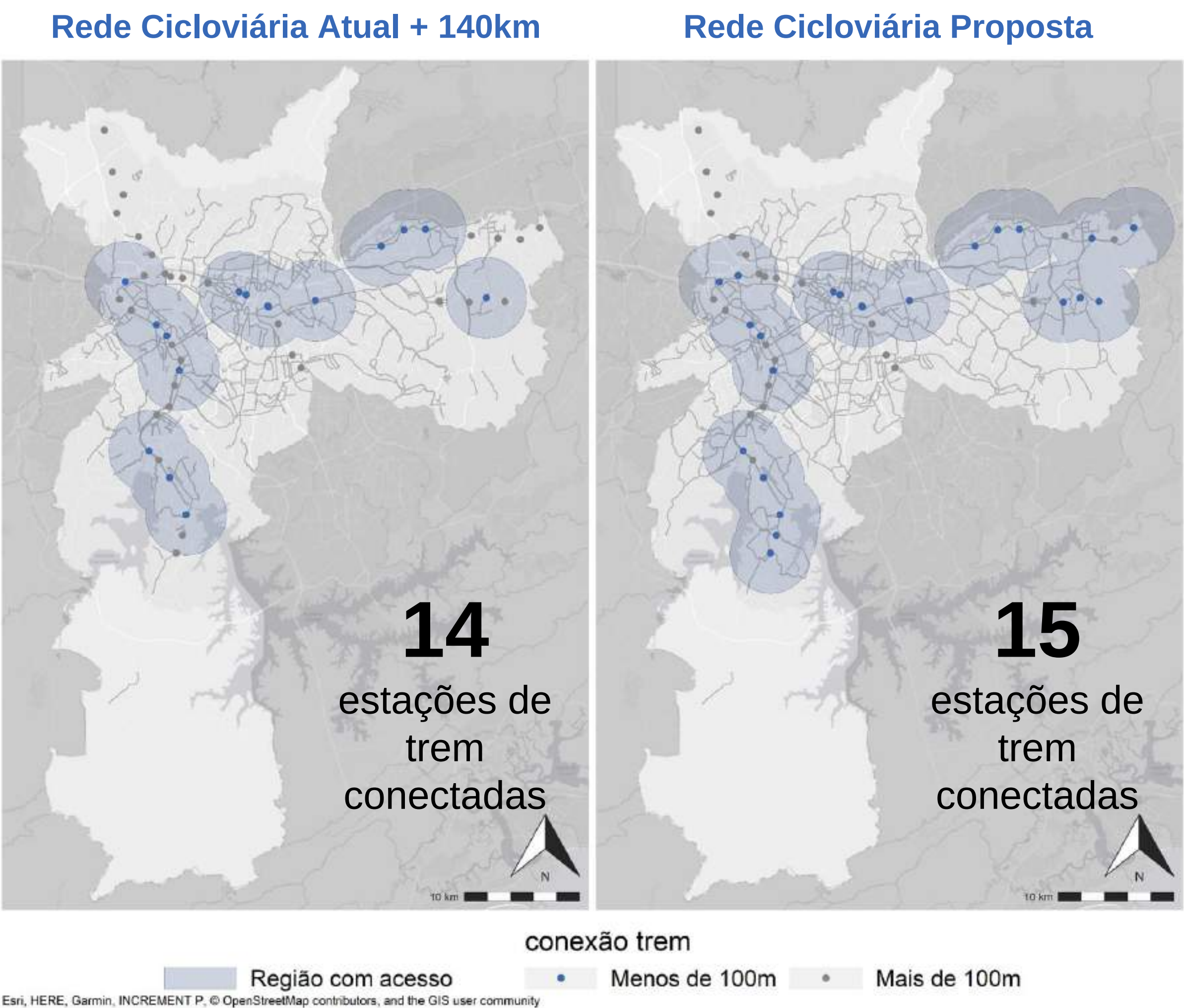
• Menos de 100m • Mais de 100m

Região com acesso

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

Acesso de estações de trem por rede cicloviária

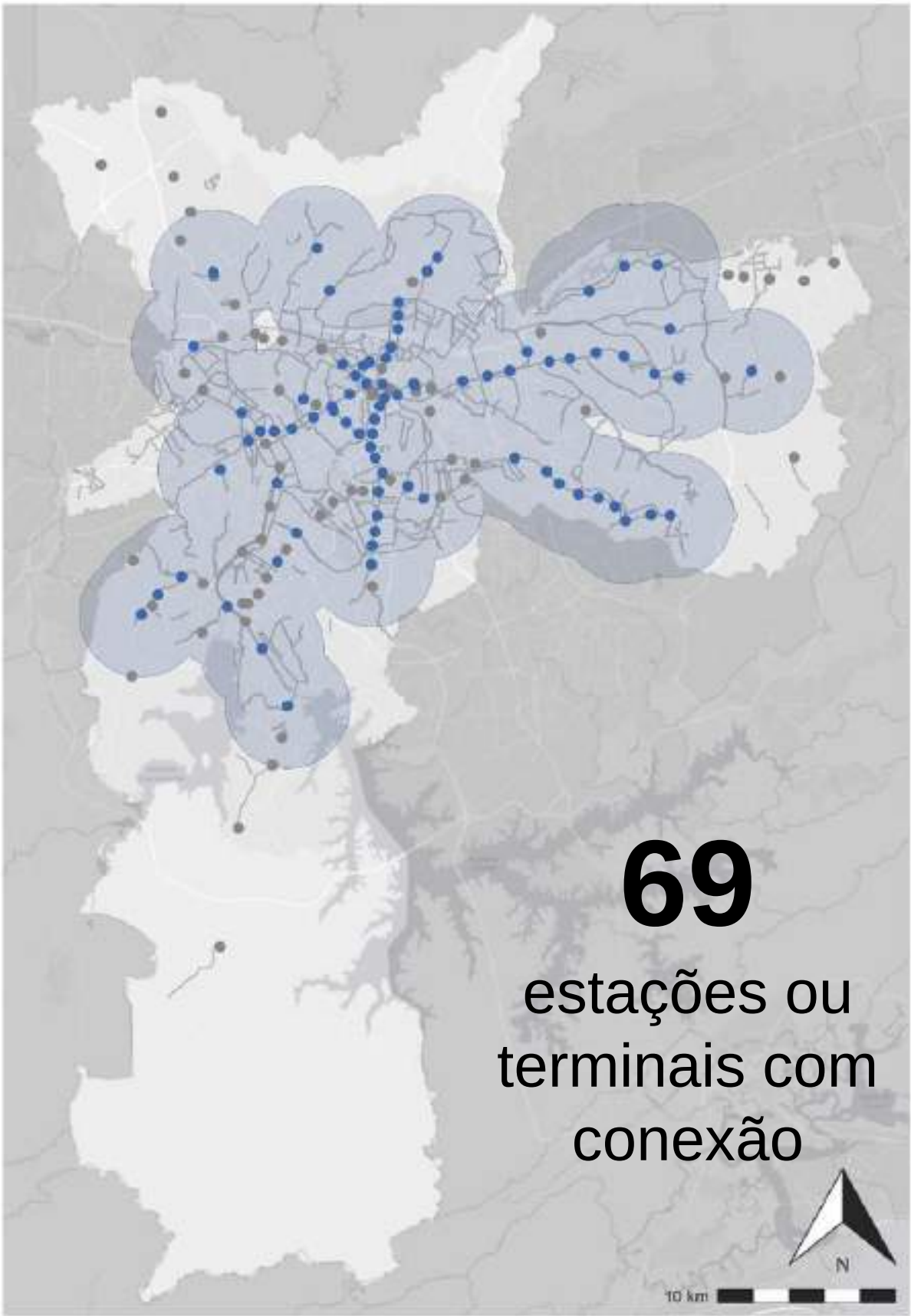
São Paulo Rede Cicloviária	Estações conectadas
Atual	31%
Atual + 140 km	33%
Priorização (missing links)	36%
Priorização (missing links + expansão)	49% (+16%)
Referência 2028	71%



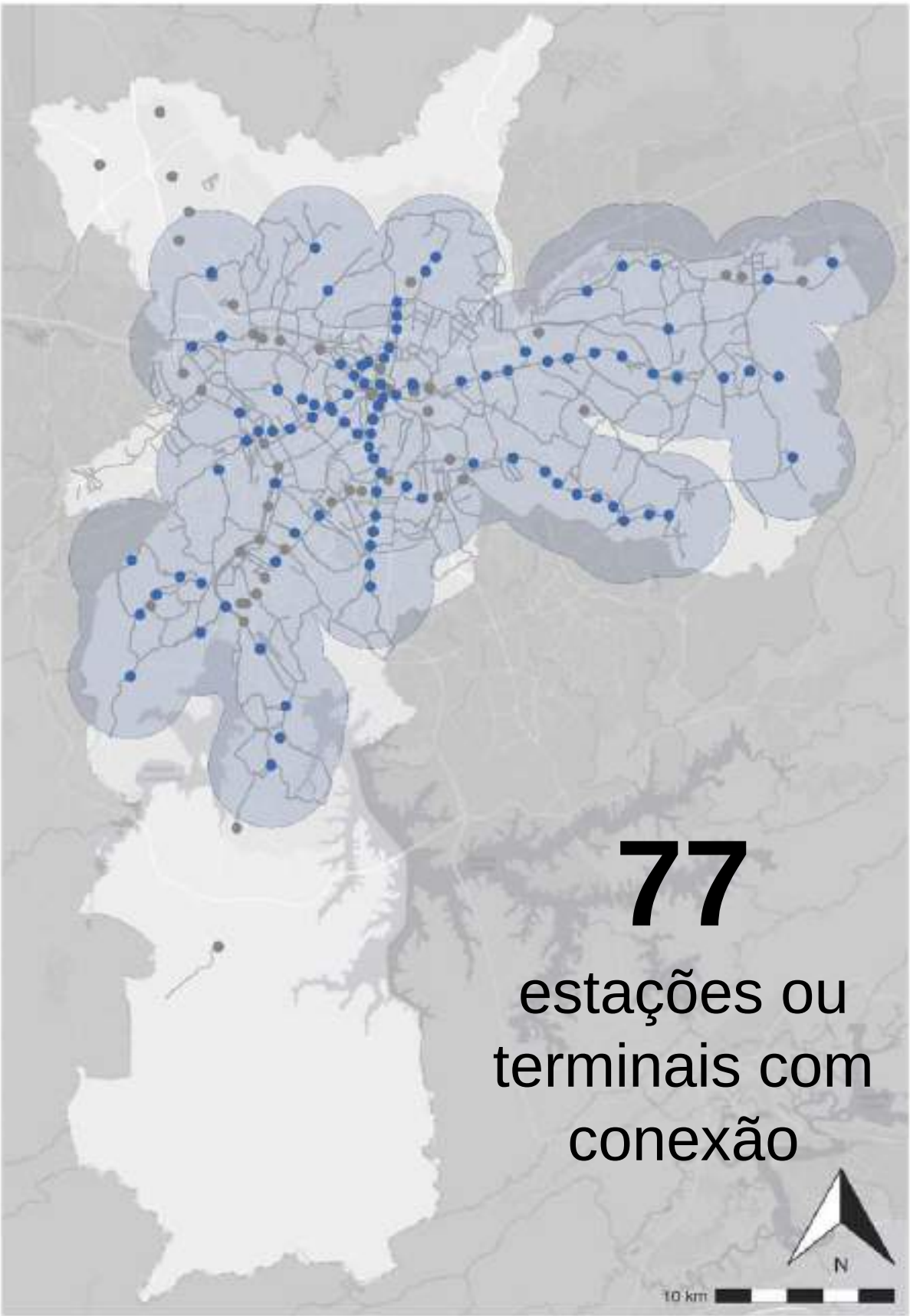
Acesso ao transporte de alta capacidade por rede cicloviária

São Paulo Rede Cicloviária	Estações ou terminais conectados
Atual	49%
Atual + 140 km	55%
Priorização (missing links)	60%
Priorização (missing links + expansão)	67%
Referência 2028	89%

Rede Cicloviária Atual + 140km



Rede Cicloviária Proposta



Expansão da rede

- A principal conclusão é que requer melhorar a conectividade da rede. Tem uma alta quantidade de missing links (trechos desconectados).
- Os polos geradores vão dar informações importantes sobre onde exatamente requer agregar trechos de infraestrutura cicloviária

A expansão 'missing links' (102 km) resulta num melhoramento significativo de:

- Conectividade territorial (+23%)
- Sub-redes (-49%): de 110 a 56
- Uso potencial da rede (+41%): de 17% a 24%

A expansão periférica (130 km) resulta num melhoramento significativa de:

- PNB (+29%): de 34% a 44%

1

Pesquisas
quali e quanti

2

Viagens
potenciais

3

Análise da
rede

4

Análise do
desenho

5

Custo-
Benefício

6

Cons.
Finais

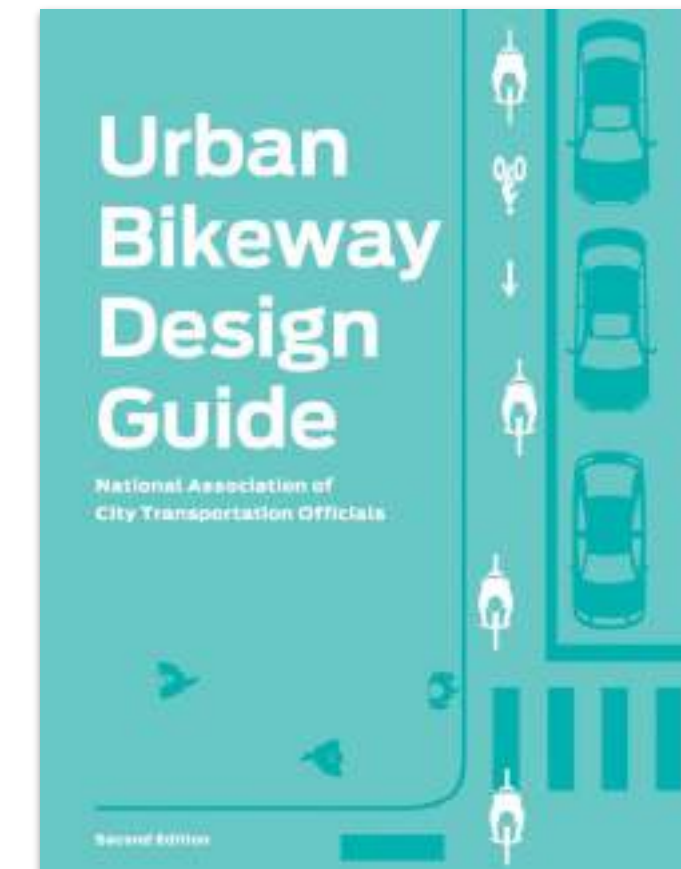
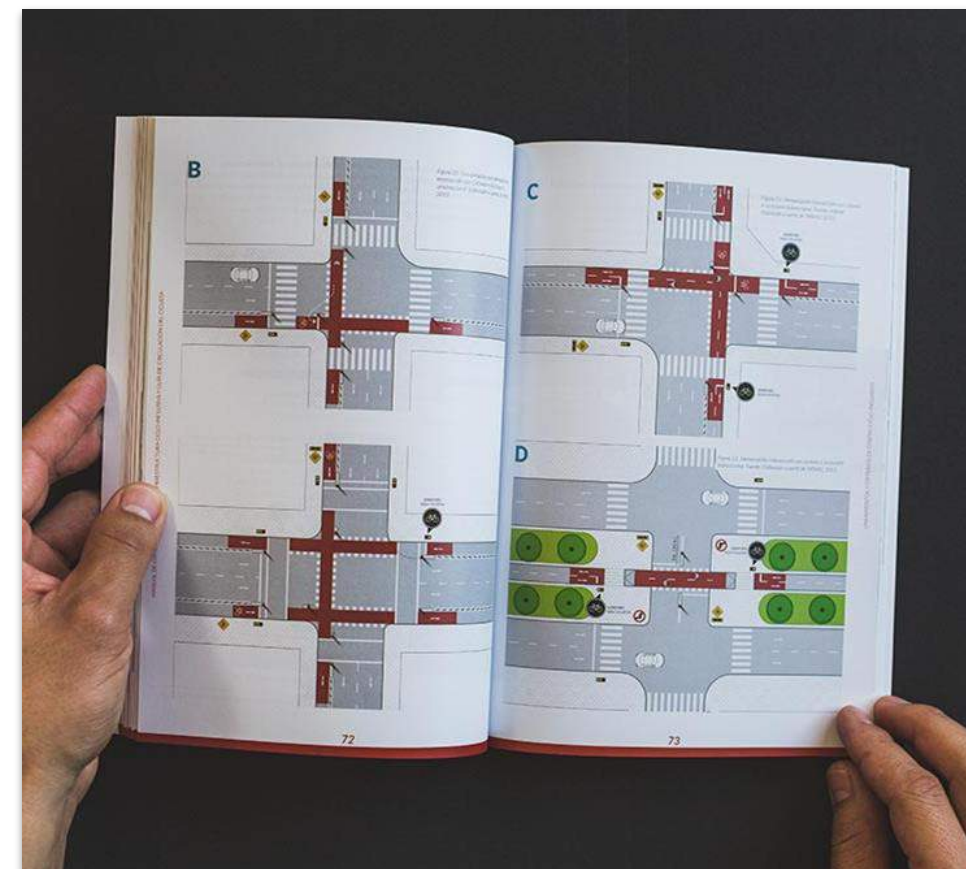


THE WORLD BANK
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP

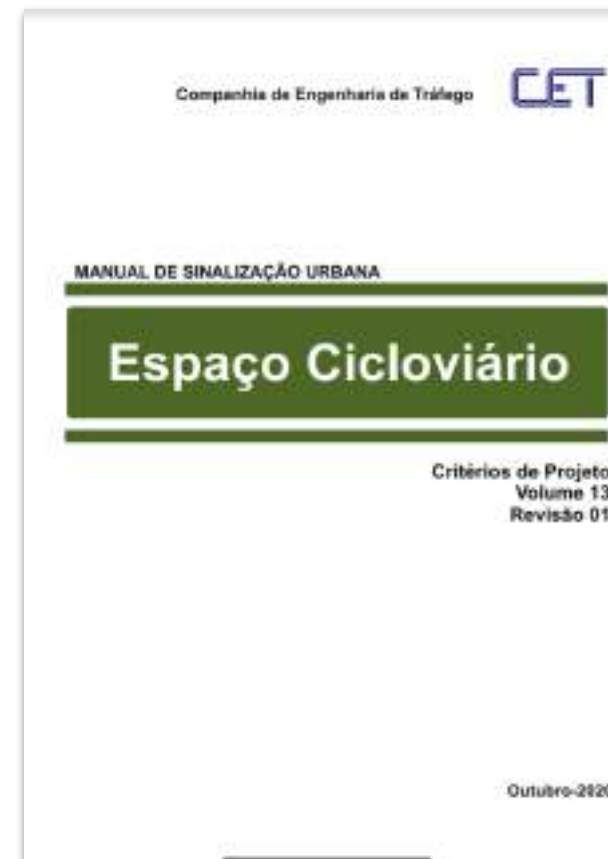
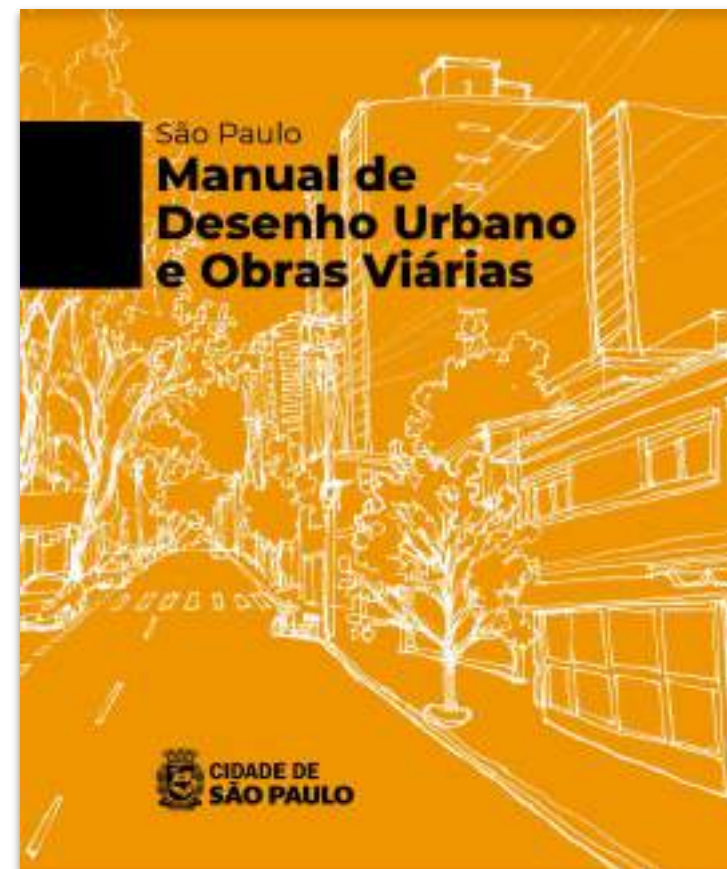
Objetivos específicos

1. **Revisão de manuais internacionais selecionados.** Revisamos: Metodologias e definição de tipologias; desenho geométrico de seções e intersecções com base nas linhas de desejo dos ciclistas
2. Revisão de documentos de política: Lei SICLO, PlanMob 2015, Plano de Segurança Viária.
3. Sistematização da avaliação feita pela sociedade civil dos projetos de infraestrutura, classificando as sugestões por tipo.
4. Avaliação de desenho em 4 pontos críticos da ciclo infraestrutura
5. Propõe-se oportunidades para a implementação de melhorias tanto nos manuais quanto na implementação dos projetos de infraestrutura cicloviária.

Manuais internacionais revisados



Manuais revisados



Aspectos positivos existentes nos manuais locais

1. Existência de um padrão visual definido para a infraestrutura cicloviária.
2. Definição ergonômica coerente das dimensões de uma pessoa em bicicleta e o espaço livre requerido para pedalar.
3. Definição de elementos de sinalização nítidos e padronizados.
4. O Manual de Desenho Urbano é formulado com base em uma estrutura coerente e pode ser constantemente atualizado em formato de fichas inter-relacionadas.

Pontos de melhoria apontados pela revisão dos documentos

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

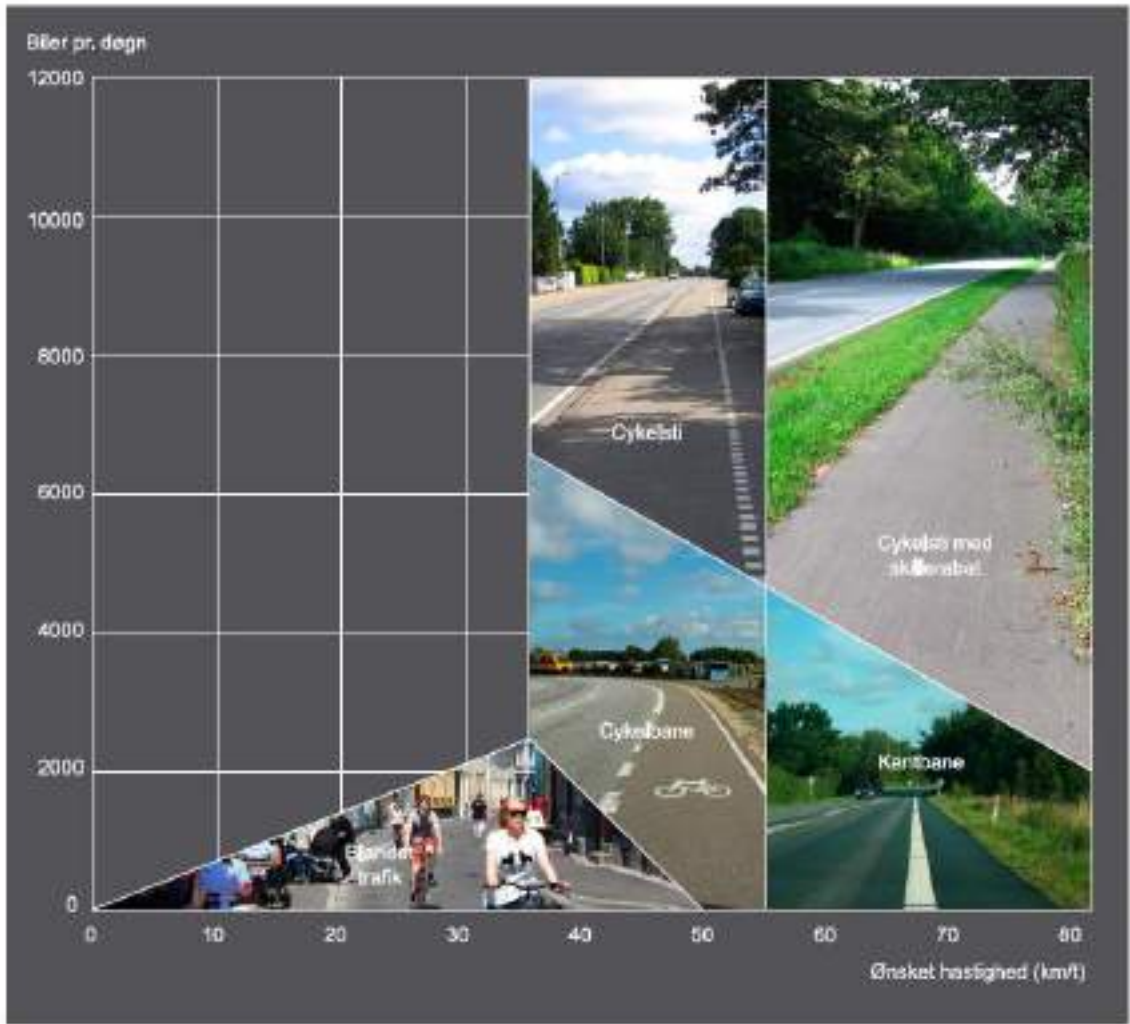
Critérios de seleção em São Paulo (resumo)

Tipo de via	Velocidad	Tipología
Via de trânsito rápido	> 50 km/h	Ciclovia
Via arterial	< = 50 km/h	Ciclovia, Ciclofaixa, Espaço compartilhado
Via arterial ou coletora	< = 40 km/h	Ciclovia, Ciclofaixa, Espaço compartilhado, Rota de bicicleta
Via coletora ou local	< = 30 km/h	Ciclovia, Ciclofaixa, Espaço compartilhado, Rota de bicicleta
Via de pedestres	n/a	Espaço compartilhado

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

O método mais detalhado, incluindo volume e velocidade operacional, pode ajudar a ter uma resposta de desenho adequada a cada contexto.

Exemplos de critérios de seleção de tipologias



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

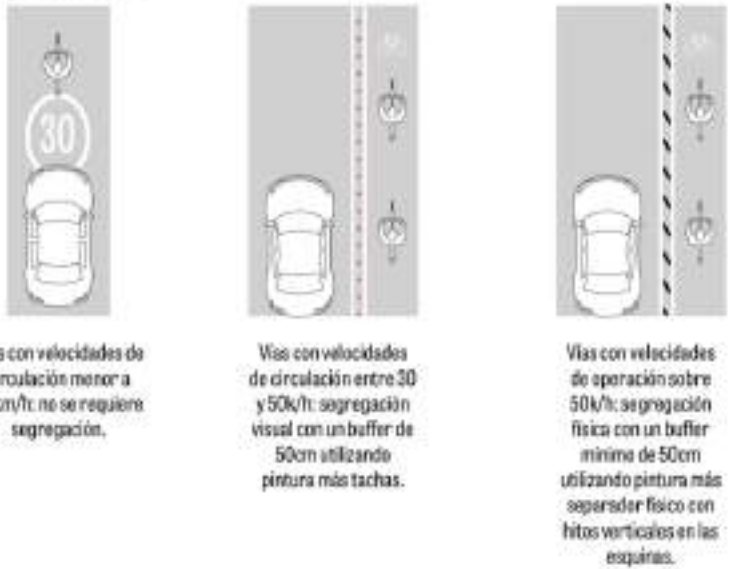
Figura 9. Recomendaciones para decisiones de segregación o integración según velocidad e intensidad de tráfico.



Crítérios gerais para definição de tipologia ciclista. Fonte: Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista, Lima

ESQUEMAS DE SEGREGACIÓN

Una ciclovia 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.



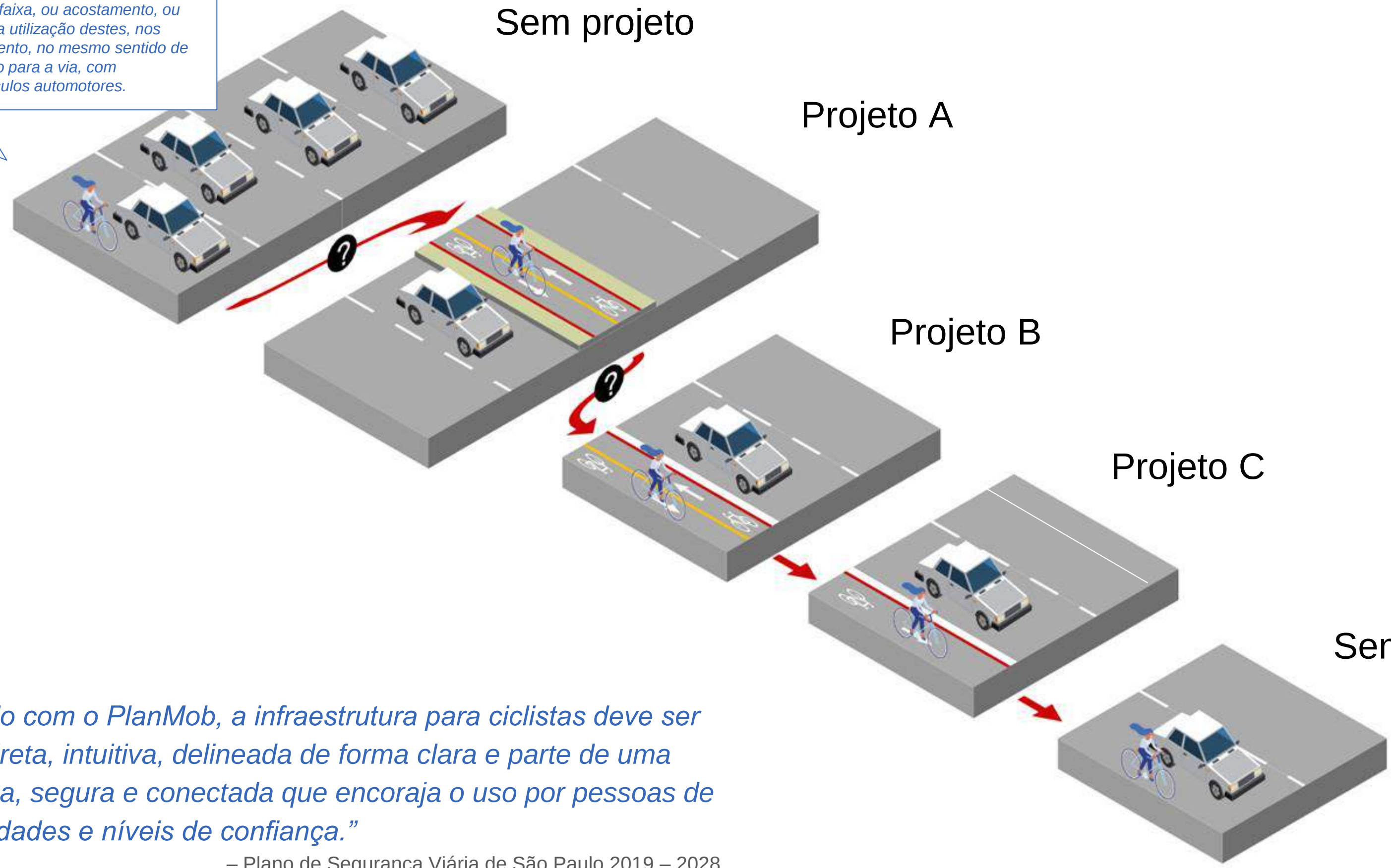
Diferentes esquemas de segregación según velocidades de circulación.

Esquemas de cicloinclusão segundo de operação. Fonte: Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile

Abordagem de caminho

Um dos principais problemas gerados pela falta de um critério chave e coerente 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 pessoas passam por diferentes tipologias de vias, que geralmente não são articuladas, apresentando barreiras na experiência de mobilidade.

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.

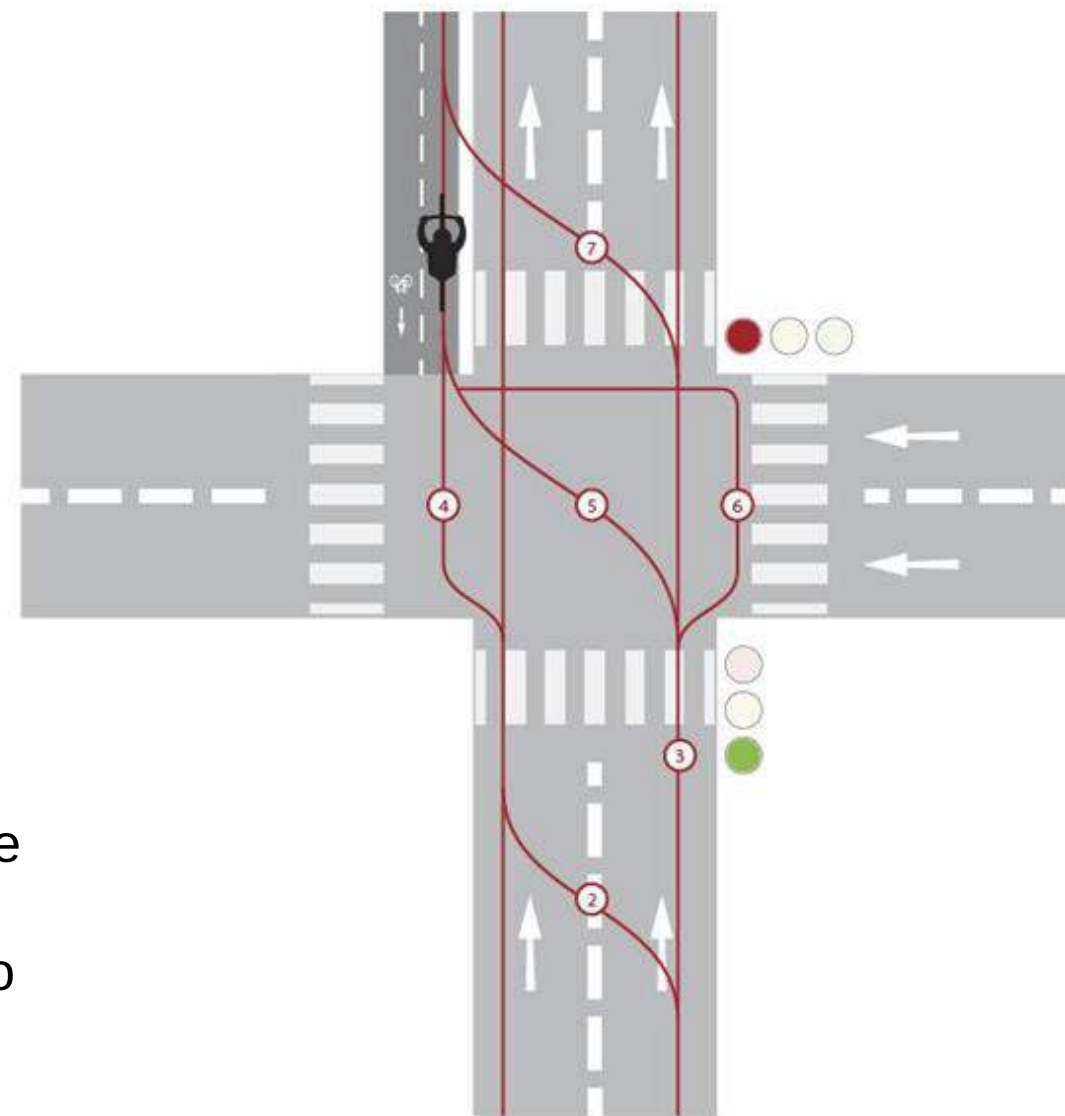


“De acordo com o PlanMob, a infraestrutura para ciclistas deve ser segura, direta, intuitiva, delineada de forma clara e parte de uma rede coesa, segura e conectada que encoraja o uso por pessoas de diversas idades e níveis de confiança.”

Modelo de operação

Manter as conexões simples e intuitivas

Bidirecional à esquerda



Muitas opções:

- Informalidade
- Incerteza
- Improvisação

Unidirecional à direita

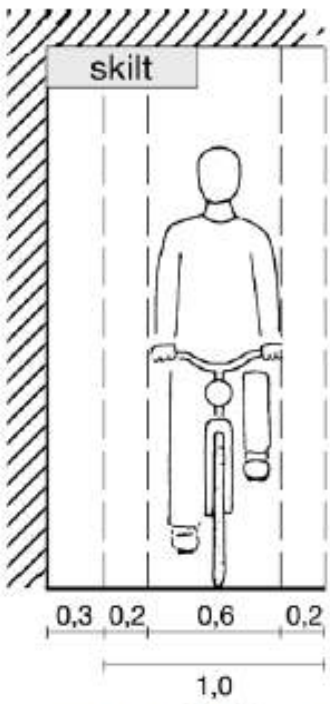
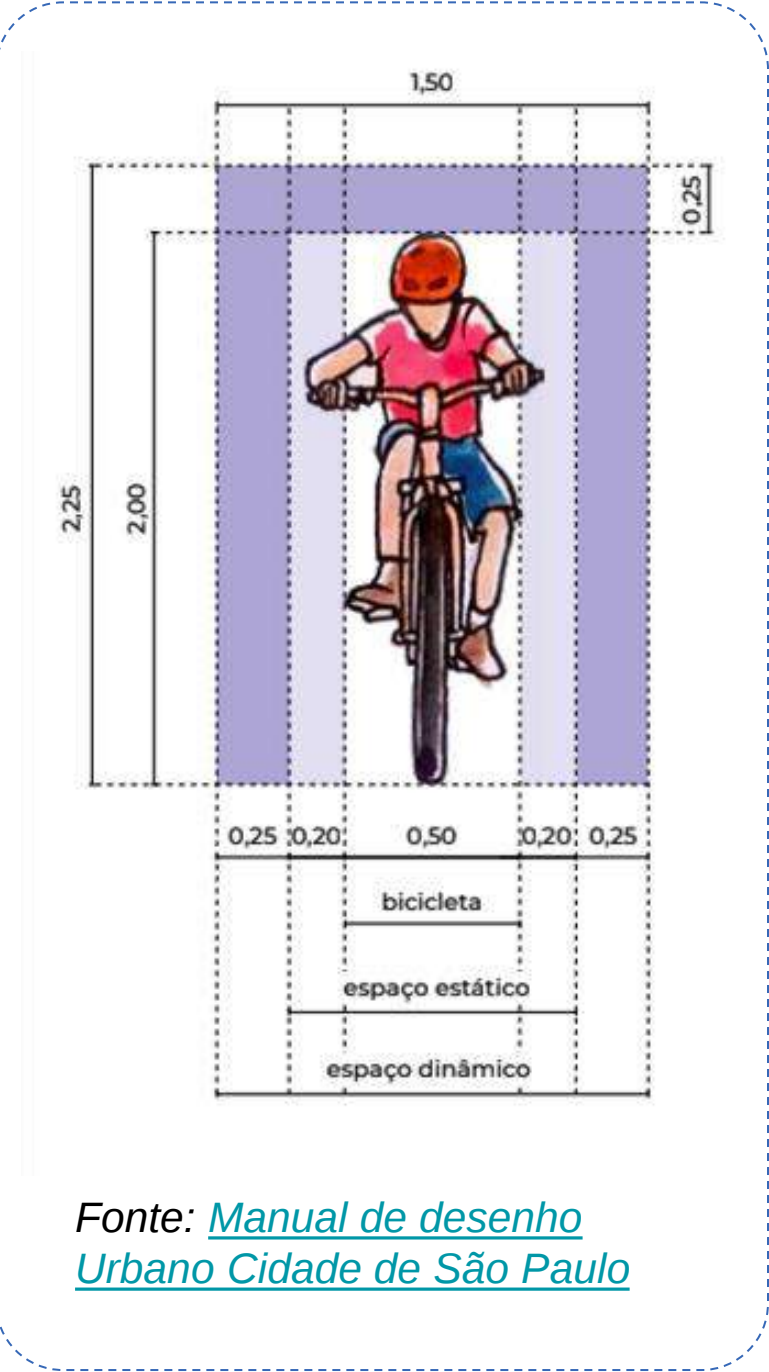


Simples e intuitivo:

- A infraestrutura cicloviária aparece no deslocamento

Geometria base

“Modulor” Manual Desenho Urbano



Figur 17.2: Feltbredder og frihøjder, let trafik.

Fonte: HÅNDBOG I CYKELTRAFIK

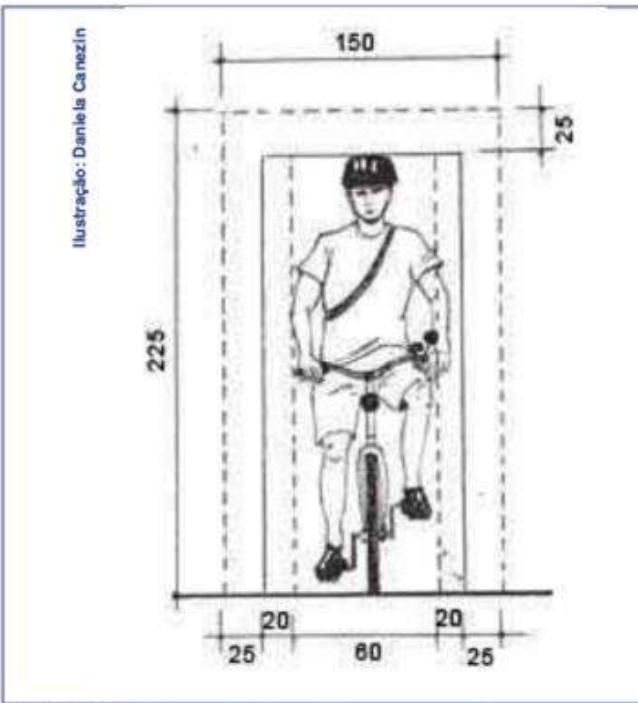
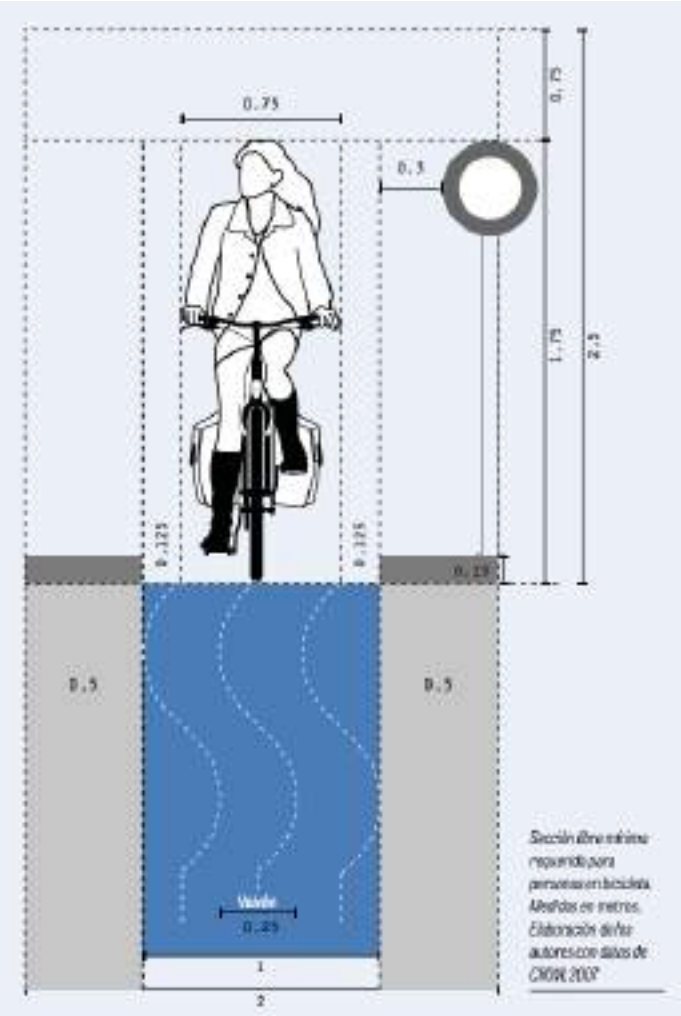


FIGURA 80 - Espaço útil do ciclista, em centímetros.

Fonte: Caderno de Referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades



Fonte: Manual de vialidad ciclo-inclusiva, Chile

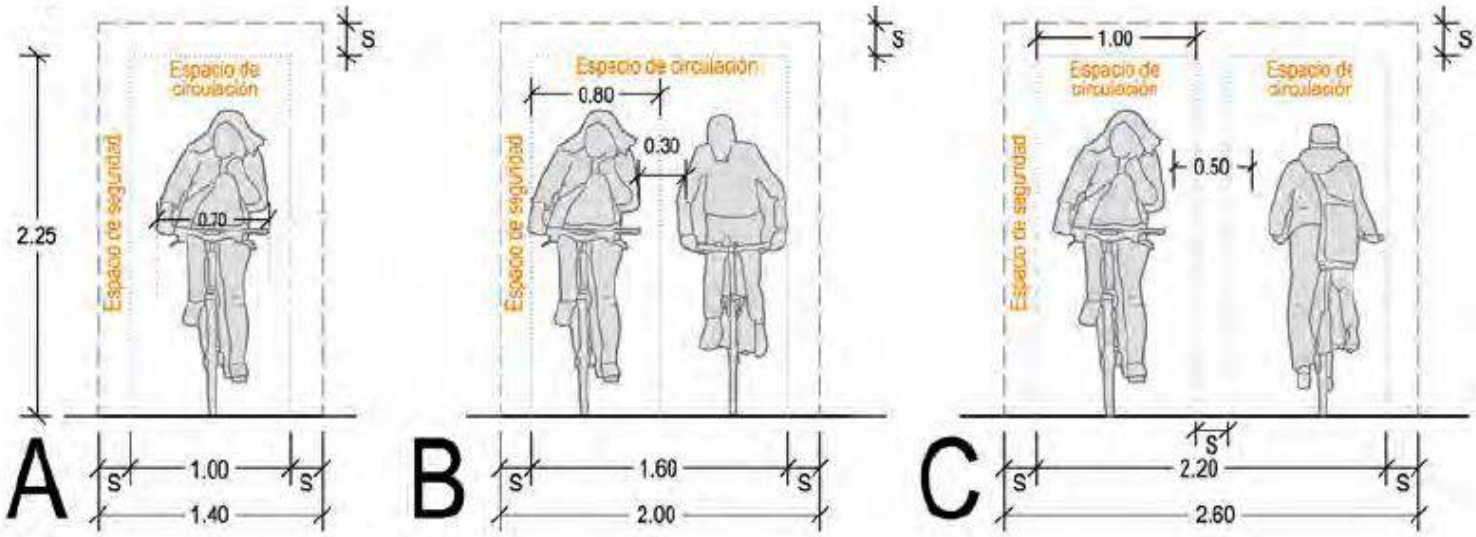


Figura 32. Dimensiones básicas del ciclista

Fonte: Guía de cicloinfraestructura ciudades colombianas

Espaço livre para o deslocamento ciclista

Espaço de separação de elementos fixos

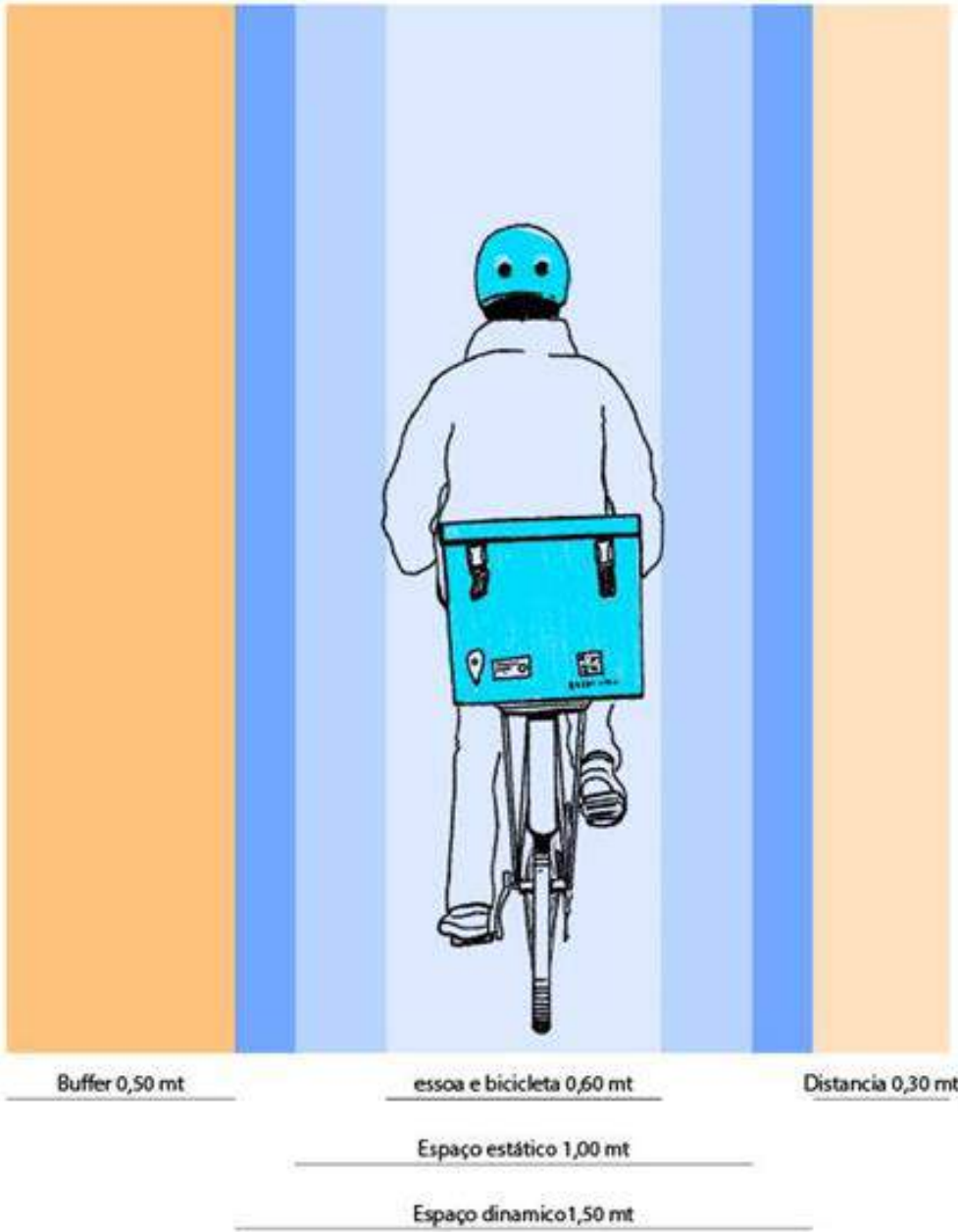
Distância mínima de elementos físicos como sinalização, parede, corrimão, sarjeta...

Espaço livre de circulação ciclista

Livre de elementos físicos que possam converter-se em obstáculo. Pode incorporar sinalização.

Espaço de separação de elementos móveis

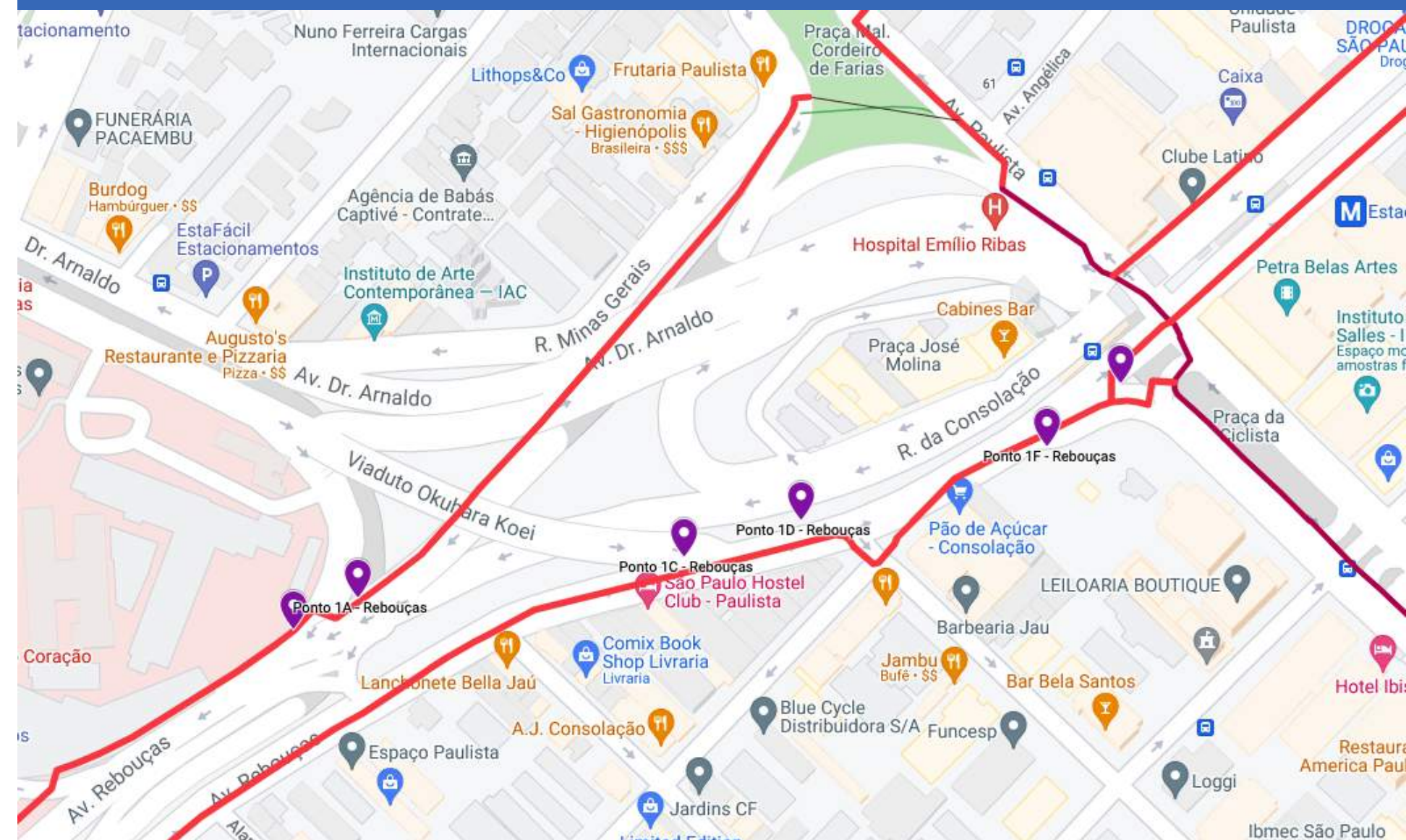
Distância variável relativa a volume e velocidade do fluxo automotor. Pode incorporar uma barreira física quando seja preciso.



Sistematização do avaliação de projetos de infraestrutura

Visita de campo

7 pontos de observação em diferentes vias



Principais conclusões

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

Principais observações

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

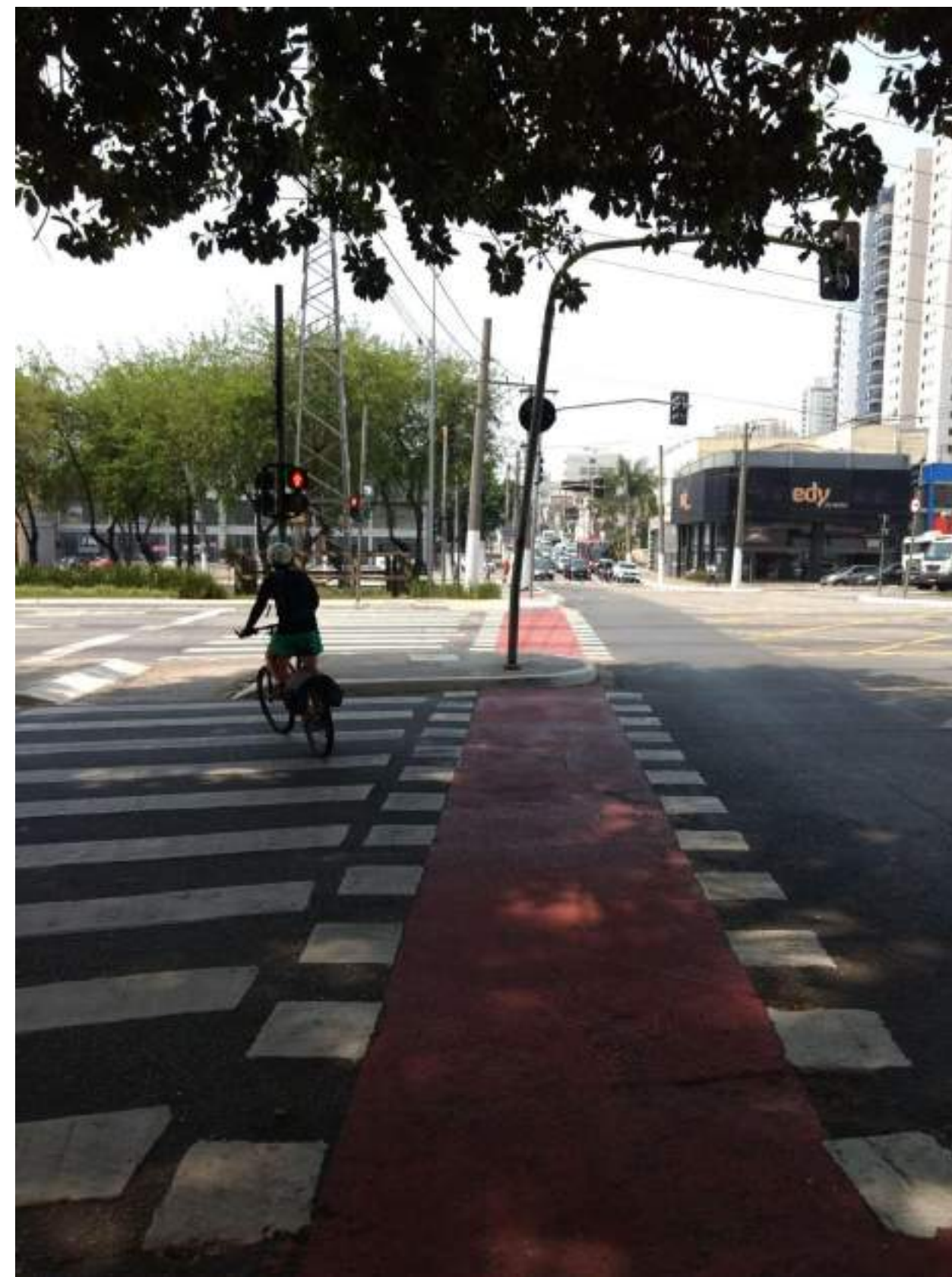
[Acessar o relatório de visita de campo](#)



Av. Rebouças. Data de inauguração da infraestrutura cicloviária: 26/11/2020



Intersecção bidirecional 60cm de largura (implantação 2021)



Obstáculos no cruzamento (implantação 2021)

Avaliação de desenho em 3 pontos críticos

Avaliação de pontos críticos

1. Ciclofaixa Nhambiquaras
2. Ciclovia parque Adutora Rio Claro - Zilda Arns
3. Ciclofaixa Paranaguá

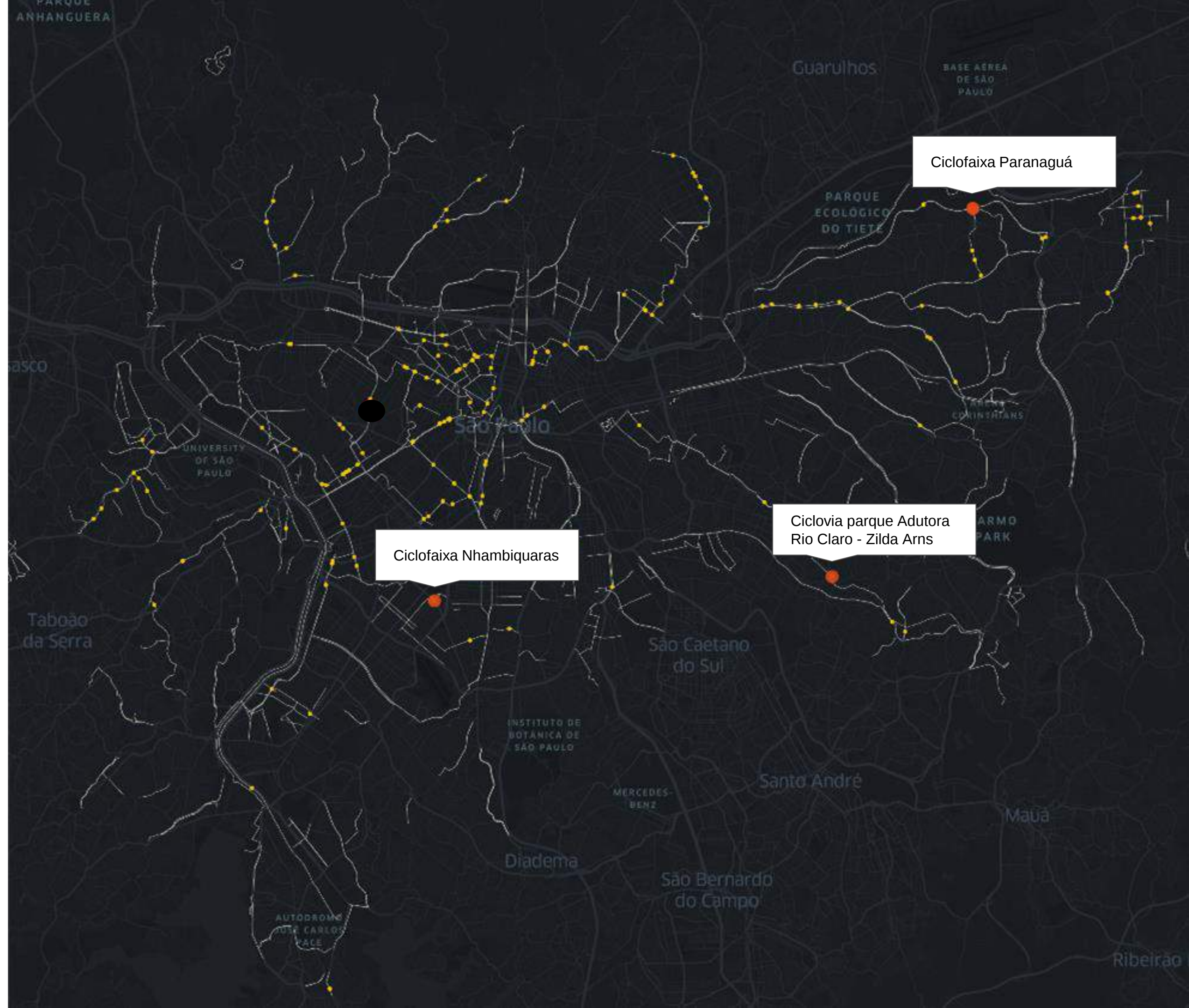
Critérios de seleção

- Com base nos acidentes de bicicleta 2016 – 2020
- Filtragem de acidentes ocorridos na ciclo infraestrutura
- Acidentes com óbitos e participação de veículos motorizados

2 pontos com participação de automóvel e 1 de caminhão

Fonte: [Análise no Kepler.gl](#)

[Mapa com detalhes dos pontos](#) no Google maps



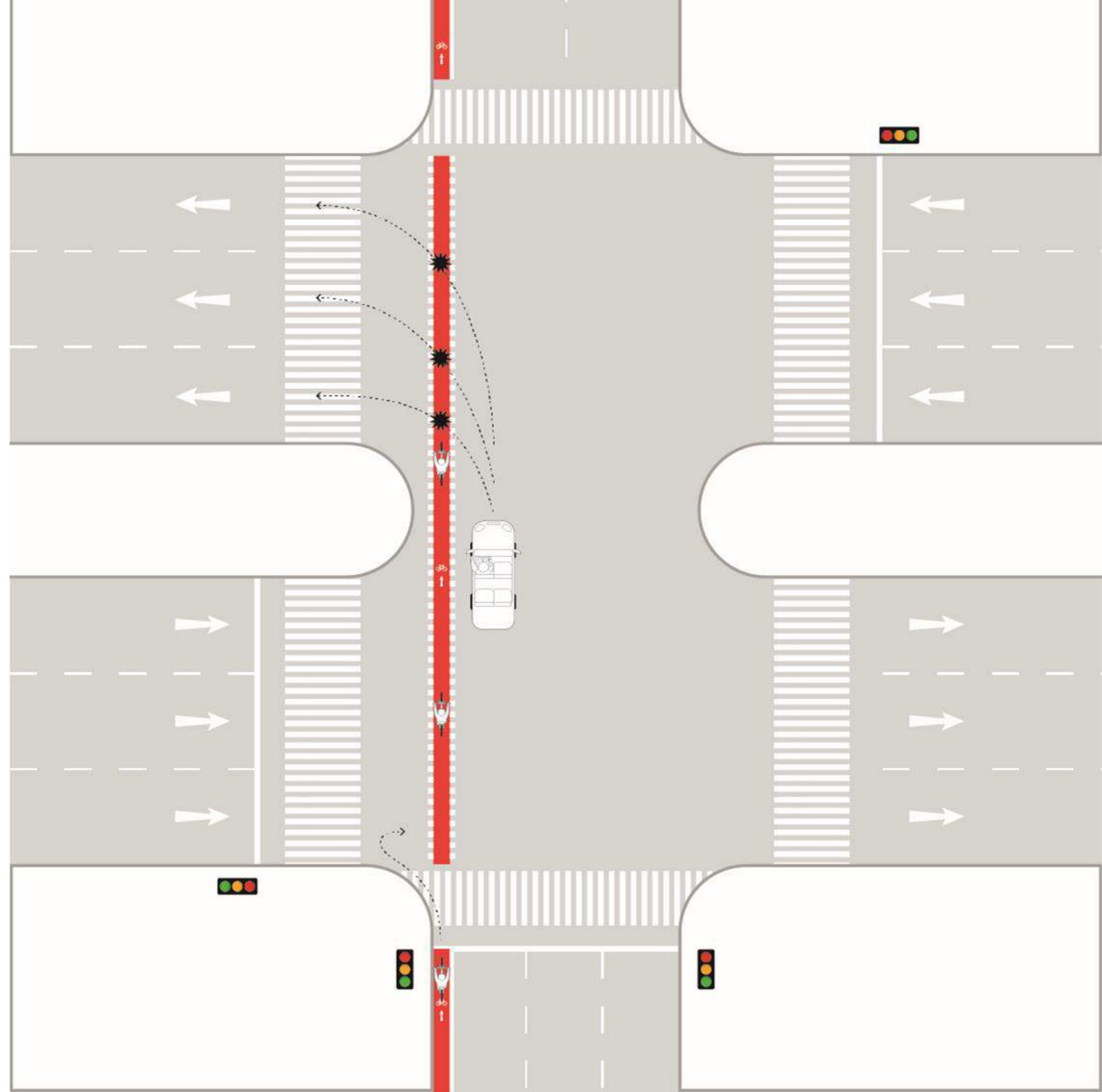
Ciclofaixa Nhambiquaras

Link ao [Streetview](#)



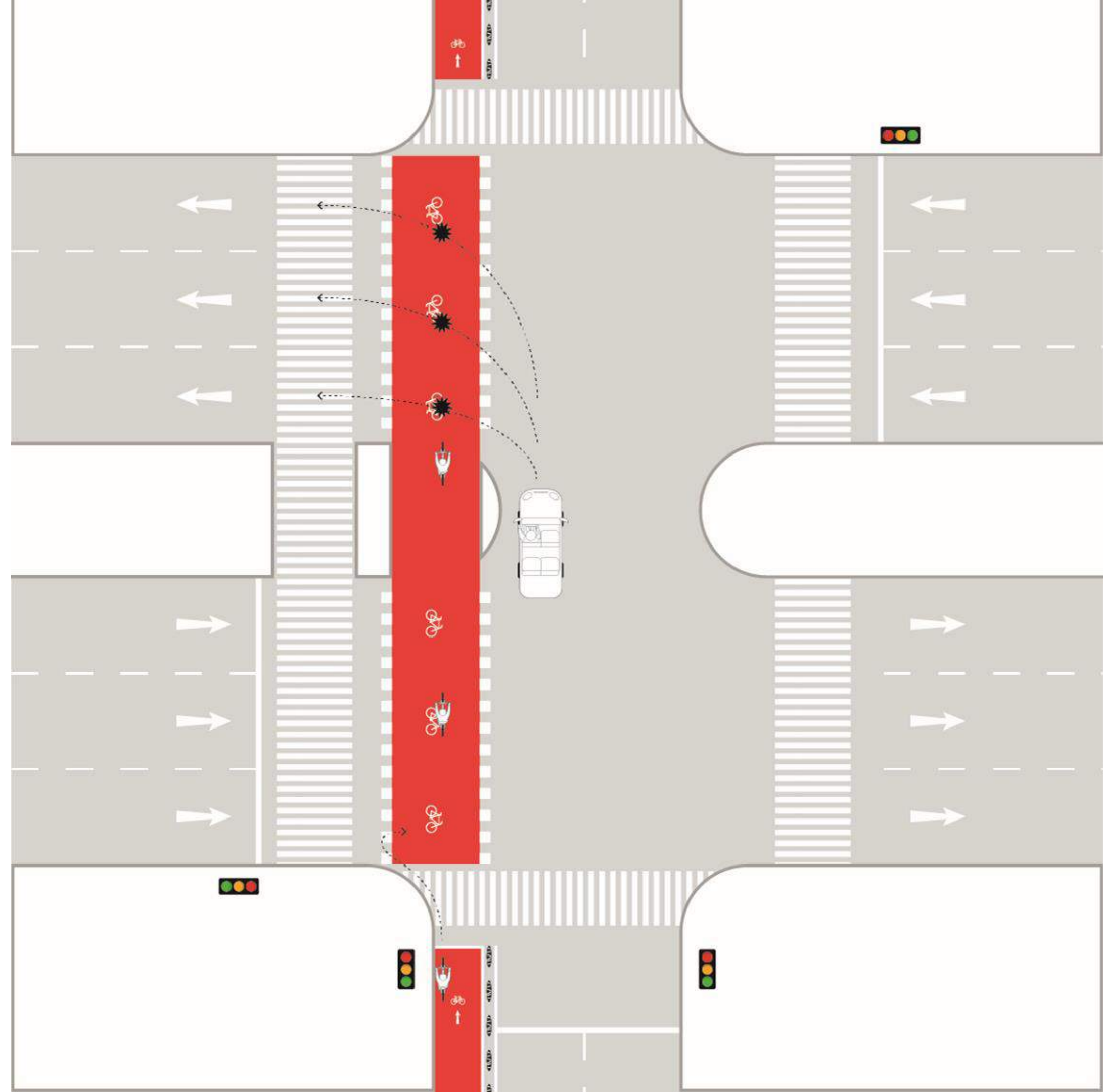
Situação atual

- A ciclofaixa requer maior largura e buffer 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



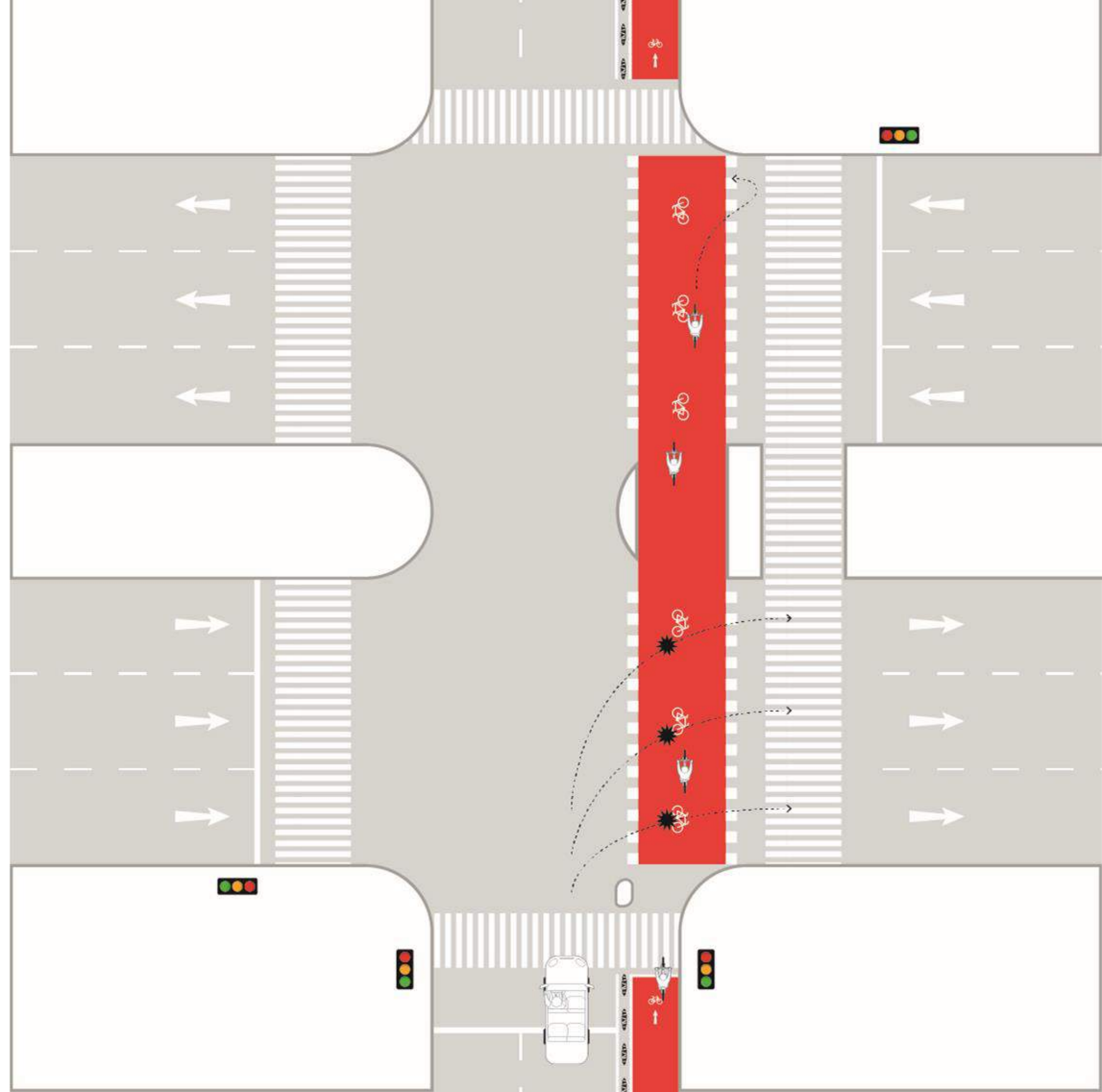
Situação melhorada

- Rua com duas faixas, de 3,5 m e 3,2 m
- Maior largura da ciclofaixa, 1,7 m
- Maior largura do *buffer*, 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 detenção



Recomendação

- Localização à direita
- Rua com duas faixas, 3,5 m e 3,2 m
- Maior largura da ciclofaixa, 1,7 m
- Maior largura do *buffer*, 0,6 m
- Maior largura do cruzamento, 3,2 m
- Maior visibilidade do cruzamento
- Incorporação do 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



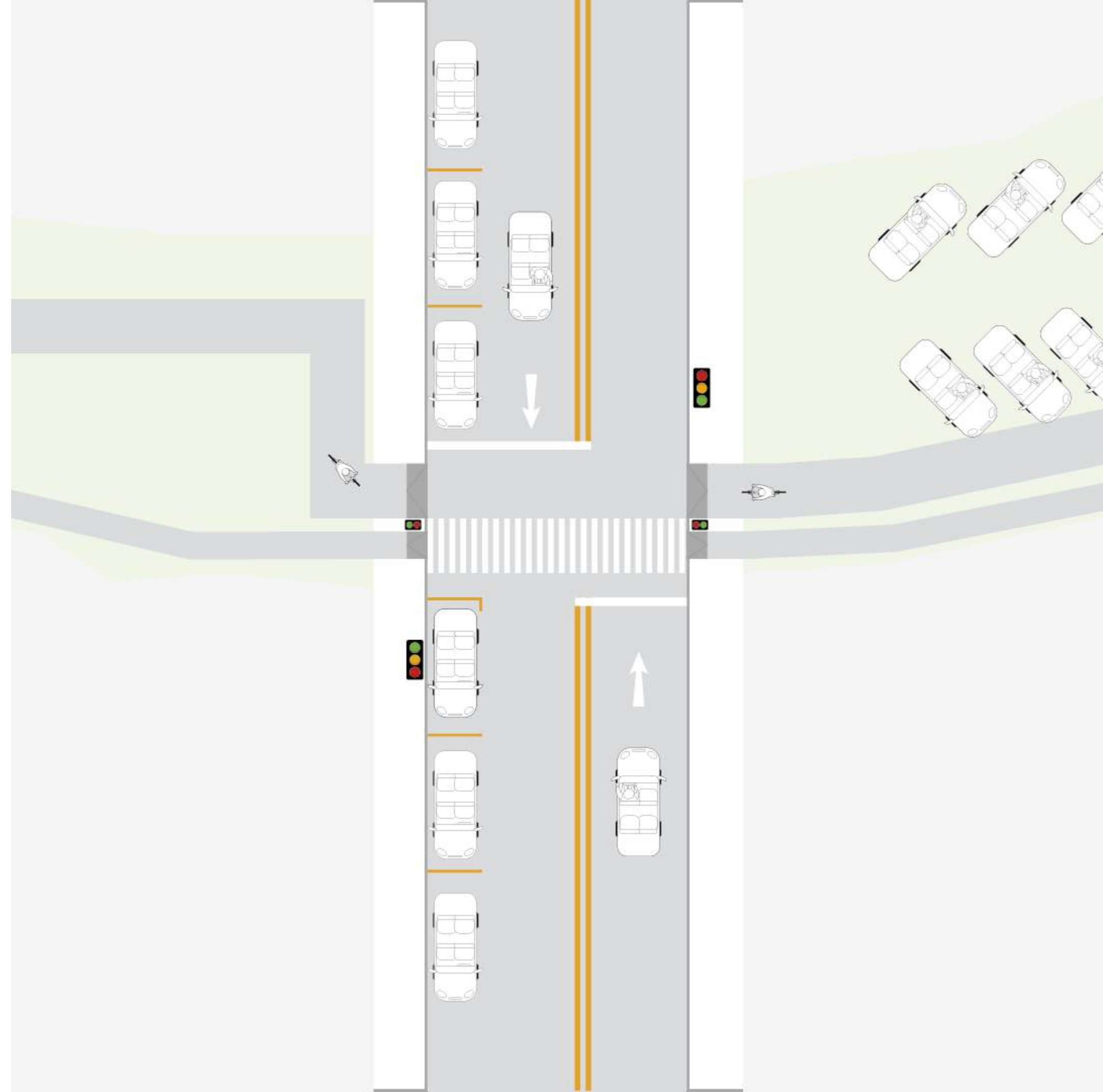
Ciclovía Parque Adutora Rio Claro - Zilda Arns

Link ao [Streetview](#)



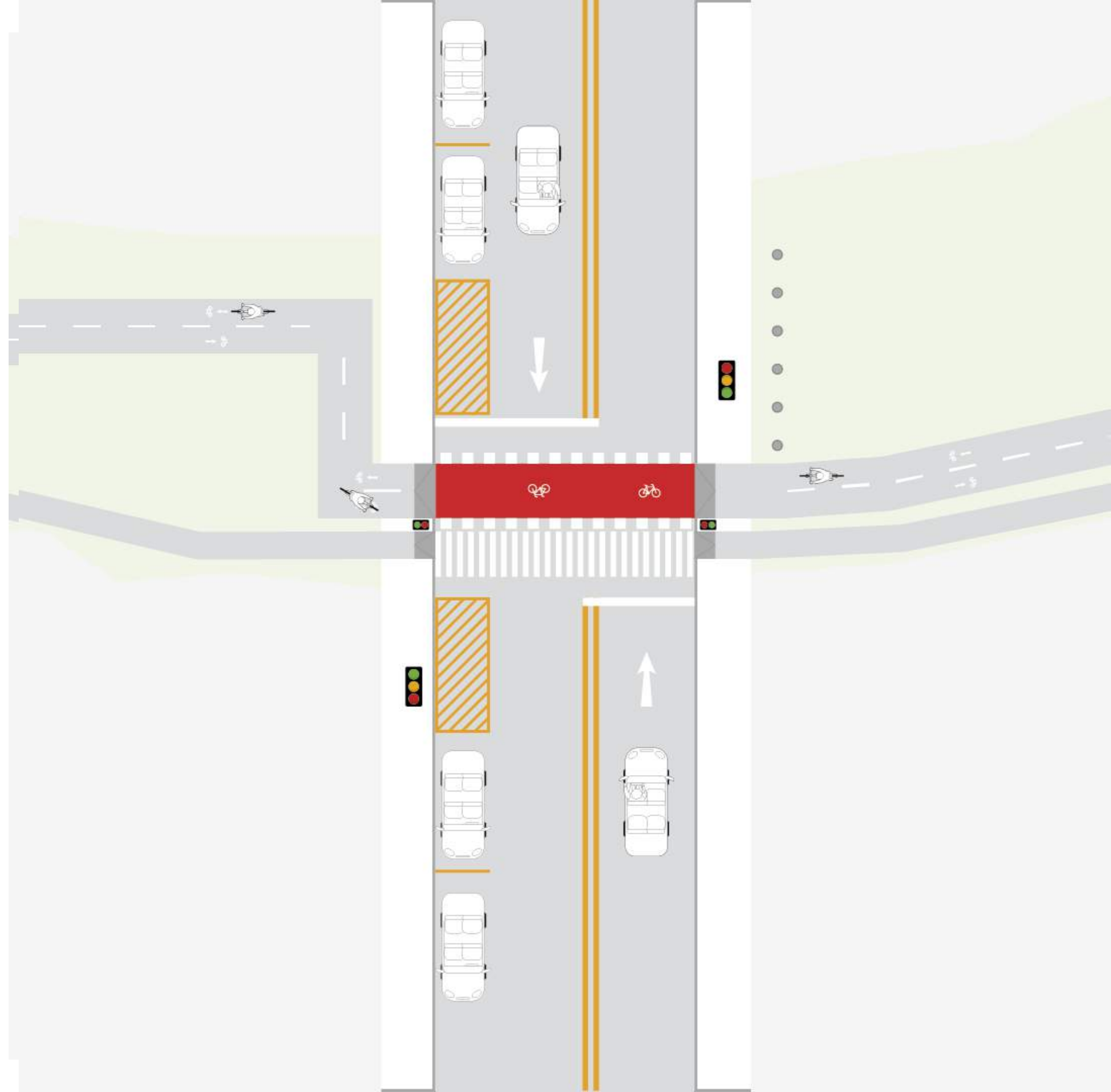
Situação atual

- 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 defina a operação dos automóveis com resguardo da ciclovía
- As rampas do cruzamento são compartilhadas com pedestres e podem ter maior largura
- Vía transversal com 9,5 m de largura
- O semáforo do automóvel fica após do cruzamento



Situação melhorada

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



Recomendação

- 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



Oportunidades para a implementação de melhorias

Proposta de melhorias: 8 eixos

1. Ajustar a definição de tipologias
2. Estabelecer métodos e condições espaciais para a definição de tipologias
3. Determinação de um padrão e/ou critérios de localização (direita/esquerda) (coerência)
4. Implementação de largura adequada além do mínimo
5. Ampliar o buffer de separação com o tráfego motorizado
6. Estabelecer critérios de desenho para vetores de conversões ciclista: interseções e outros pontos de conflito (rotatórias, cruzamentos, empalmes)
7. Definição das condições operacionais do ciclo da infraestrutura (ou quando é unidirecional e quando é bidirecional)
8. Recuperação do espaço da via para a circulação de bicicletas, protegendo a calçada para uso de pedestres

1

Pesquisas
quali e quanti

2

Viagens
potenciais

3

Análise da
rede

4

Análise do
desenho

5

Custo-
Benefício

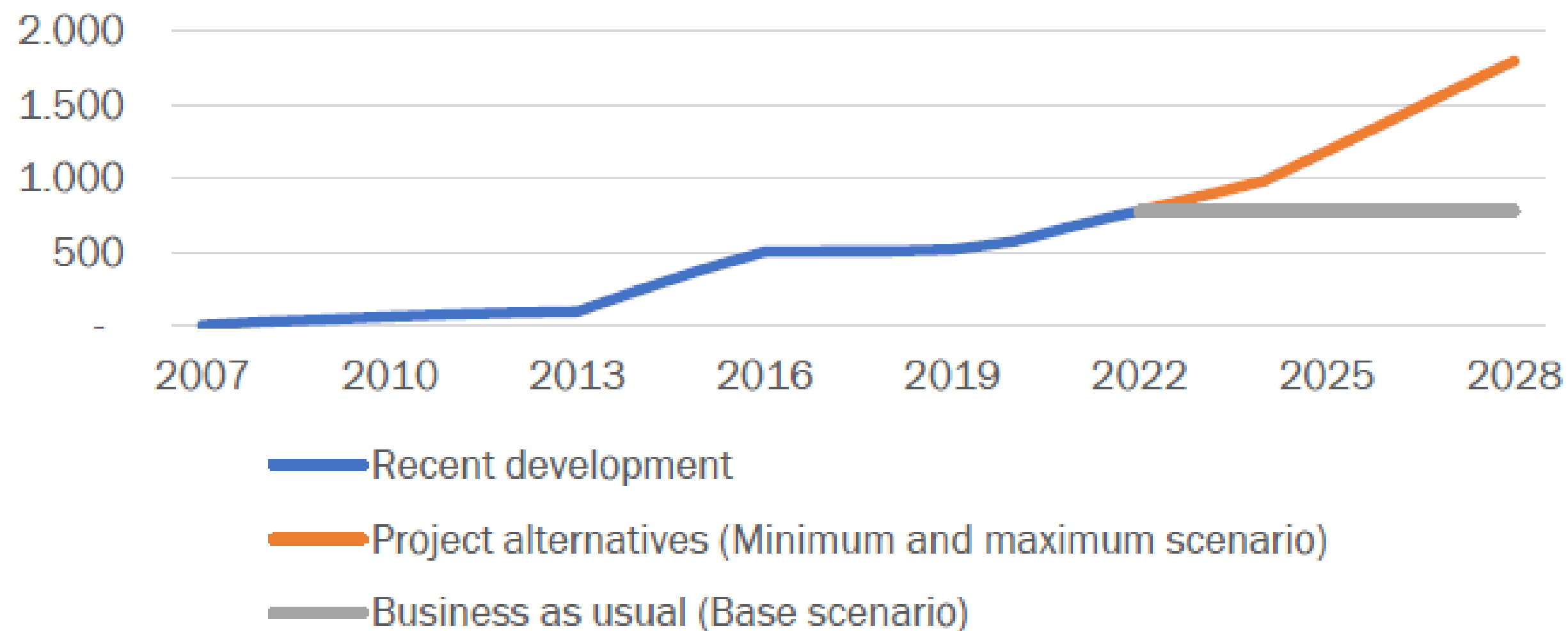
6

Cons.
Finais



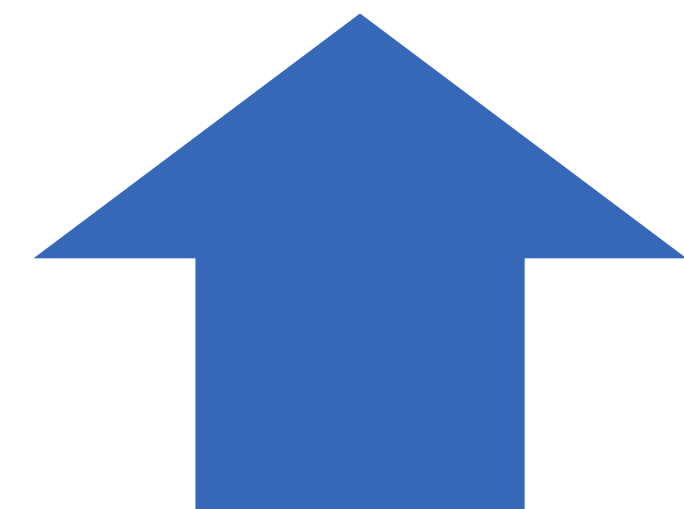
THE WORLD BANK
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP

Expansão da rede cicloviária



Expansão da rede cicloviária

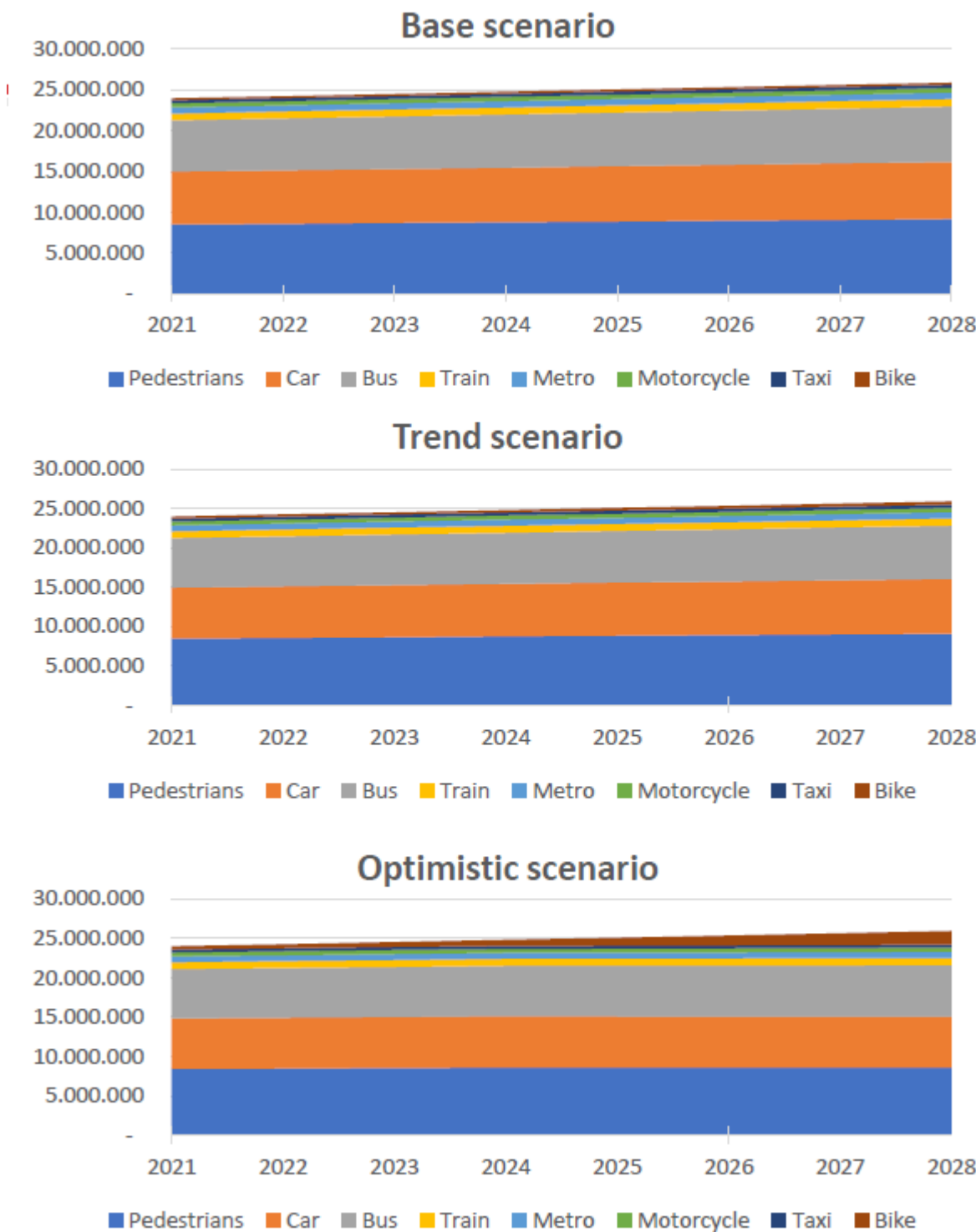
O principal input para o SCBA é a mudança modal esperada de vários modos para ciclismo como resultado da expansão da rede cicloviária. Como o futuro é incerto, foram utilizados dois cenários que esboçam a extremidade inferior e superior da largura de banda dos benefícios potenciais:



Cenário máximo com aumento da participação modal do uso do ciclo de 0,9% para 6,7% em 2028;

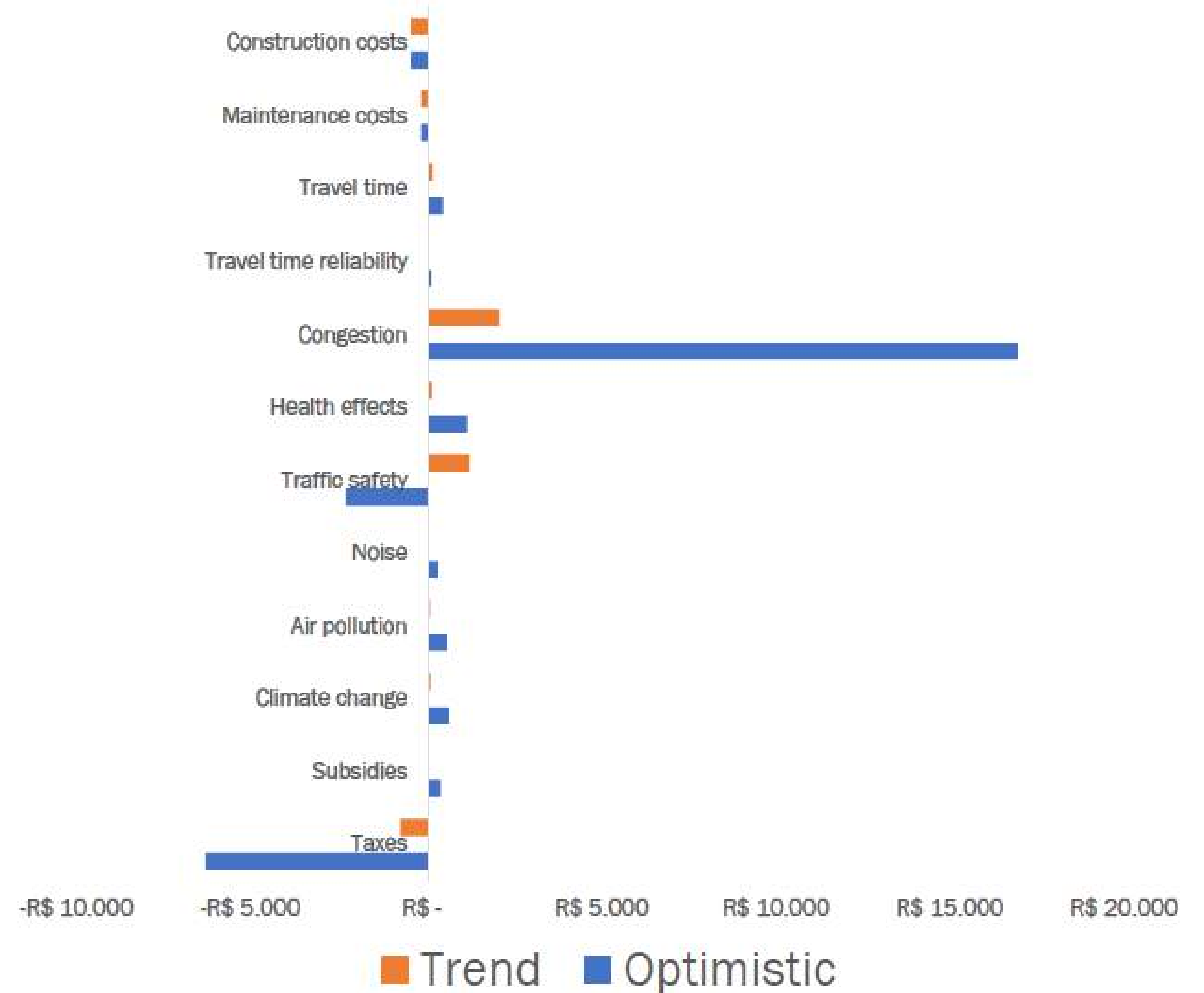


Cenário mínimo com aumento da participação modal do uso do ciclo de 0,9% para 1,6% em 2028;



Principais efeitos

- Congestionamento
- Acidentes
- Impostos

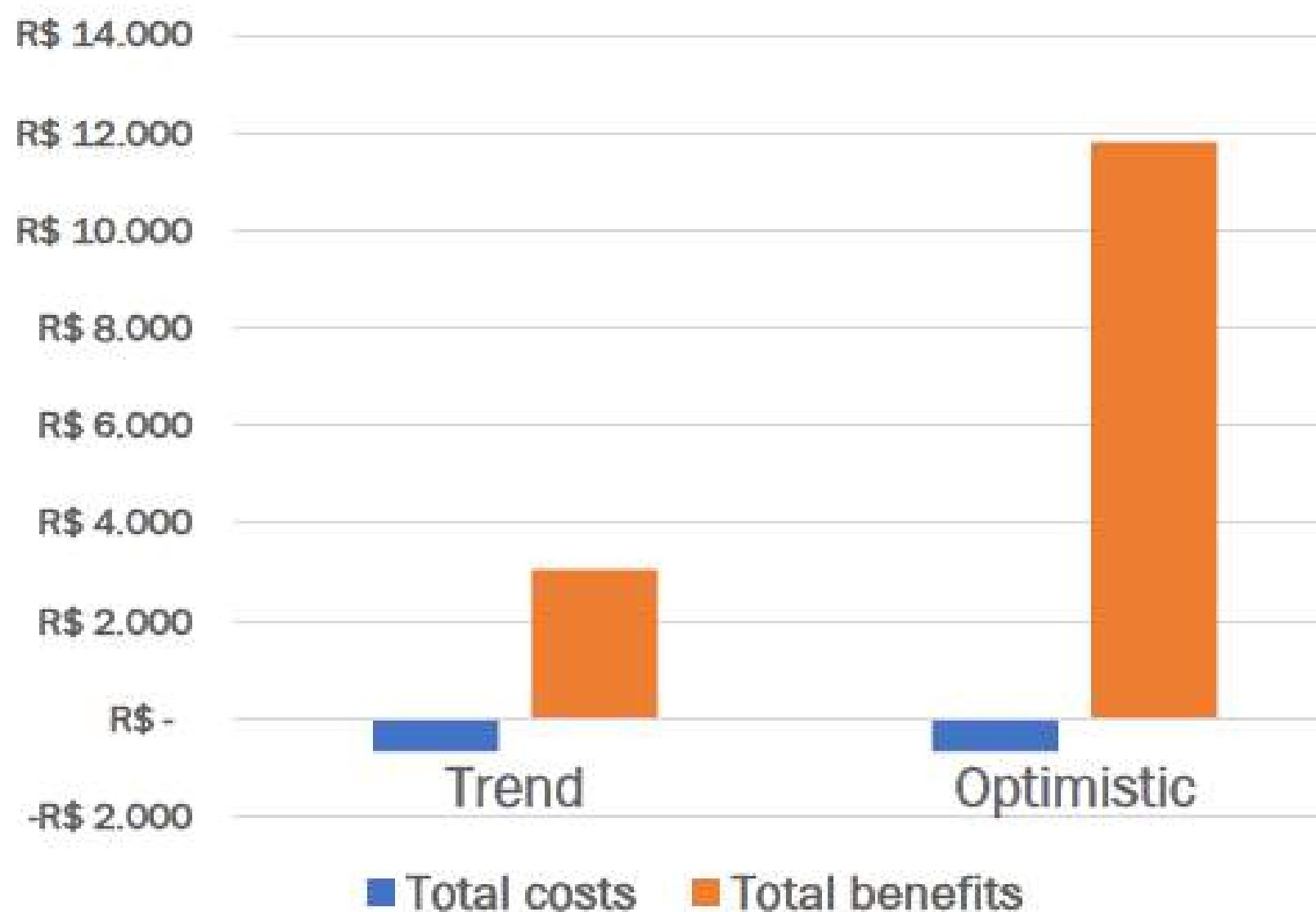


Principais efeitos

High benefit-cost ratio (B/C-ratio)

- Trend-scenario: 4,6
- Optimistic- scenario: 17,7

The return on investments is high



Custo-Benefício

Benefício marginal por quilômetro adicional percorrido em vez do carro (em reais)

Effect	Unit value
Accessibility	
Congestion	R\$ 0.52
Traffic safety	
External accident costs per casualty	R\$ 0.37
Health effects	
Productivity*	R\$ 0.09
Sick days*	R\$ 0.02
Health care costs	R\$ 0.02
Burden of disease	R\$ 0.09
External effects	
Air quality	R\$ 0.01
Climate change	R\$ 0.02
Noise	R\$ 0.01

* Only applicable on those who work

Source: European Commission (2019), Decisio (2017; 2021), project team World Bank

Custo-Benefício

Benefício acumulado em 100 anos

	NPV in mln	
	Minimum	Maximum
Financial effects		
Construction costs	-R\$ 502	-R\$ 502
Maintenance costs	-R\$ 191	-R\$ 191
Accessibility effects		
Travel time	R\$ 159	R\$ 471
Travel time reliability	R\$ 39	R\$ 116
Congestion	R\$ 2,821	R\$ 23,280
Health effects	R\$ 813	R\$ 6,712
Traffic safety	R\$ 883	-R\$ 5,673
External effects		
Noise	R\$ 52	R\$ 427
Air pollution	R\$ 99	R\$ 821
Climate change	R\$ 106	R\$ 872
Indirect effects		
Subsidies	R\$ 412	R\$ 3,403
Taxes	-R\$ 1,119	-R\$ 9,235
Qualitative effects		
Comfort	+	+
Quality of public space	+	+
Equality	+	+
Results		
Total costs	-R\$ 693	-R\$ 693
Total benefits	R\$ 4,266	R\$ 21,193
Balance	R\$ 3,572	R\$ 20,500
B/C-ratio	6.2	30.6

1

Pesquisas
quali e quanti

2

Viagens
potenciais

3

Análise da
rede

4

Análise do
desenho

5

Custo-
Benefício

6

Cons.
Finais



THE WORLD BANK
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP

Conclusões e próximos passos

Benefício acumulado em 100 anos

1

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.

2

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.

3

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).

4

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.

Conclusões e próximos passos

Benefício acumulado em 100 anos

5

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.

6

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

7

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

8

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.

Obrigado

Equipe de trabalho

Claudio Olivares Medina

Débora Toledo

Flávio Soares

Jeroen Buis

Lucas Melo

Tais Fonseca