

Análise da rede cicloviária



THE WORLD BANK

IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP

Objetivo

Criar indicadores para medir os objetivos e diretrizes para a rede cicloviária de São Paulo.

Diagnóstico da rede atual e da rede proposta (+140km) sob a perspectiva desses indicadores

Os 5 requisitos

Fonte: Design Manual for bicycle traffic - CROW, Países Baixos (também usado na Colômbia e outros países na América Latina)

1. Coerência
2. Linearidade
3. Comodidade
4. Atratividade
5. Segurança viária

Metodologia internacional de medir/avaliar a qualidade das redes cicloviárias

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

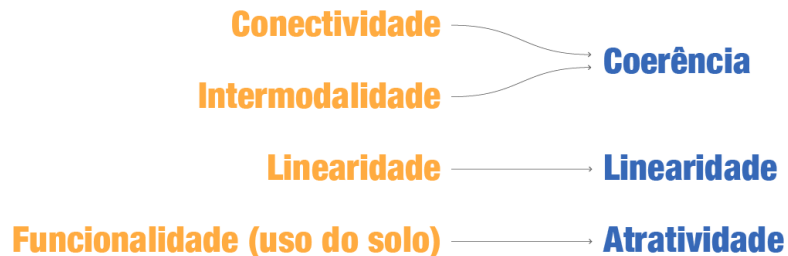
- Rotas por zonas atrativas
- Evitar zonas e condições de insegurança pessoal

Diretrizes no Plano Cicloviário de São Paulo

Diretrizes Plano Cicloviário de São Paulo

Fonte: Plano cicloviário, p. 35

Requisitos: muito em comum



Diretrizes:

- Ligações perimetrais e radiais
- Hierarquia viária (prioridade vias principais)
- Novas vias (fazer infra cicloviária)

Requisitos e indicadores - coerência

Sub requisito	Características (físicas) da rede	Atendimento da rede	
1. Cobertura territorial (Indicador geral)	1.1 Capilaridade		V
	1.2 Abrangência		V
	1.3 Conectividade territorial		V
2. Conectividade	2.1 Missing links (sub redes)		Quant
3. Rede completa (conectar O – D)		3. Polos de atração (no mapa)	v
		3.1 People near bike lanes (PNB)	V
		3.2 Igualdade (PNB)	V
		3.3 Business near bike lanes (BNB)	V
		3.4 Intermodalidade	V
4. Hierarquia da rede		4.1 Uso atual da rede (% de kms em bicicleta)	Não temos dados
		4.2 Uso potencial da rede (CPI) (% de kms em bicicleta)	V

Requisitos e indicadores - outros

Requisito	Sub requisito	
5. Linearidade	5.1 Diretividade	Sem indicador
	5.2 Largura da malha	
6. Atratividade	6.1 Entorno atrativo	
	6.2 Segurança pessoal	
7. Segurança viária	7.1 Mudança de acidentes trás implementação da infraestrutura	em desenvolvimento

1 Cobertura territorial

1.1 Capilaridade – extensão relativa da rede (km)

1.2 Abrangência – extensão territorial da rede (zonas)

1.3 Conexão territorial – territórios conectados à rede (zonas)

Indicadores que somente dão uma perspectiva geral

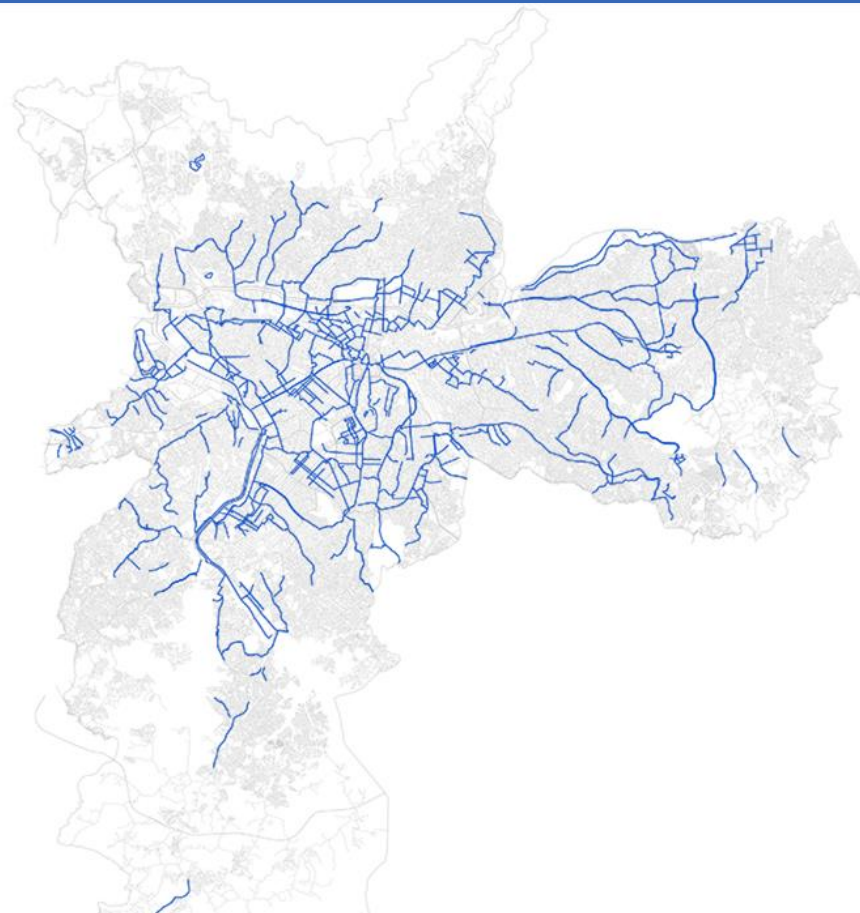
1.1 Capilaridade

Capilaridade

- A proporção da rede viária que contém ciclovias ou ciclofaixas.
- Não existe um valor ideal, mais dá uma indicação da cobertura relativa

São Paulo	Capilaridade*
Ciclovias/ ciclofaixas	2,77%
Total	2,90%

*Método de cálculo: extensão shapefile



Capilaridade

- Mostra a desigualdade do espaço viário dedicado à bicicleta.
- Os modos motorizados possuem toda a rede para se locomover, enquanto os ciclistas possuem apenas uma pequena parcela para se deslocar em segurança

Cidade	Rede Viária (km)	Rede Ciclovitária* (km)	Capilaridade
Lima	18.455	227	1,23%
Bogotá	7.276	553	7,60%
Santiago	12.451	772	6,27%

São Paulo Atual + 140km	23.701	1043*	4,40%
-------------------------	--------	-------	-------

*Método de cálculo: extensão shapefile = equivalente à 794 km pelo método da CET

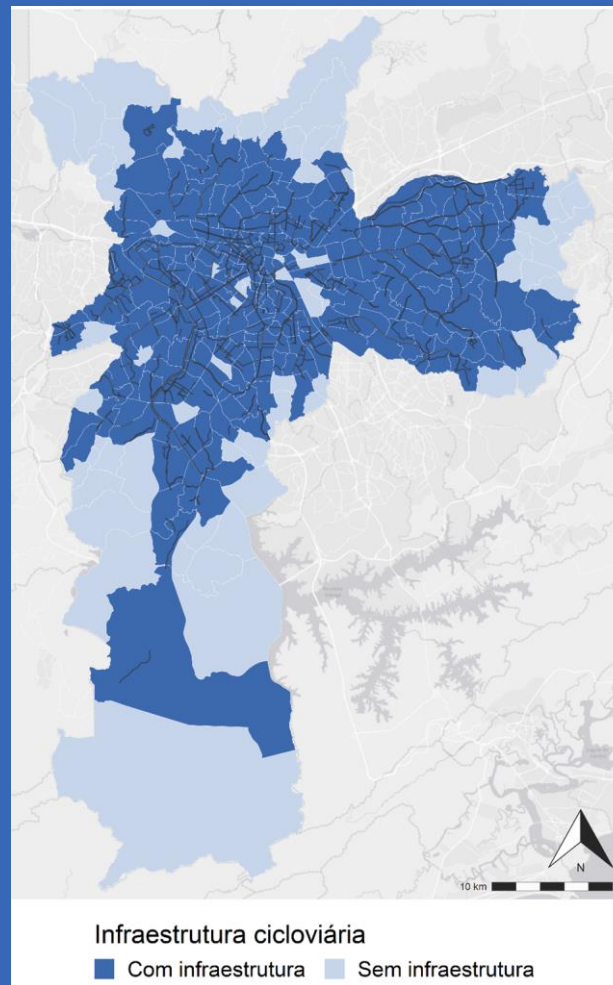
1.2 Abrangência

Abrangência

- Quantidade de zonas de tráfego* que possuem algum trecho de infraestrutura cicloviária
- Mostra a distribuição espacial das infraestruturas
- Das zonas que não possuem infraestrutura cicloviária, a maior parcela se localiza na periferia.
- Zonas da periferia possuem maior área, agravando a situação de não atendimento da população residente.

São Paulo Rede Cicloviária	Abrangência
Atual	80,0%
Atual + 140 km (2022)	84,0%

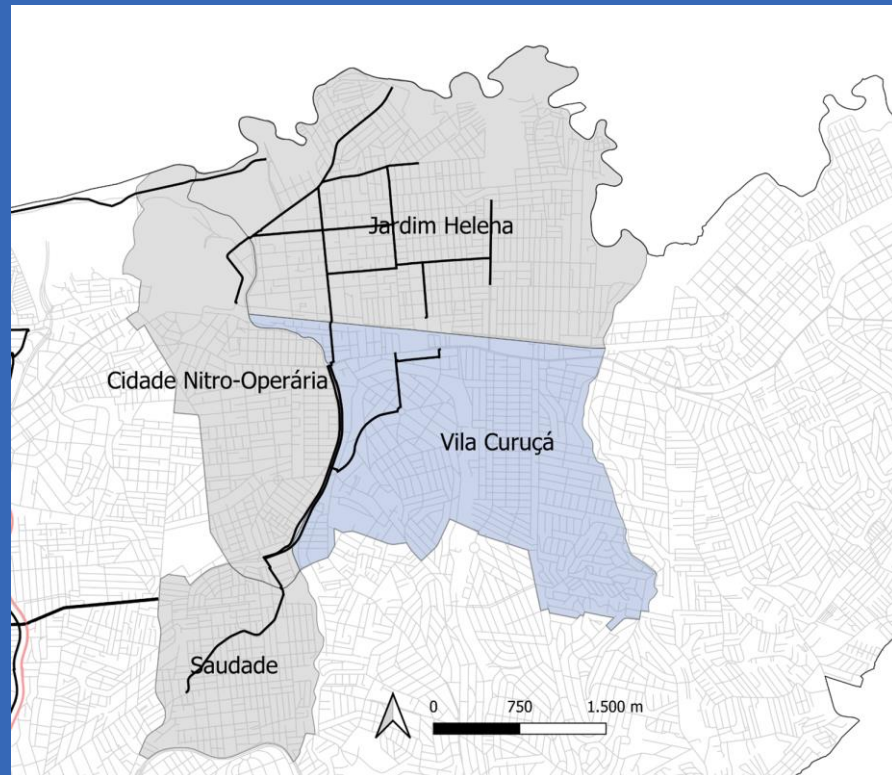
Abrangência Rede Atual



1.3 Conectividade territorial

Conectividade territorial

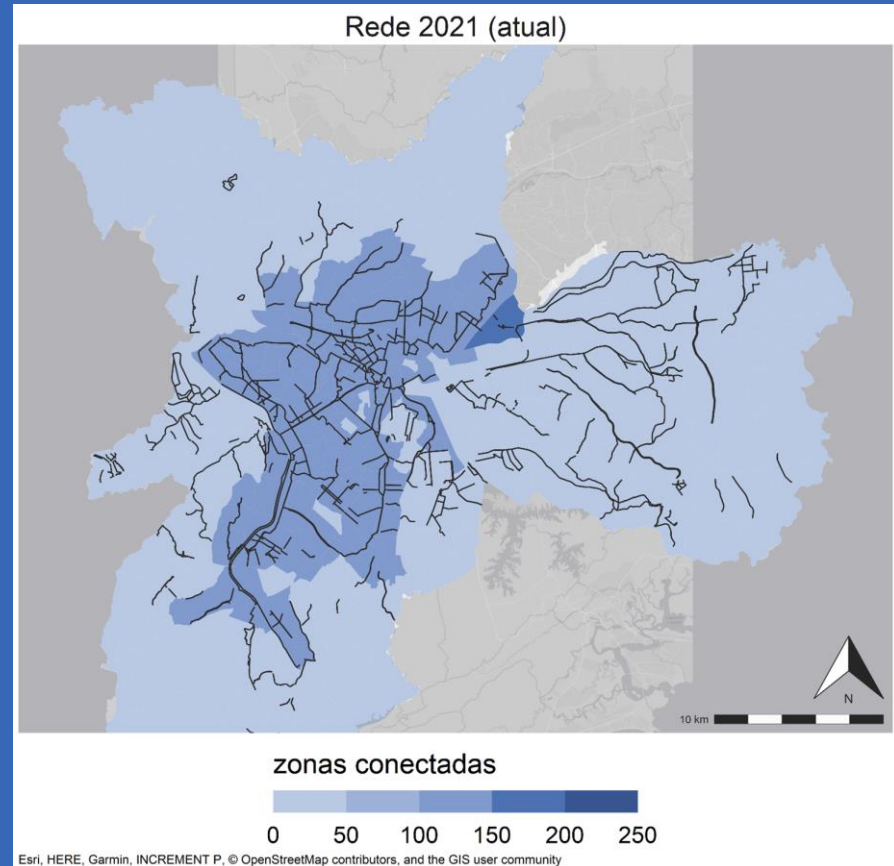
Quantidade de zonas de tráfego (OD) acessíveis por infraestrutura ciclovitária conectada (sub-redes) a partir de cada região de origem



Exemplo de conectividade territorial: a Vila Curuçá está conectada a outras três zonas por estruturas ciclovitárias

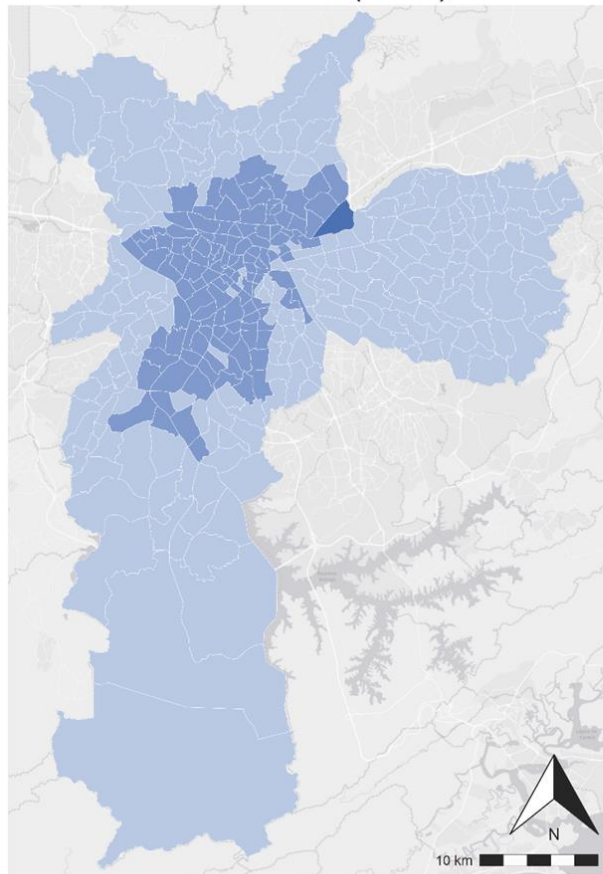
Conectividade territorial

- Há uma região central bem conectada e uma carência para o restante das zonas
- A zona Parque Novo Mundo se destaca com maior conectividade e deixa explícito uma falha de conexão

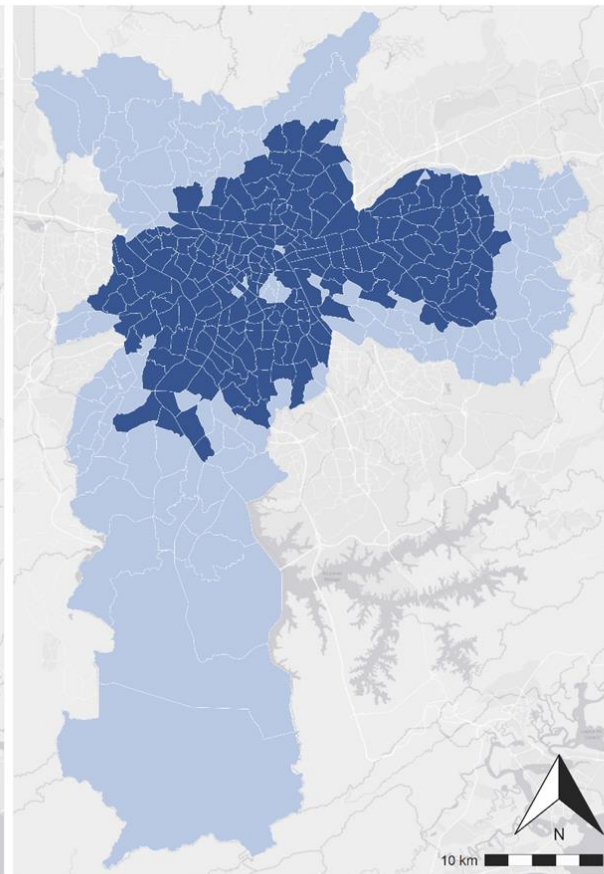


Conectividade territorial

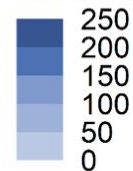
Rede 2021 (atual)



Rede 2022



zonas conectadas



Total de zonas OD: 342

2.1. Conectividade: Trechos desconectados e sub-redes

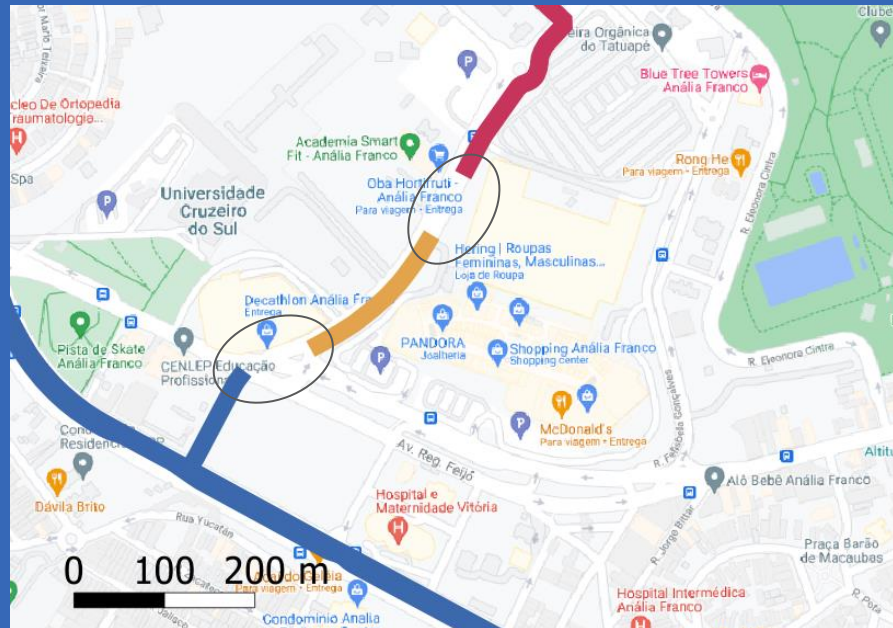
Importante indicador para definir projetos novos

Trechos desconectados

Trechos na rede que faltam para gerar continuidade da rede.

No caso na direita, há dois **trechos desconectados**.

Tolerância de 4 metros entre trechos da infraestrutura ciclovitária

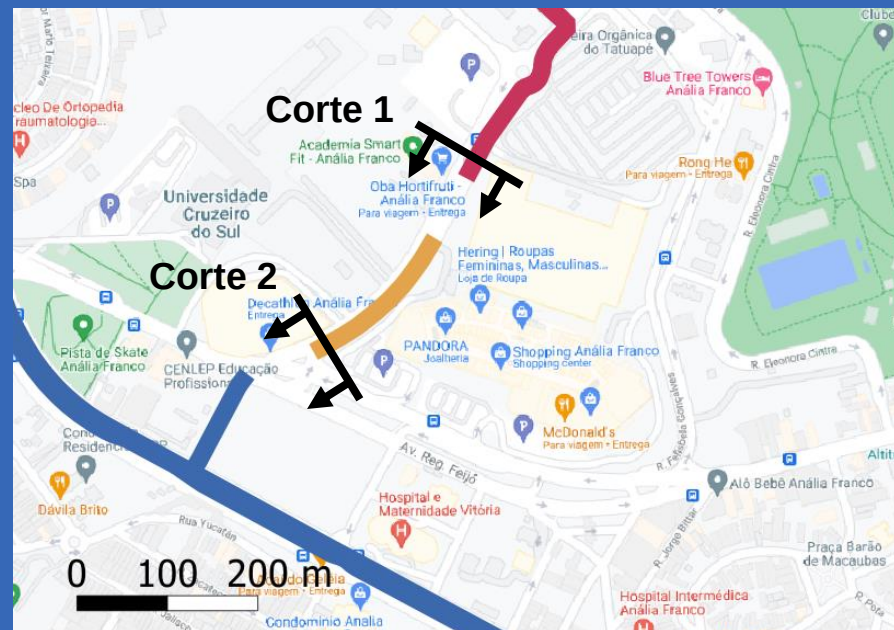


Exemplo de 2 trechos desconectados

Corte 1 (trecho desconectado)



Corte 2 (trecho desconectado)

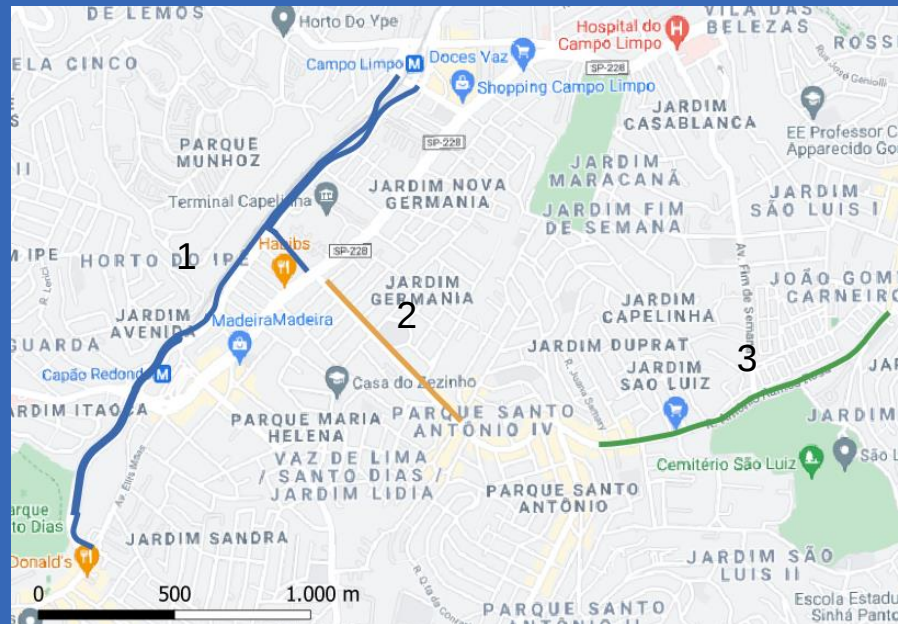


Exemplo de 2 trechos desconectados

Método: Sub-redes

Um trecho contínuo de infraestrutura ciclovitária, com ou sem ramificações, mas sem interrupções significativas

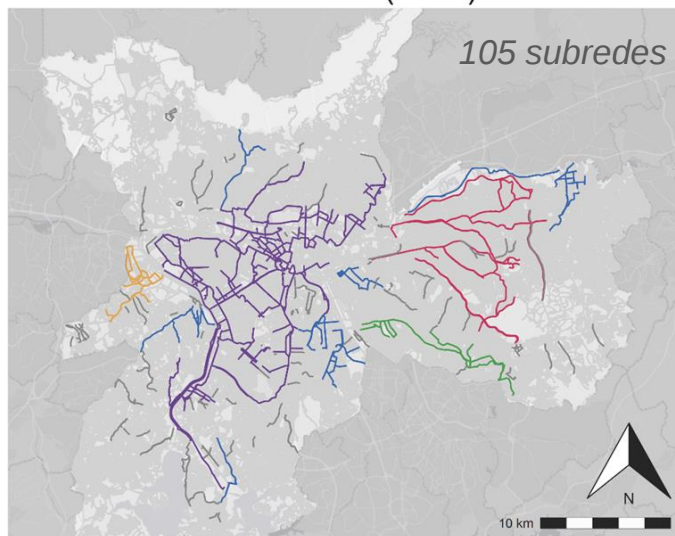
Quanto maior a conectividade, menor é o número de sub-redes existentes



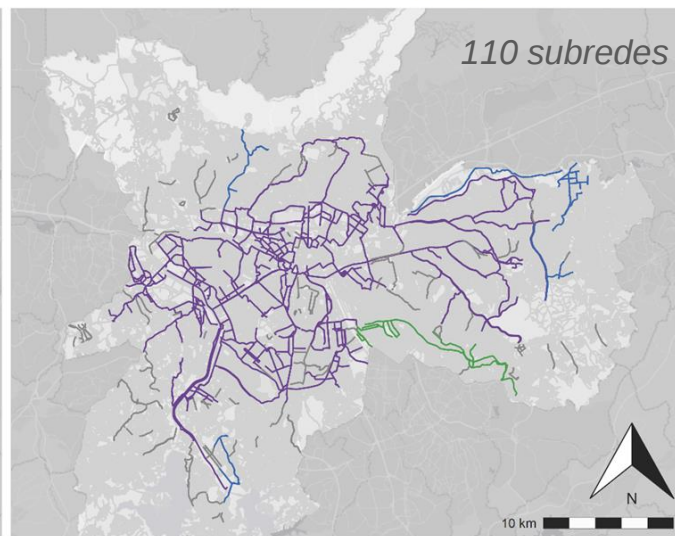
Exemplo sub-redes no Campo Limpo/Capão Redondo

Sub-redes

Rede 2021 (atual)



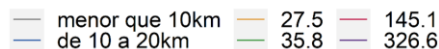
Rede atual+140km



Ainda é expressivo na rede 2021+140km o número de sub-redes com extensão menor que 10 km, a média delas é próxima a 2 km.

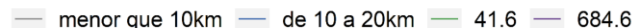
Conectar toda a cidade é bom e necessário, mas podem ser construídas redes em diversas regiões desde que sejam densas e atendam as necessidades da população local

extensão rede atual (km)



Extensão (km)	Extensão Média (km)	Quantidade
326,6	326,6	1
145,1	145,1	1
35,8	35,8	1
27,5	27,5	1
de 10 a 20	14,7	8
menor que 10	2,2	93

extensão rede atual+140km (km)



Extensão (km)	Extensão Média (km)	Quantidade
684,6	684,6	1
41,6	41,6	1
de 10 a 20	13,9	5
menor que 10	2,1	103

3 Conectividade

- 3. Polos de atração – mapa mostrando atendimento
 - 3.1 People near bike lanes (PNB) – indicação de acesso
 - 3.2 Igualdade – PNB ponderado
 - 3.3 Business near bike lanes (BNB) – indicação de acesso
 - 3.4 Intermodalidade

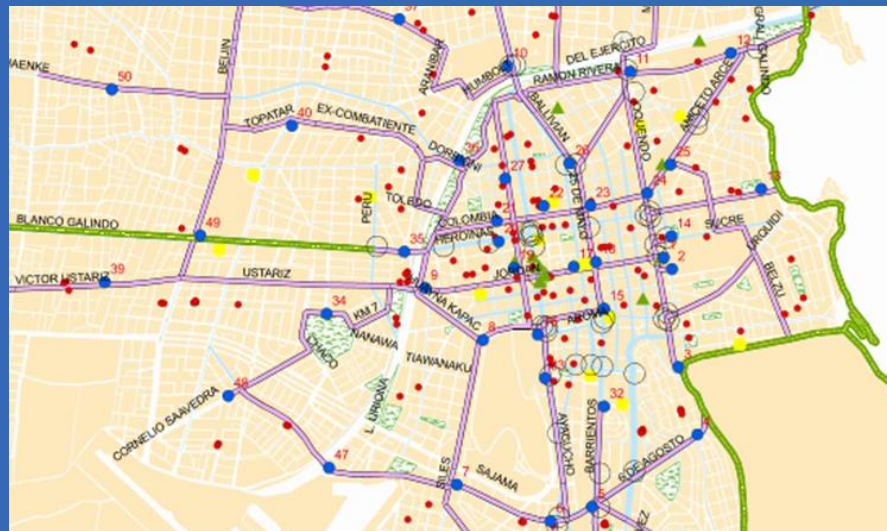
- 3.: Indicador para expansão da rede (qualitativa)
 - 3.1 – 3.4: Indicadores para medir rede atual o proposta

3. Polos de atração (conectividade)

3. Polos de atração

A rede cicloviária com os pólos de atração mostram qualitativamente o indicador *conectividade*

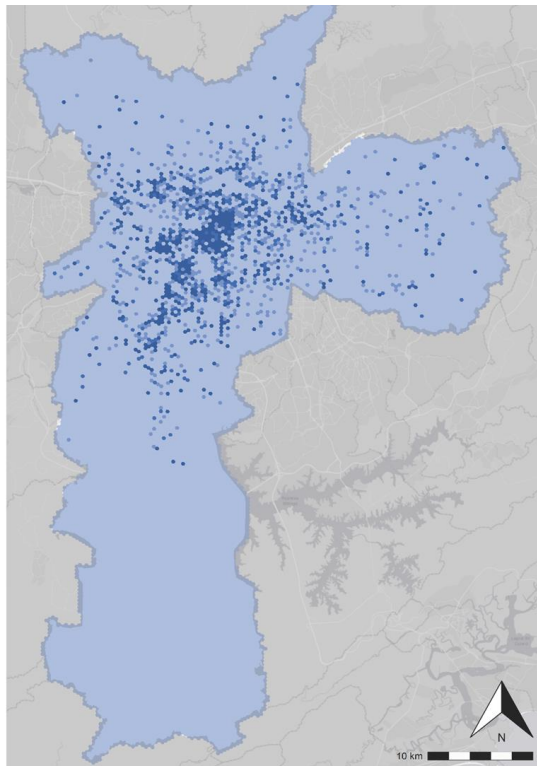
Ainda tem que desenvolver
(mapa Cochabamba)



Método São Paulo: Empregos,
matrículas por hexágono.

Número empregos e escolas

Empregos

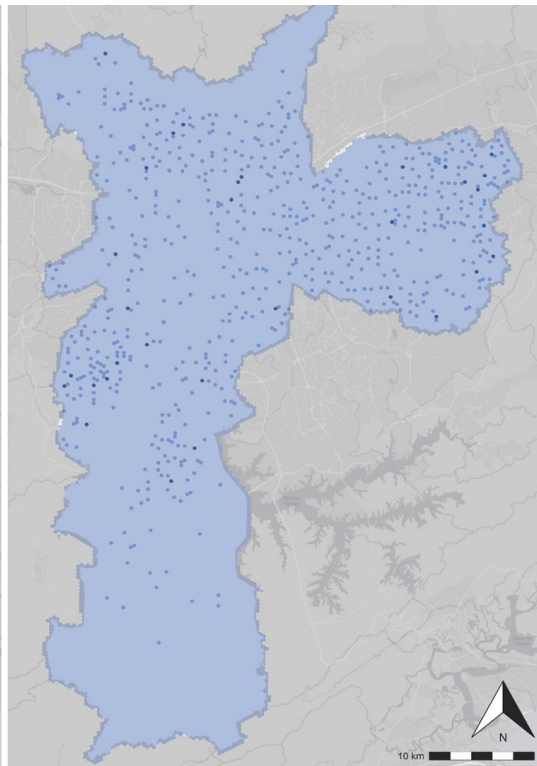


Empregos (x1000)



2.5 5 7.5

Escolas



Escolas



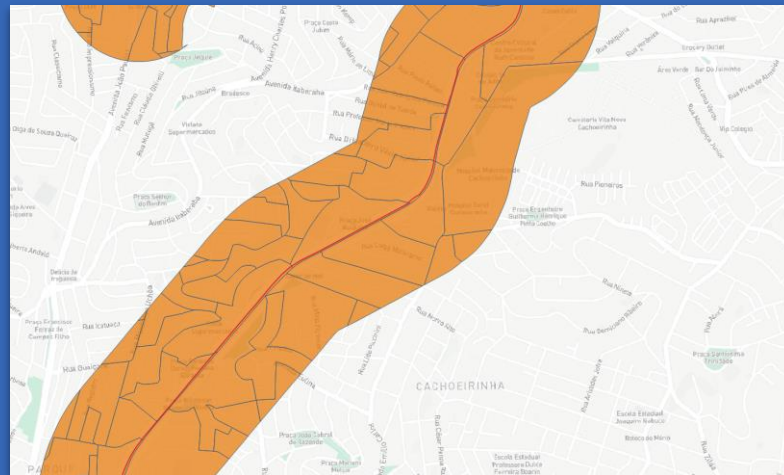
0 1 2

- Os empregos formais estão mais concentrados na região central da cidade e as escolas têm uma distribuição mais homogênea
- Essa distribuição de oportunidades afeta a acessibilidade de toda a cidade

3.1 PNB – People Near Bike lanes

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 ciclovária de circulação

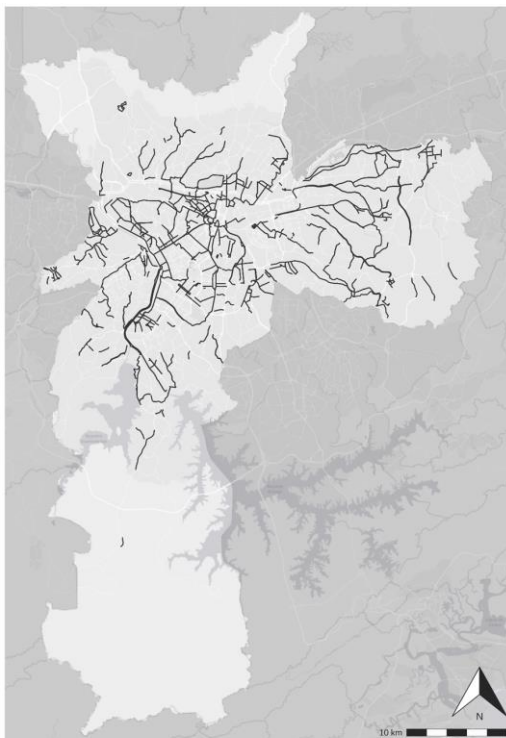


O PNB atual de São Paulo é de 30%*

- À Esquerda: A malha cicloviária existente
- À direita: Gradação do PNB por Subprefeituras

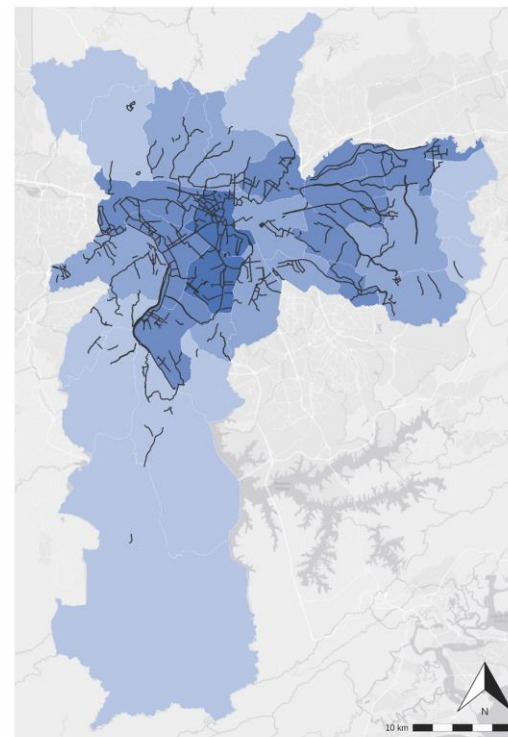
Quanto maior o PNB, maior a população com acesso à malha cicloviária.

* Cálculo do PNB a partir da malha oficial existente, presente na plataforma Geosampa. A malha cicloviária de São Paulo registrada no Open Street Maps está em atualização.



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

Rede cicloviária atual



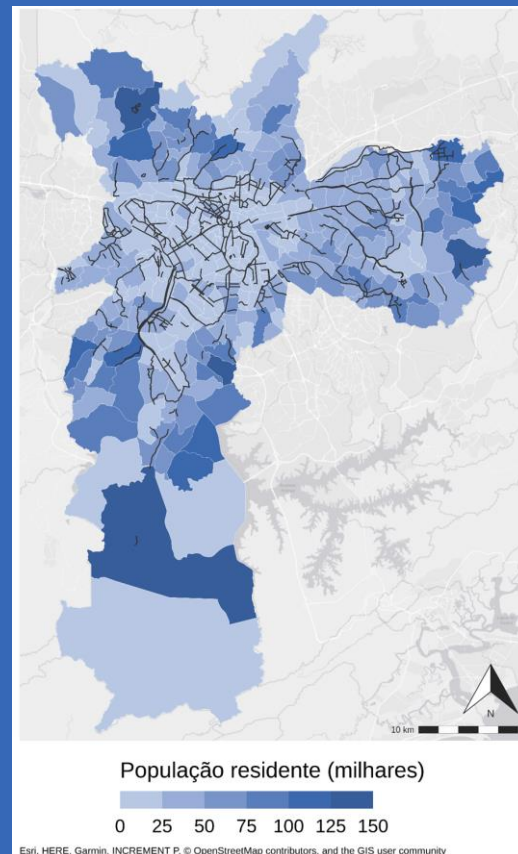
PNB Subprefeituras



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

Como melhorar o PNB de São Paulo?

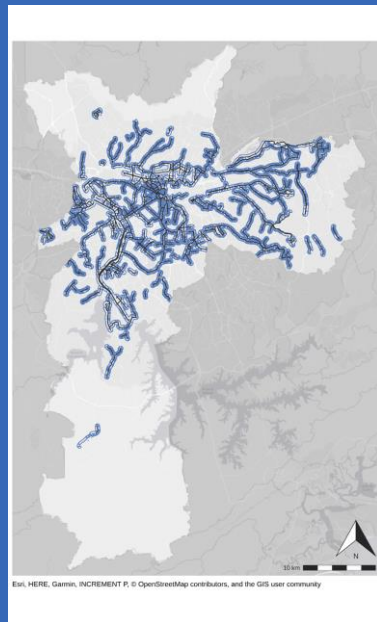
- O indicador PNB tem como base a população residente;
- Para melhorar o PNB de São Paulo, a implantação de malha ciclovitária deve atentar para locais que concentram mais gente morando



Concentração de população residente em milhares de pessoas por zona origem-destino aproximada (associação não exata entre zonas censitárias e zonas origem-destino).

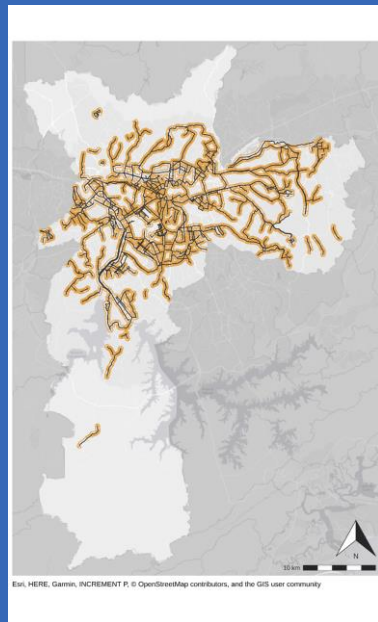
PNBs para a malha atual e de 2022 (+140 km)

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



30%

Rede atual (agosto de 2021)



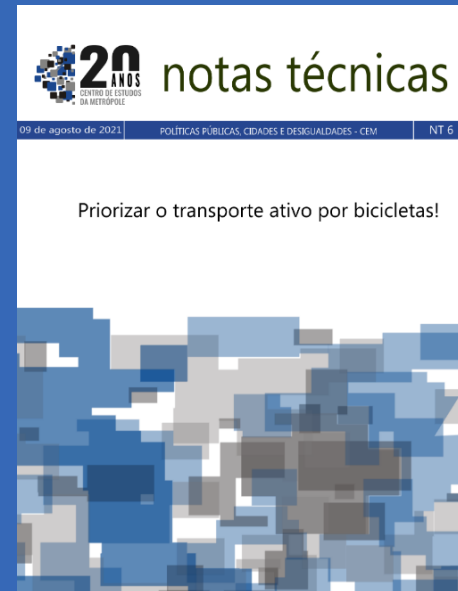
34%

Rede atual + novos 140 km

3.2 Desigualdades (PNB)

O PNB como indicador de desigualdades

O PNB tem sido desenvolvido para caracterizar também quem são as pessoas com acesso à rede cicloviária, com relação à renda e à cor/raça, podendo 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.

Desigualdades de implantação existentes em São Paulo

- O PNB com sensibilidade às variáveis sociodemográficas evidencia desigualdades na rede cicloviária atual, que atende menos a pessoas negras e de menor renda;
- A rede proposta aumenta o PNB geral, mas acentua as desigualdades existentes

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.

Descrição	Proporção em SP	Desigualdade Rede atual	Desigualdade Rede proposta
Pessoas brancas	63%	13%	14%
Pessoas negras	37%	-23%	-24%
Renda: Zero a 1/2 SM	19%	-26%	-28%
Renda: 1/2 a 1 SM	23%	-23%	-23%
Renda: 1 a 3 SM	36%	0%	1%
Renda: Acima de 3 SM	22%	46%	47%

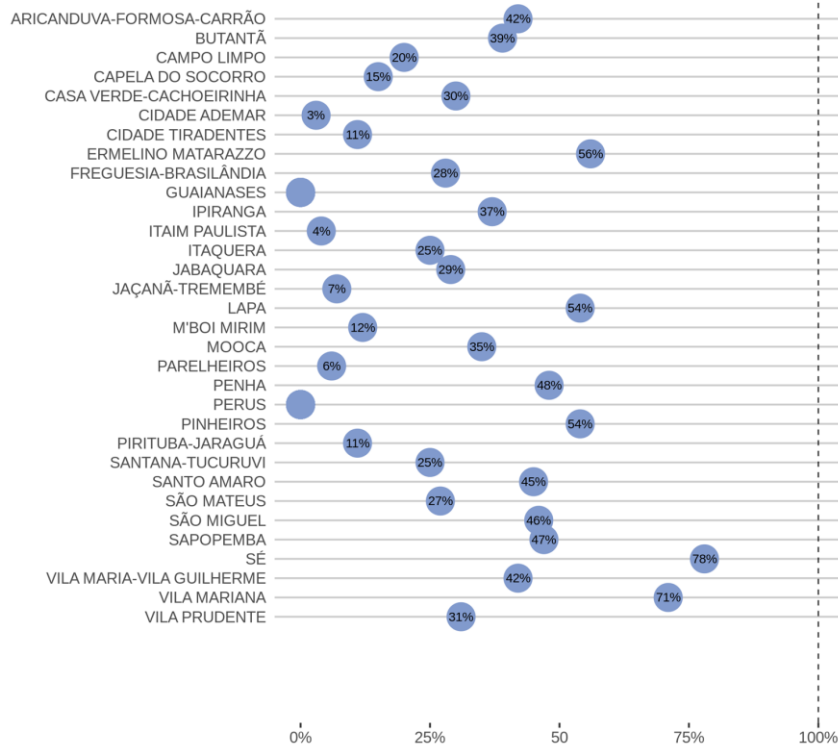
Com base na rede atual:

- Pessoas brancas têm 13% mais acesso à rede cicloviária
- Pessoas pretas / pardas têm 23% menos acesso à rede
- Pessoas de domicílios com renda per capita < 0.5 SM têm 26% menos acesso
- Pessoas de domicílios com renda per capita entre 0.5 e 1 SM têm 23% menos acesso
- Pessoas de domicílios com renda per capita acima de 3 SM têm 46% mais acesso

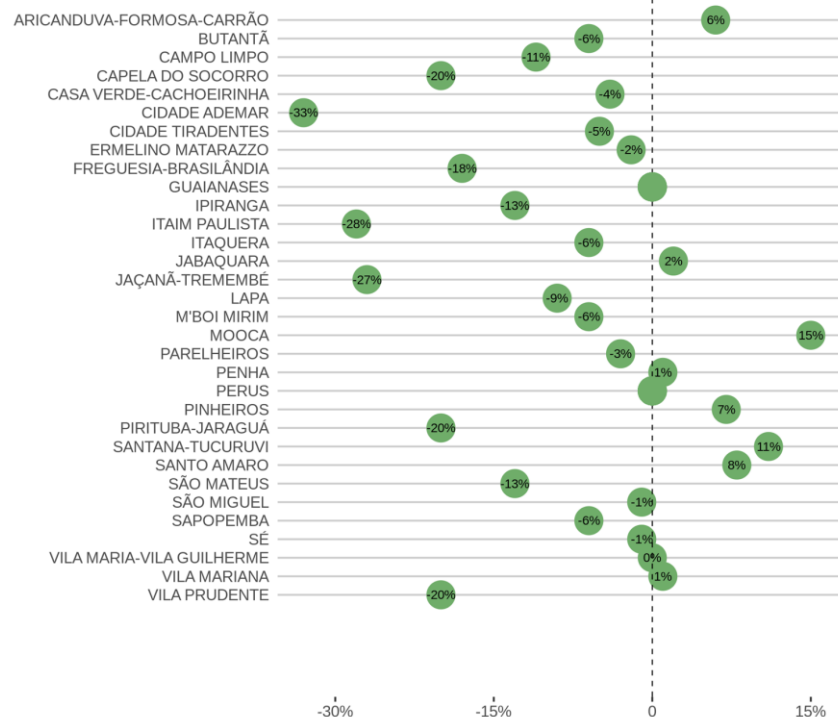
Desigualdades no acesso - Rede cicloviária atual

Desigualdade de acesso à malha cicloviária

PNB Geral

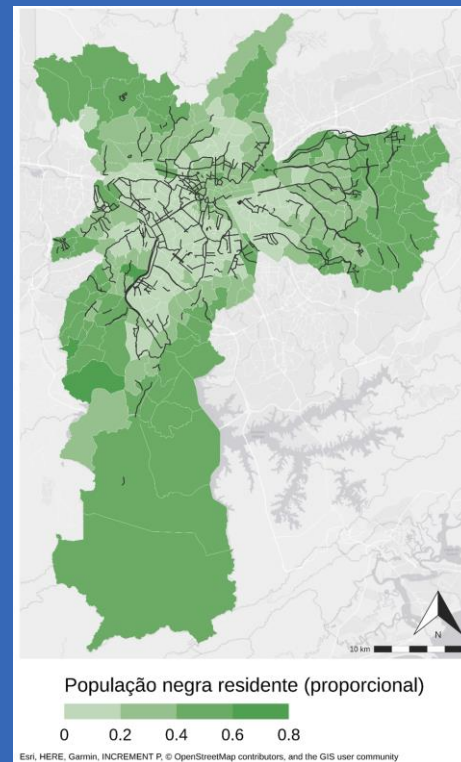
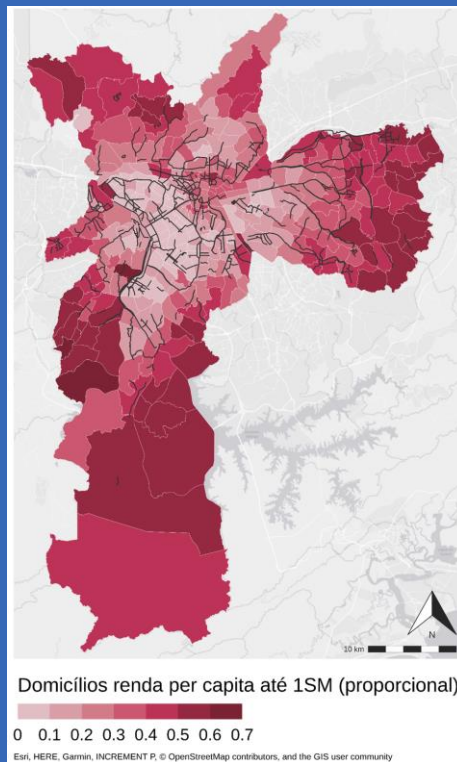


Pessoas negras



Como diminuir as desigualdades em São Paulo?

- O PNB com sensibilidade às variáveis sociodemográficas têm como base segmentações da população residente;
- Para reduzir as desigualdades apontadas no PNB de São Paulo, a implantação de malha ciclovitária deve atender para locais que concentram a população negra residente e/ou pessoas residentes com baixa renda



Proporção de domicílios com renda per capita até 1 salário mínimo (à esquerda) e de pessoas residentes autodeclaradas pretas ou pardas (à direita) por zona origem-destino aproximada.

3.3 BNB – Businesses Near Bike lanes

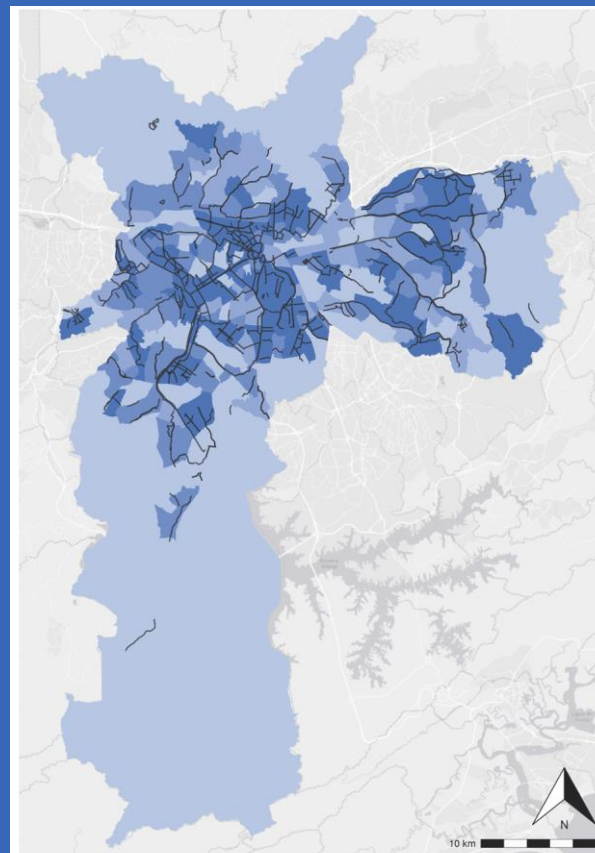
BNB por tipo de atividade

- O BNB – Businesses Near Bike lanes é uma proposta de indicador que tem como inspiração o PNB - People Near Bike lanes.
- De forma semelhante ao método do PNB, são estimados o número de empregos (por tipo), de matrículas escolares das viagens potencialmente cicláveis que são atendidas pela rede cicloviária (buffer de 300m da rede cicloviária).
- A diferença é que, em vez de utilizar os setores censitários para chegar à população atendida, são utilizados dados do uso predominante do solo urbano.

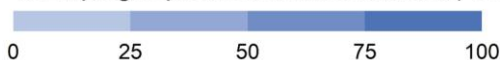
Cobertura de empregos comércios e serviços

São Paulo Rede Ciclovitária	Cobertura total
Atual	55,0%
Atual + 140km	62,0%

Rede atual



% Empregos próximos à infraestrutura (<300m)

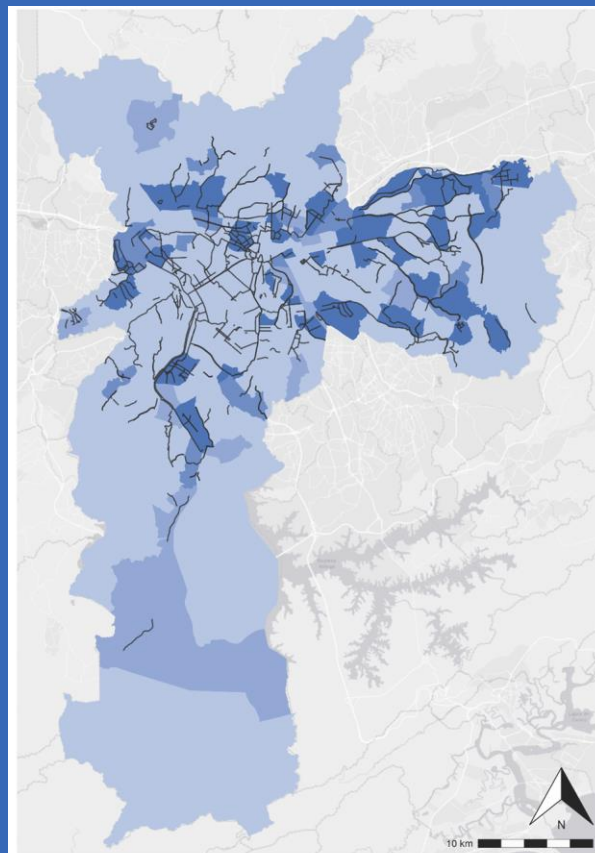


Cobertura de empregos indústrias e armazéns

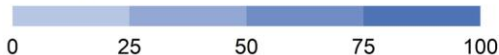
São Paulo Rede Ciclovitária	Cobertura total
Atual	29,0%
Atual + 140km	35,0%

Nota: Empregos industriais formam um porcentagem relativamente baixo de todos os empregos em São Paulo.

Rede atual



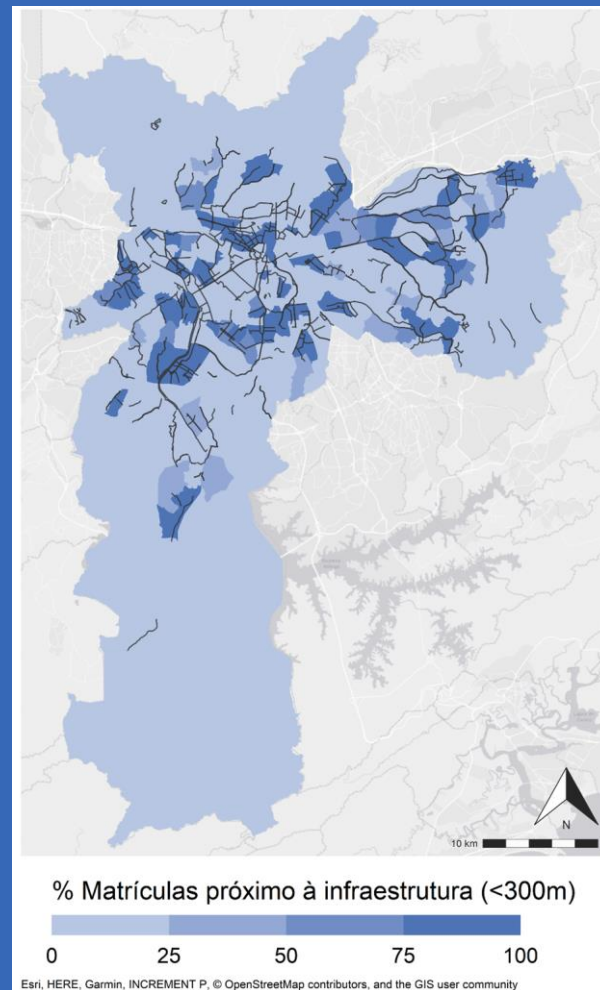
% Empregos próximo à infraestrutura (<300m)



Cobertura de vagas em escolas e universidades

São Paulo Rede Cicloviária	Cobertura total
Atual	25,0%
Atual + 140km	29,0%

Rede atual



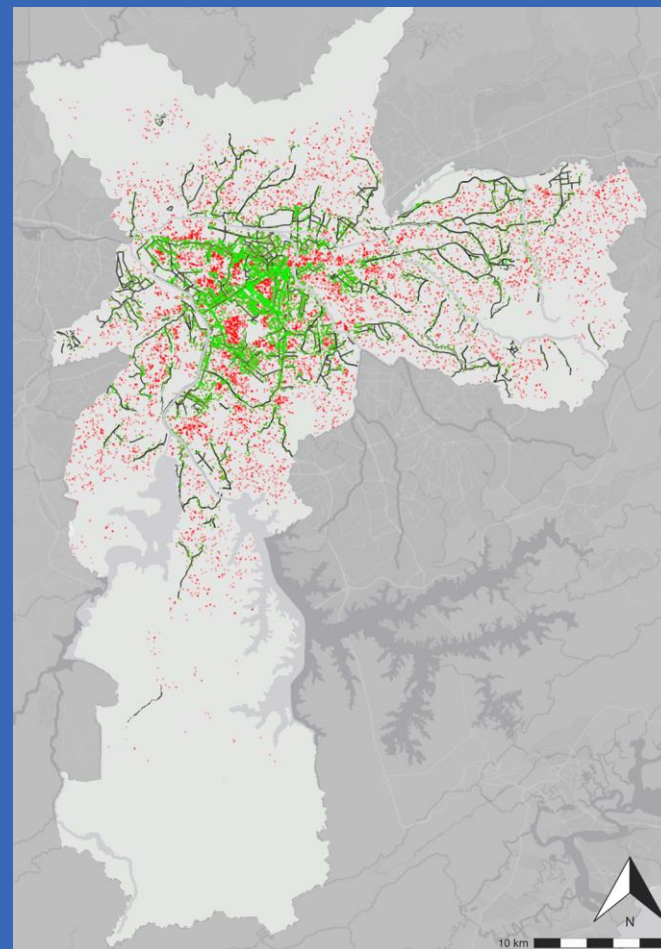
3.4 Cobertura do CPI

Cobertura das viagens potencialmente cicláveis

- Percentual dos orígenes de viagens potencialmente cicláveis dentro da cobertura da rede cicloviária
- Auxilia a tomada de decisão quanto à expansão da rede voltada ao atendimento de uma possível demanda

São Paulo Rede Cicloviária	Cobertura
Atual	45,30%
Atual + 140km	52,46%

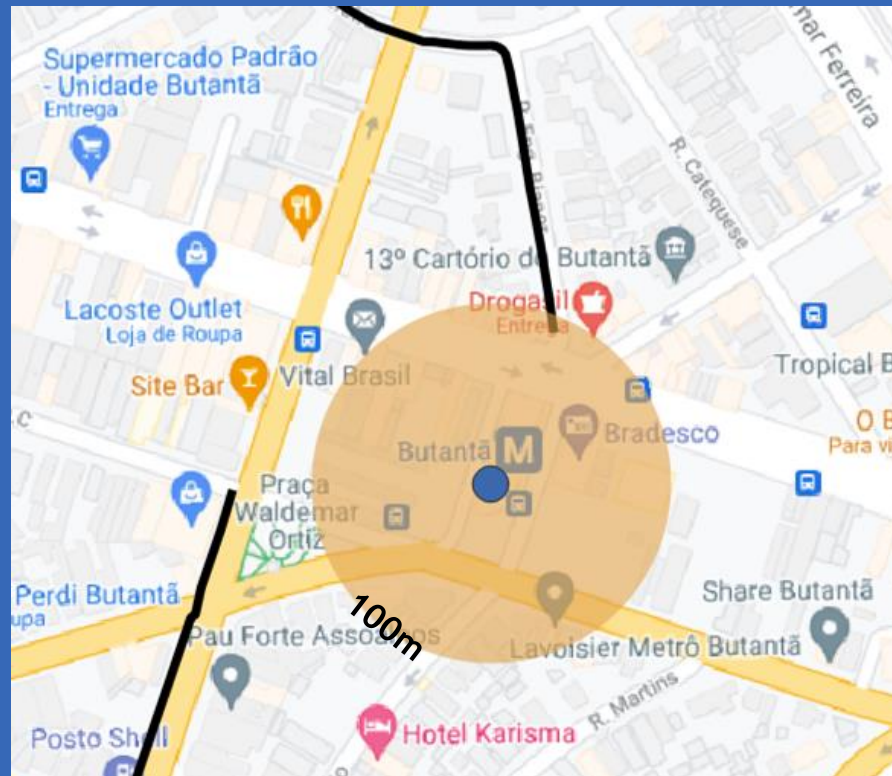
Cobertura CPI rede atual



3.4 Conectividade intermodal

Método: Conectividade intermodal

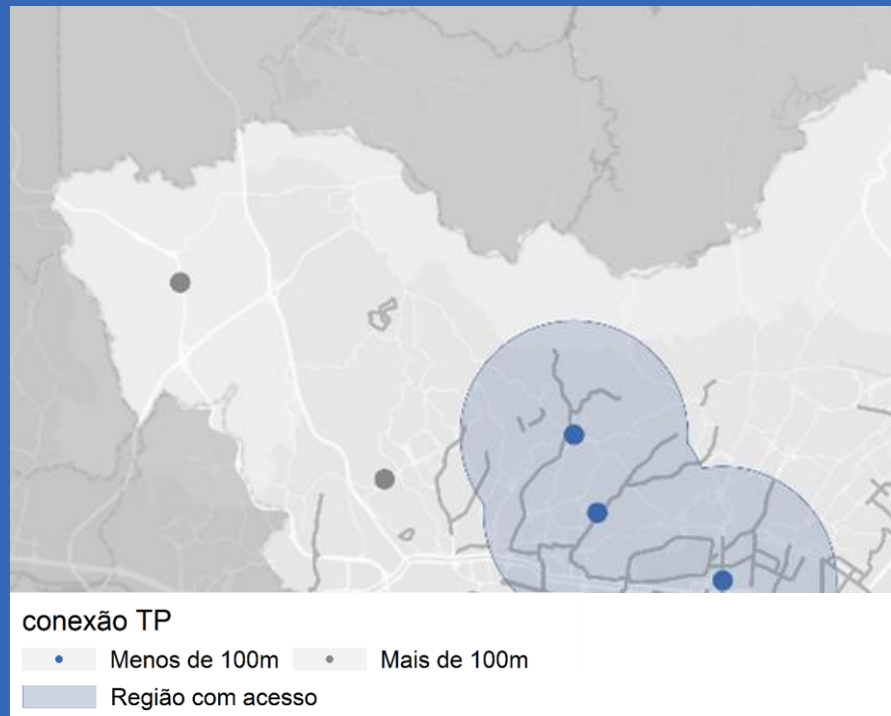
- Pelo menos uma infraestrutura cicloviária conectada até estações de metrô, trem e terminais de ônibus
- Tolerância de 100m a partir dos pontos georreferenciados do GeoSampa.



Método: Conectividade intermodal

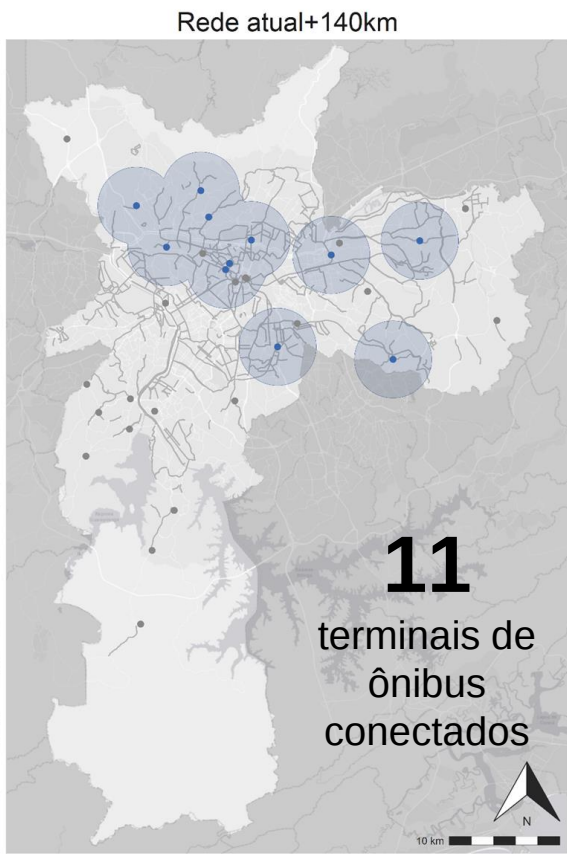
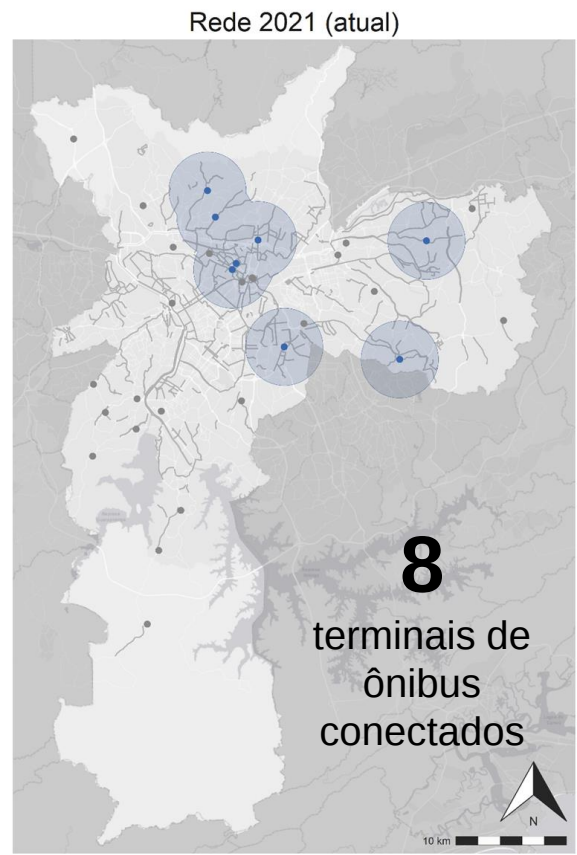
Cada estação e terminal foi classificado a partir da proximidade com algum trecho de ciclovia ou ciclofaixa

Apenas **em caráter de visualização**, foi adicionado aos mapas uma área de impacto dessas estações ou terminais, referente a uma viagem comum de bicicleta em linha reta: 3 km



Acesso de terminais de ônibus por rede cicloviária

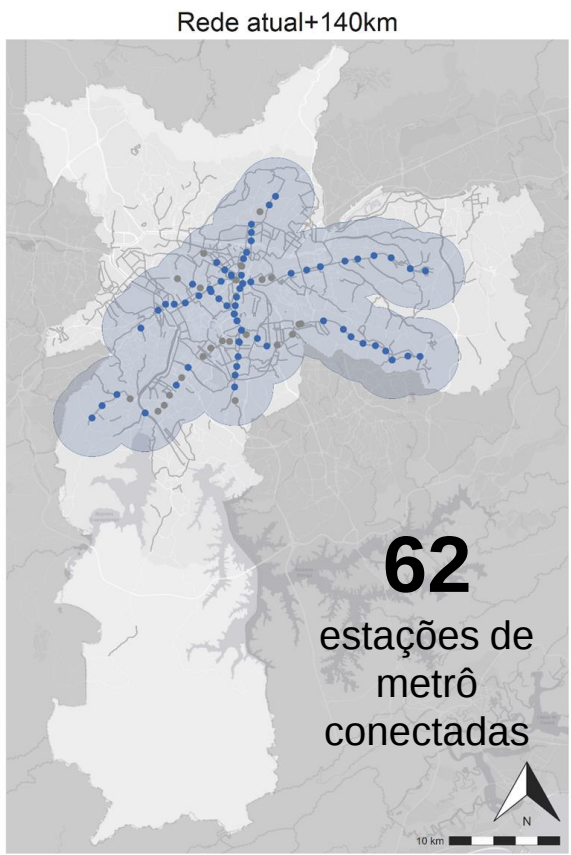
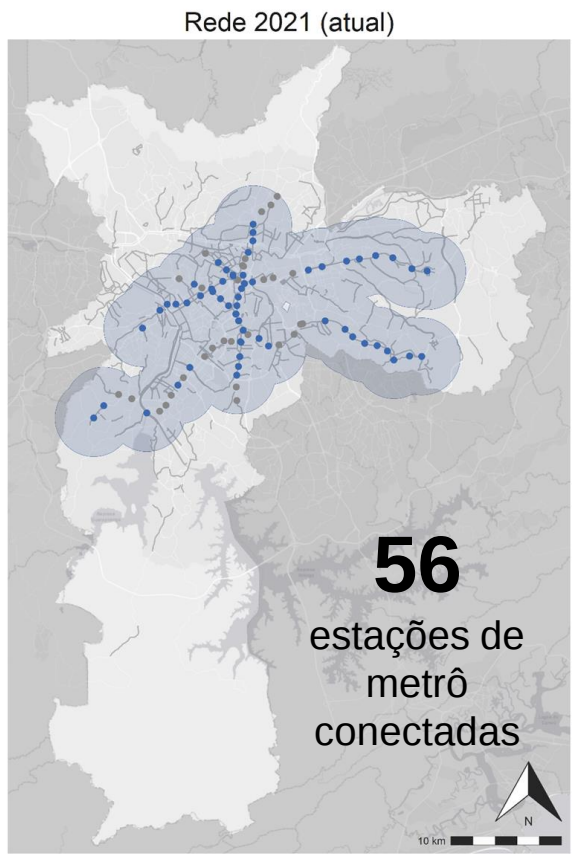
25% dos terminais com conexão à rede cicloviária



34% dos terminais com conexão à rede cicloviária

Acesso de estações de metrô por rede cicloviária

67% das estações
com conexão à rede
cicloviária



74% das estações
com conexão à rede
cicloviária

Acesso de estações de trem por rede cicloviária

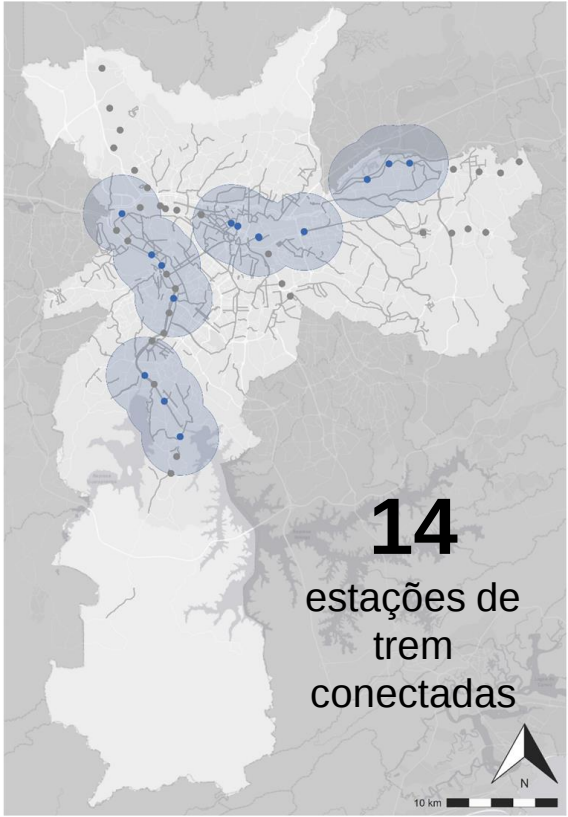
31% das estações com conexão à rede cicloviária

Estações de trem com distância em linha reta menor que 100 metros, porém sem acesso real à ciclovias:

Ceasa, Villa Lobos-Jaguaré, Hebraica-Rebouças, Cidade Jardim, Berrini, Morumbi, Granja Julieta e Socorro.

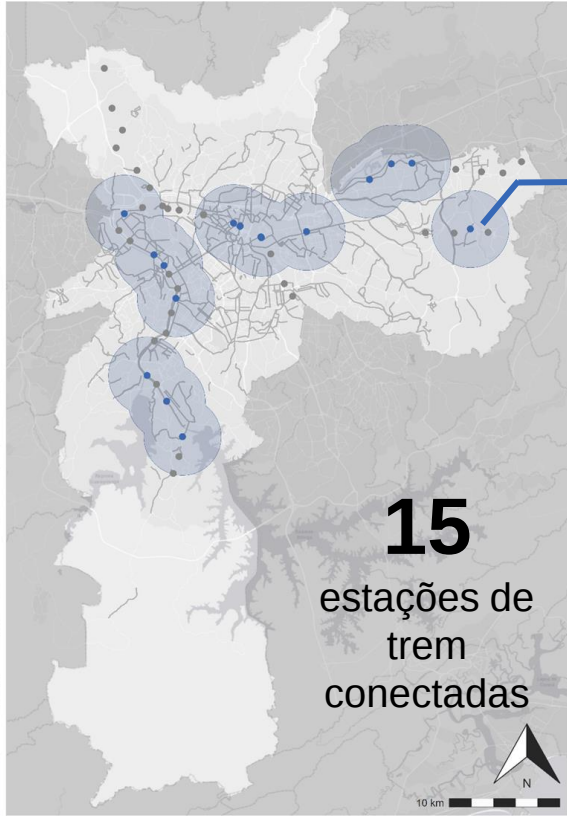


Rede 2021 (atual)



14
estações de trem conectadas

Rede atual+140km



15
estações de trem conectadas

33% das estações com conexão à rede cicloviária

Estação José Bonifácio é a única que passa a ter acesso à rede cicloviária

conexão trem

Região com acesso

Menos de 100m

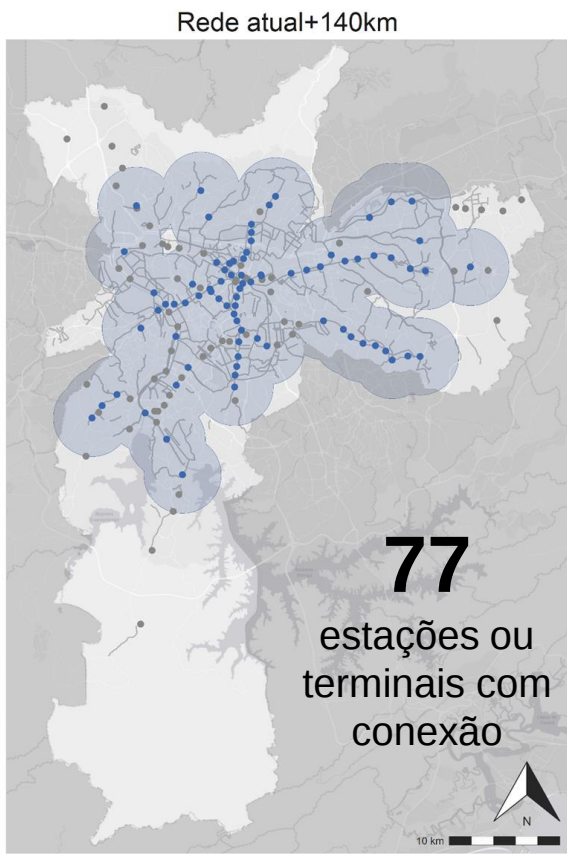
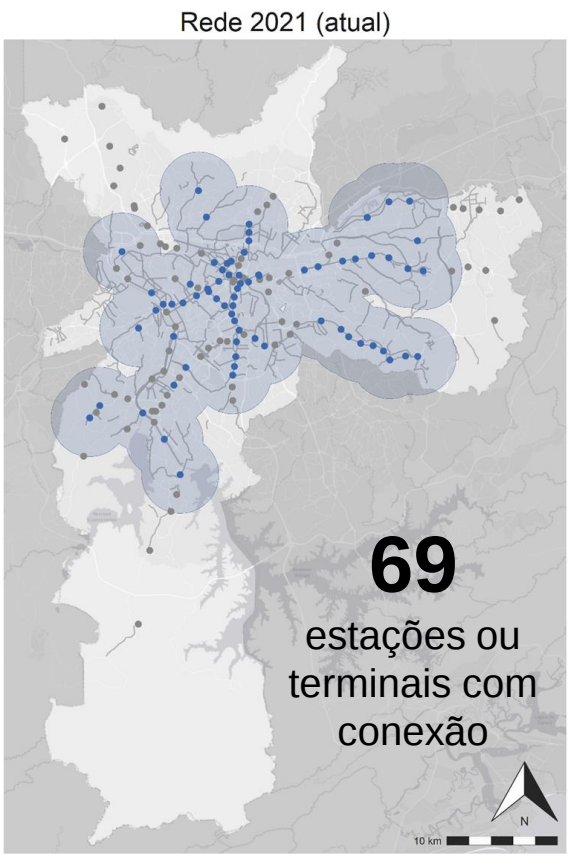
Mais de 100m

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

Acesso ao transporte de alta capacidade por rede cicloviária

49% das estações ou terminais com conexão à rede cicloviária

No total, 8 estações ou terminais passam a ter acesso à rede cicloviária, mas não há mudança significativa no indicador por subprefeitura. Ainda são 5 com todas as estações conectadas



55% das estações ou terminais com conexão à rede cicloviária

Estações de transferência foram consideradas como uma única estação

4 Hierarquia da rede

4.1 Uso atual da rede (%)

4.2 Uso potencial da rede (CPI)

4.1 Uso atual da rede

Uso atual da rede

- % das km em bicicleta feita na infraestrutura cicloviária
- Faltam dados para calcular esse indicador

1. Os dados de Origem-Destino (O-D) em São Paulo contém insuficiente número de viagens cicloviárias para poder determinar as rotas de todas os ciclistas na cidade.
2. Falta um modelo de tráfego em São Paulo que inclui viagens em bicicleta

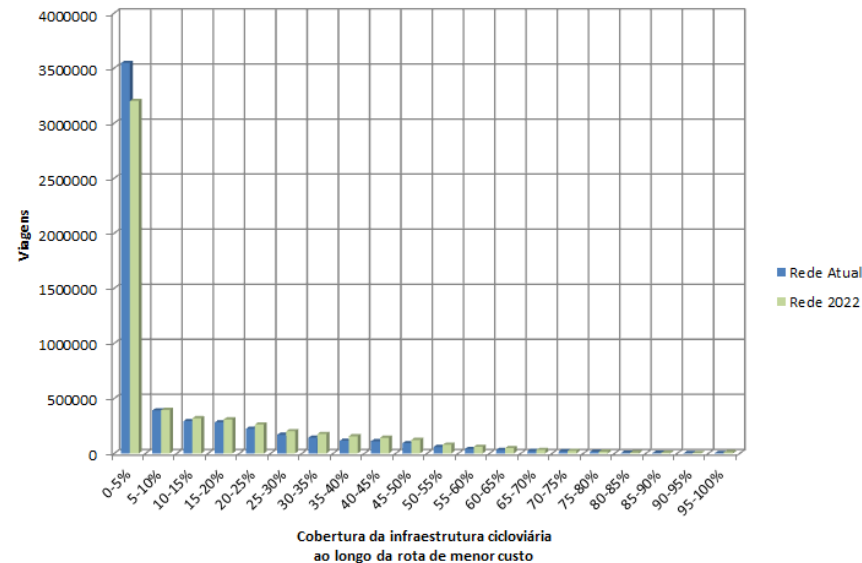
4.2 Uso potencial da rede

Uso potencial da rede (CPI)

- Mostra a **porcentagem da rota de menor custo* coberta pela infraestrutura cicloviária** das viagens potencialmente cicláveis
- Representa o grau de linearidade da rede. Isto é, se a infraestrutura cicloviárias está implantada ao longo das rotas de menor custo das viagens potencialmente cicláveis
 - Total km percorridos: 81.767.629
 - km percorridos em infraestrutura cicloviária:
 - Rede Atual: 11.546.517 (14,12%)
 - Rede 2022: 14.252.534 (17,43%)

*Considerou-se como rota de menor custo o caminho de menor distância do par OD ponderado por um fator de declividade dos arcos.

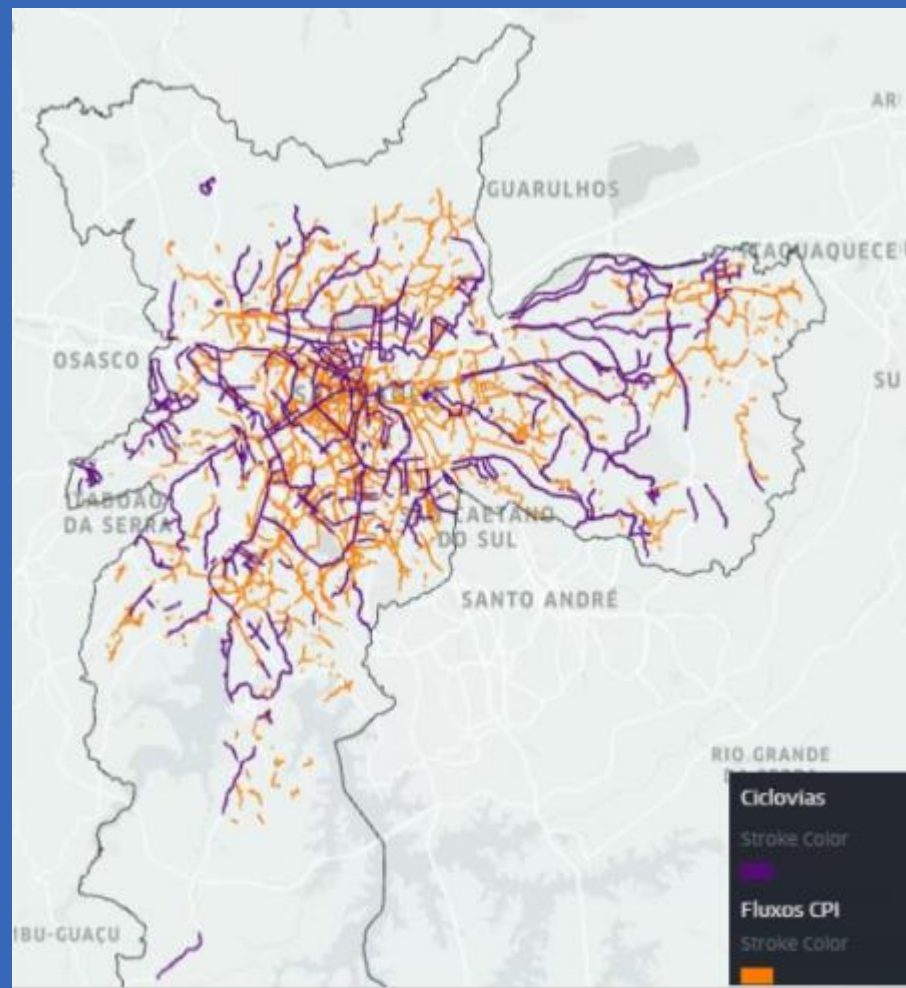
Distribuição de viagens pela parcela de cobertura da infraestrutura cicloviária na rota de menor custo



% da rota percorrida dentro de infraestrutura cicloviária	Rede Atual (% viagens)	Rede Atual + 144 km (% viagens)
0% (Rota totalmente fora da rede)	54,8	48,5
Ao menos 25%	18,9	24,1
Ao menos 50%	5,2	7,3

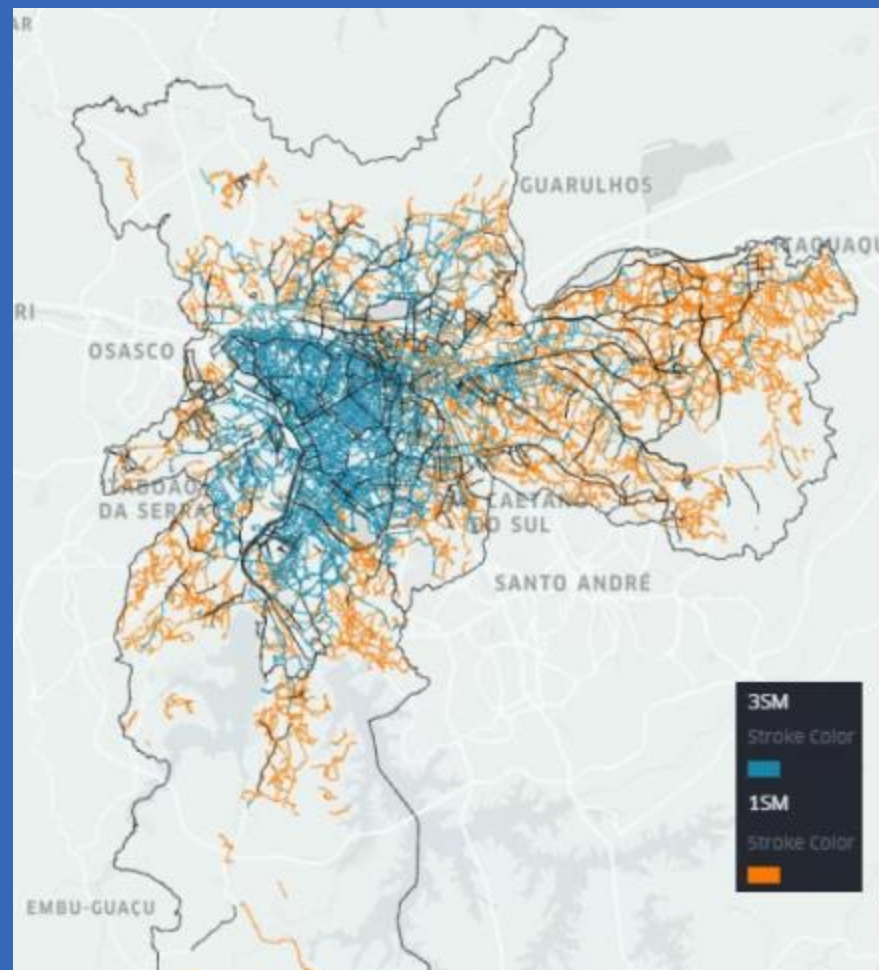
Uso potencial da rede

- Laranja: Arcos com fluxos de viagens potencialmente cicláveis >2.500 viagens/dia
- Alocação de tráfego do CPI x Rede ciclovitária
- Rota de menor custo ponderado pela inclinação
- Filtro: arcos com maior fluxo podem ajudar a decidir onde colocar as novas infraestruturas ciclovitárias



Uso potencial da rede

Alocação de tráfego do CPI por rota de menor custo: Arcos com fluxos de viagens potencialmente cicláveis a partir de 300 viagens/dia para renda domiciliar per capita até 1 salário mínimo (em azul) e acima de 3 salários mínimos (em laranja). Faixas de renda a partir de dados da OD 2017.



5 Linearidade

5.1 Diretividade – infraestrutura em duas direções

5.2 Largura da malha – distância entre rotas paralelas

Diretividade

- Maioria das vias com infraestrutura cicloviária tem infraestrutura para as duas direções
- Indicador não revisado

Largura da malha

- Distância entre rotas paralelas
- Indicador relevante para expansão da rede

6. Atratividade

6.1 Atratividade física (fachadas, verde)

6.2 Segurança pessoal

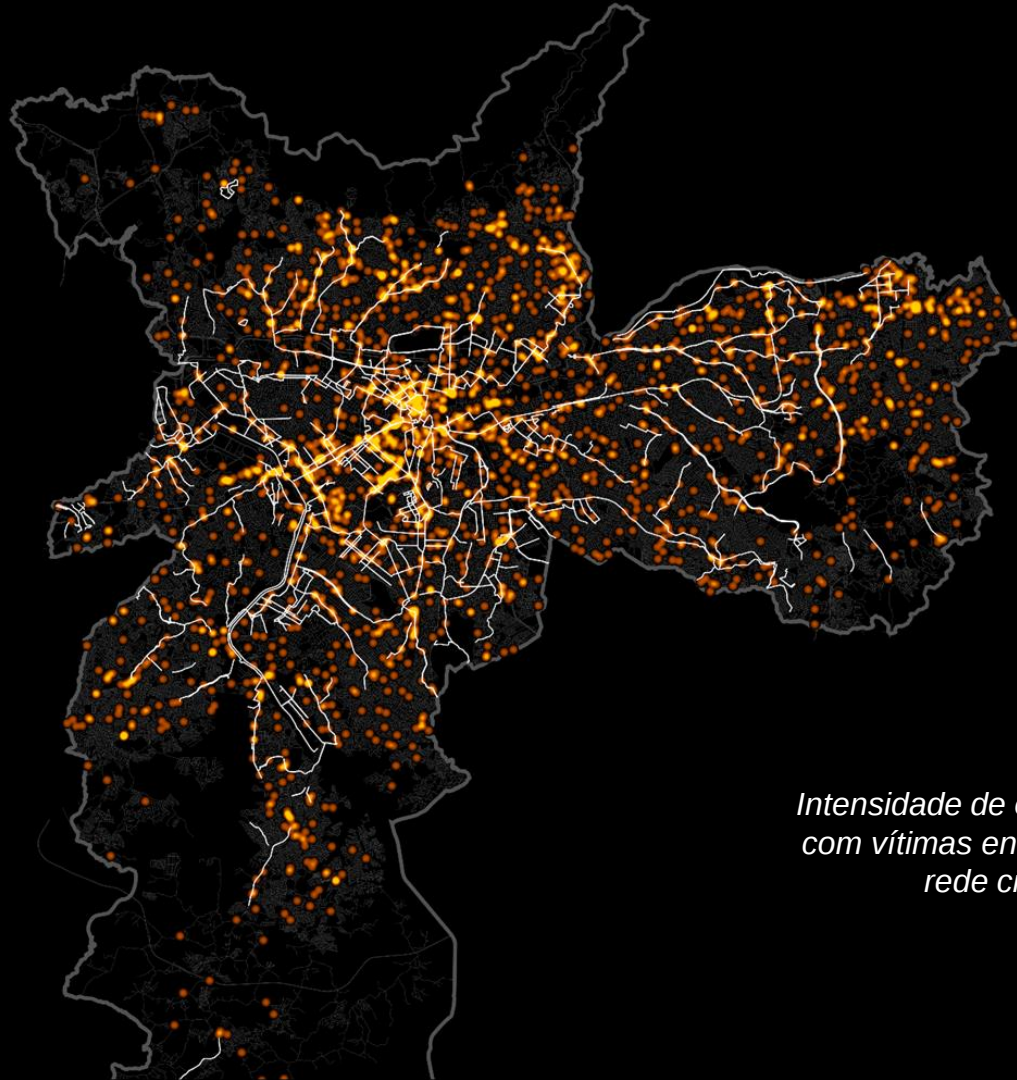
Atratividade

Indicadores importantes mas em sua maioria qualitativos. Difícil de quantificar, mas é importante não esquecer.

- **Atratividade física:** Áreas verdes, qualidade do espaço público.
- **Segurança pública**

Os dois indicadores em muitos casos são opostos. Maior atratividade física (áreas verdes) pode resultar em menor segurança pessoal.

7. Segurança viária

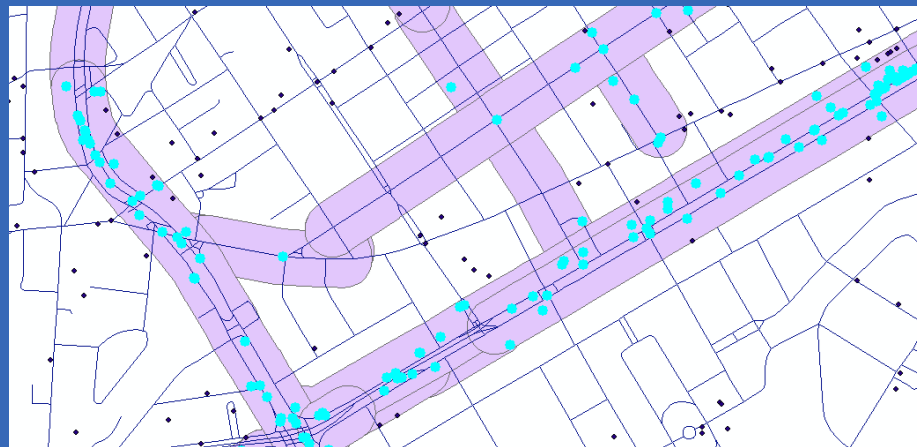


*Intensidade de ocorrências de trânsito
com vítimas envolvendo bicicletas e a
rede ciclovária de São Paulo*



Ocorrências de trânsito com vítimas

- Fonte de dados: SAT-CET - Sistema de Acidentes de Trânsito.
- Foram analisadas as ocorrências georreferenciadas observadas na cidade de São Paulo entre 2016 e 2020
- As ocorrências observadas em cruzamentos foram consideradas como aquelas que possuem informações na coluna “cadlogB”



- Devido à existência de ocorrências cujas coordenadas estão localizadas fora da via, foram consideradas ocorrências dentro da infraestrutura cicloviária àquelas que estão dentro de um buffer de 30m dos arcos da rede e que ocorreram após a data de inauguração do trecho cicloviário

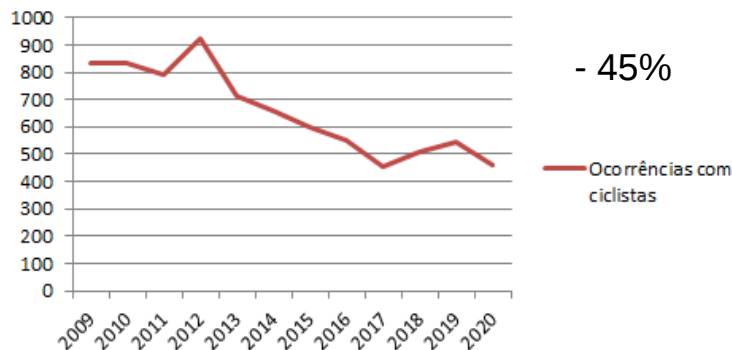
Dados Gerais

- No período entre 2009 e 2020, observa-se uma queda acentuada no número de ocorrências de trânsito com vítimas devido a diferentes medidas de segurança, como a redução e o controle de velocidades dos veículos motorizados
- Apesar do crescimento no número de viagens por bicicleta ter aumentado significativamente entre 2007 e 2017, o número de ocorrências envolvendo ciclistas diminuiu entre 2009 e 2020, indicando um aumento da taxa de acidentes em relação ao total de viagens por bicicleta

Total ocorrências de trânsito com vítimas (2009-2020)



Total de ocorrências de trânsito com vítimas envolvendo ciclistas (2009-2020)

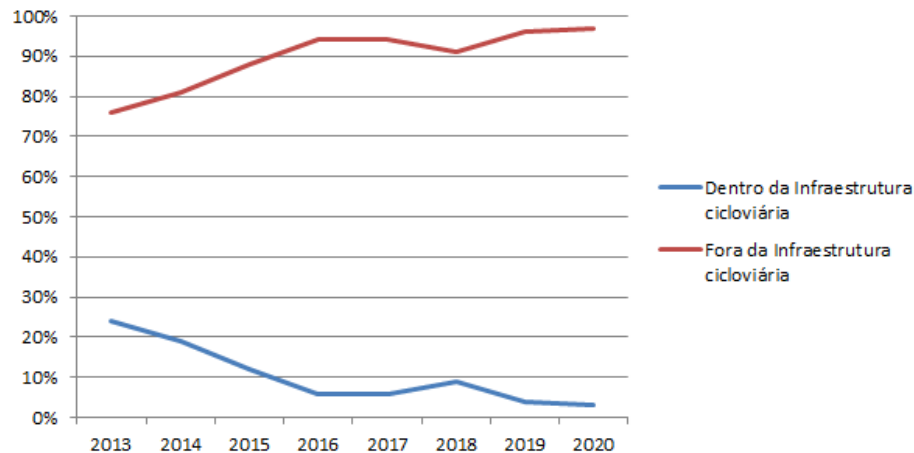


Ocorrências de trânsito com vítimas

- Dados georreferenciados: a partir de 2013
- Embora a maior parcela das viagens por bicicleta ainda é feita fora da infraestrutura cicloviária, a proporção de ocorrências dentro da rede cicloviária tem diminuído
- Apesar de um aumento da rede cicloviária o porcentagem de acidentes com ciclistas dentro da rede tem diminuído. Isso pode indicar
 - Aumento da porcentagem de viagens fora da rede (improvável)
 - A infraestrutura sempre reduz mais as ocorrências.

* O risco é proporcional à quantidade de viagens realizadas ou à quantidade de km pedalados dentro e fora da infraestrutura cicloviária.

Ocorrências de trânsito envolvendo ciclistas
(2013 - 2020)



Acessibilidade Acumulada

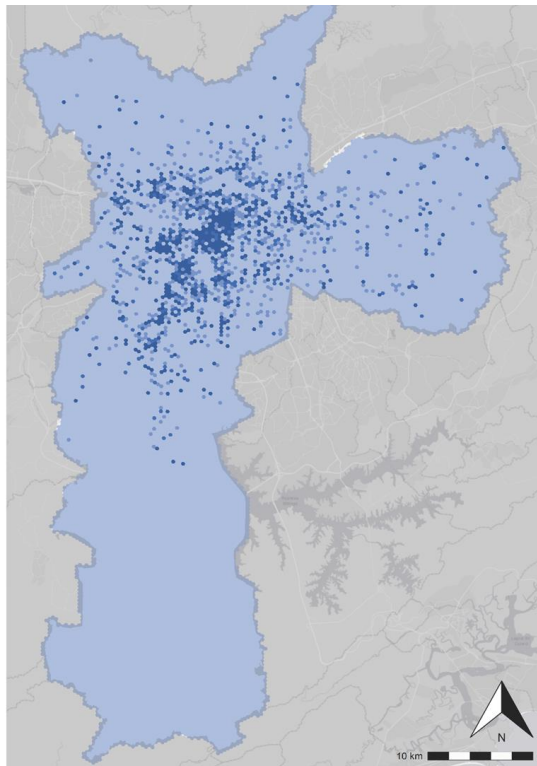
Acessibilidade às oportunidades acumuladas

- A acessibilidade às oportunidades acumuladas: A quantidade de **oportunidades** (empregos, estudos, comércio...) **que podem ser acessadas em um determinado tempo de viagem**
- Modelos de escolha de roteiro de rota para ciclistas indicam que a **presença de infraestrutura cicloviária aumenta a velocidade de viagem do ciclista**. Assim, a implantação de ciclovias e ciclofaixas permite aumentar a quantidade de oportunidades potenciais para um mesmo tempo de viagem.
- **Objetivo:** Analisar cenários de redes futuras (2024, 2028) quanto ao aumento do acesso às oportunidades e está atrelado aos resultados do PNB

- **Oportunidades analisadas:**
número de empregos e número de escolas públicas de ensino médio
- **Buffer:** 30 min
- **Nível de agregação:** hexágonos Uber no. 9
- **Cenários:**
 - Sem infraestrutura x Rede cicloviária atual
 - Rede cicloviária atual x Rede cicloviária 2022

Número empregos e escolas

Empregos

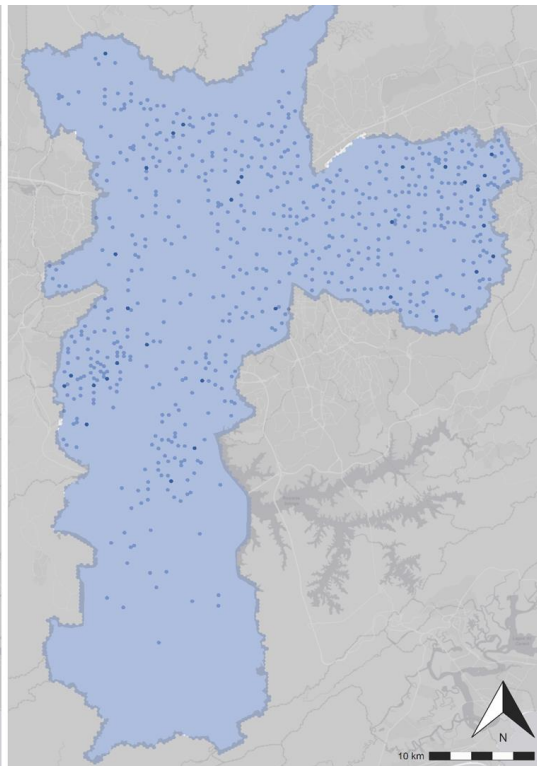


Empregos (x1000)



2.5 5 7.5

Escolas



Escolas

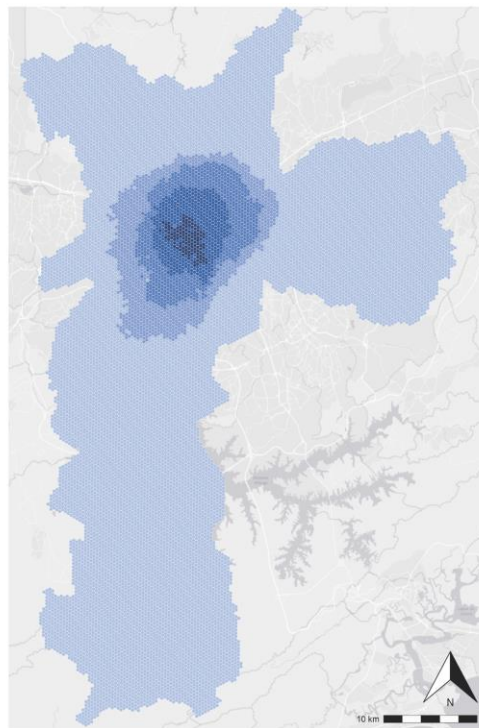


0 1 2

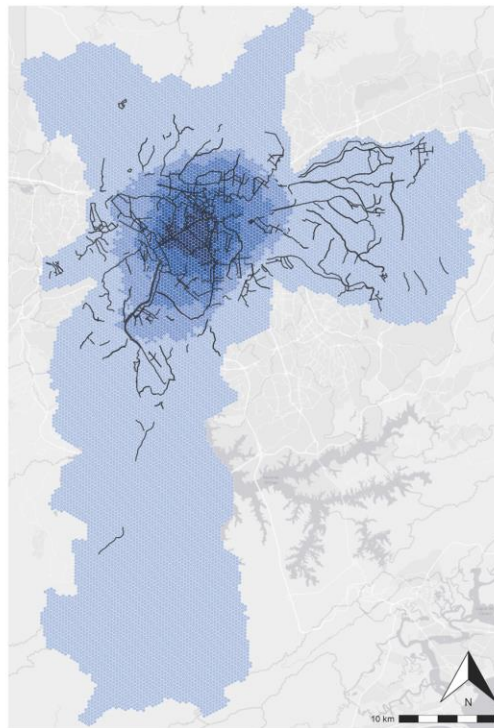
- Os empregos formais estão mais concentrados na região central da cidade e as escolas têm uma distribuição mais homogênea
- Essa distribuição de oportunidades afeta a acessibilidade de toda a cidade

Acessibilidade Acumulada Empregos - 30 min

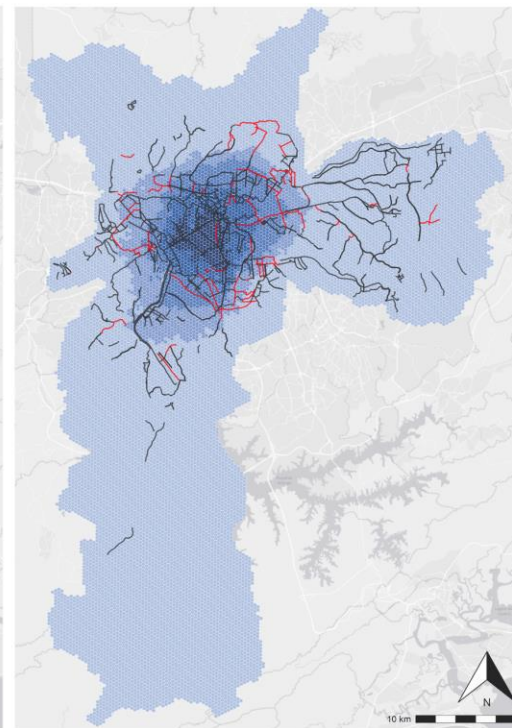
Sem Rede



Rede Atual



Rede 2022



Acessibilidade

0 0 2000 4000 6000 8000 9720.437

Acessibilidade

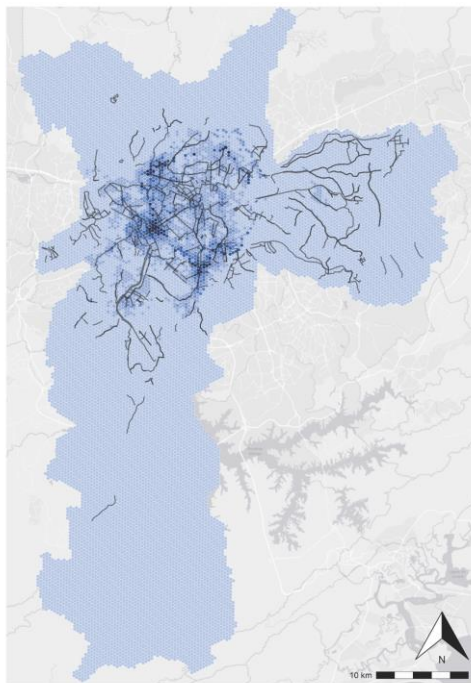
0 0 2000 4000 6000 8000 9720.437

Acessibilidade

0 0 2000 4000 6000 8000 9720.437

Variação Acessibilidade Acumulada Empregos - 30 min

Sem Rede x Rede Atual

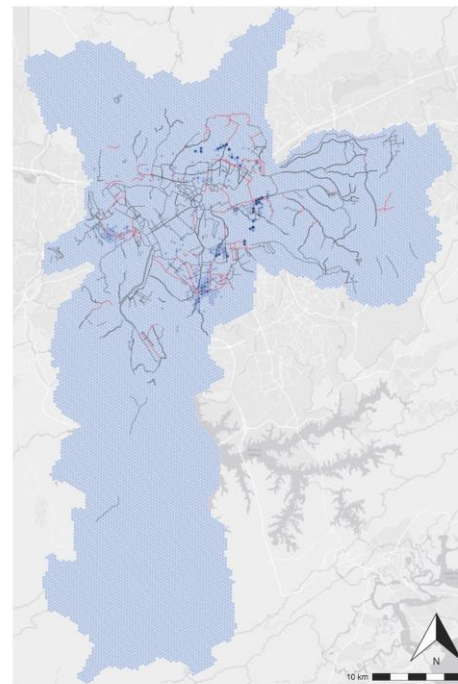


Diferença absoluta da acessibilidade



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

Rede Atual x Rede 2022



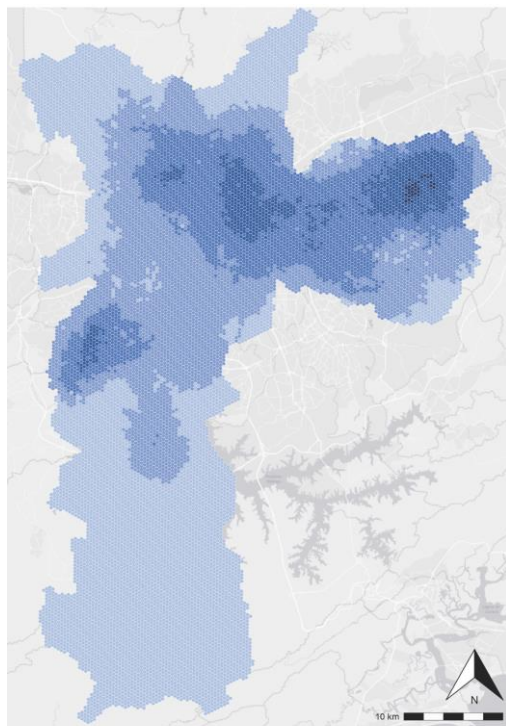
Diferença absoluta da acessibilidade



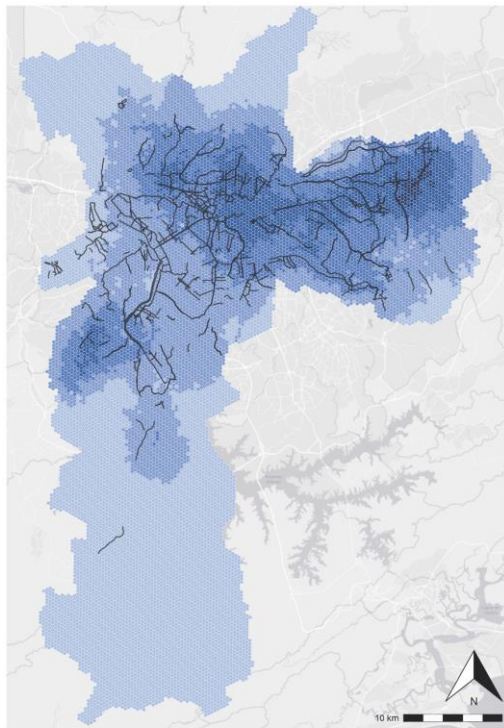
Esri, HERE, Garmin, INCREMENT P, © OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

Acessibilidade Acumulada Escolas - 30 min

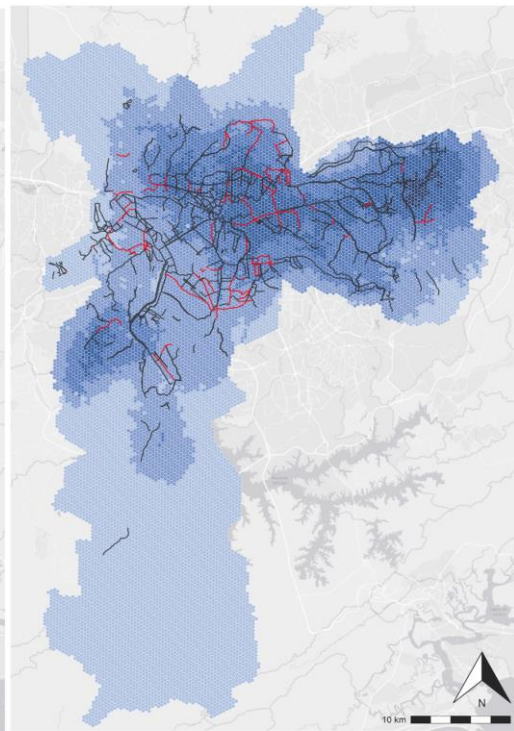
Sem Rede



Rede Atual



Rede 2022



Acessibilidade

0 0 20 40 60 80 93

Acessibilidade

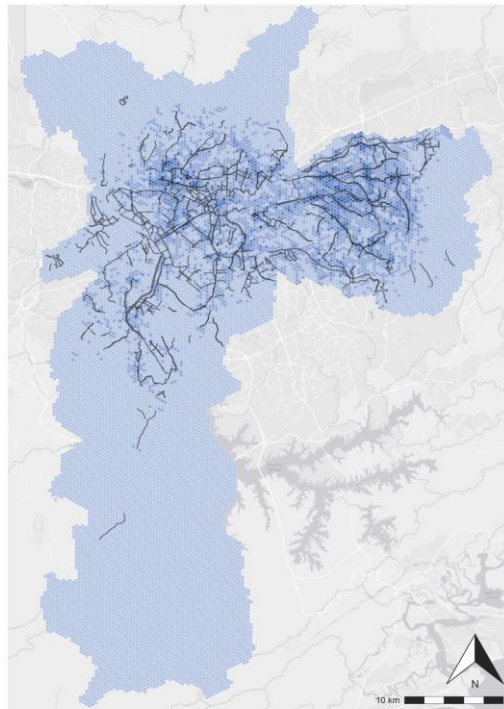
0 0 20 40 60 80 93

Acessibilidade

0 0 20 40 60 80 93

Variação Acessibilidade Acumulada Escolas - 30 min

Sem Rede x Rede Atual

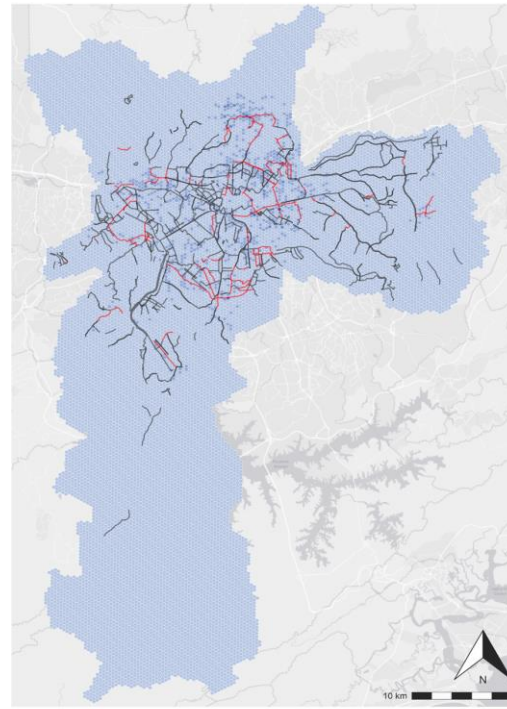


Acessibilidade



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

Rede Atual x Rede 2022



Acessibilidade



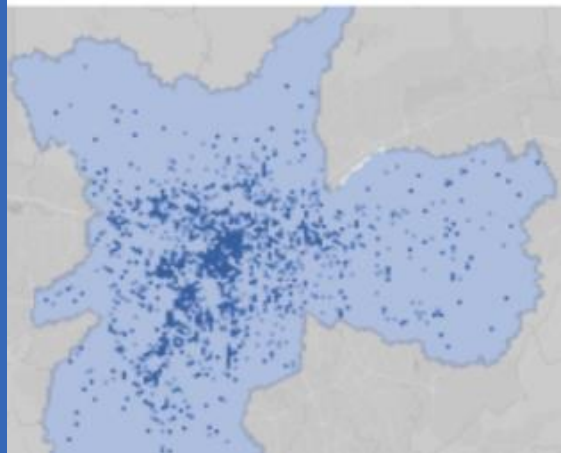
Esri, HERE, Garmin, INCREMENT P, © OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

Conclusões

Conclusões rede atual

- O indicador de cobertura ciclovitária (capilaridade) mostra um porcentagem média comparado com cidades em LATAM (2.9%)
- Os indicadores de cobertura territorial, mostram altos valores (abrangência 80%), 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 à rede, mas é lógico: A rede é eficiente para acessar empregos. Políticas de uso do solo (descentralização das atividades econômicas) devem ser planejadas conjuntamente com as infraestruturas de transporte, inclusive ciclovitária.
- Nas áreas periféricas, uma oportunidade é aumentar o acesso a educação em bicicleta

Empregos



Rede Atual

Acessibilidade
empregos (30 min.)



Conclusões rede atual 2

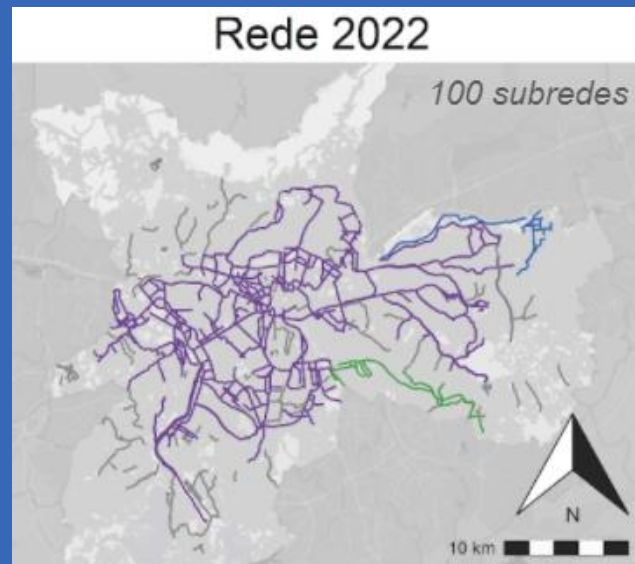
- Os estações de metrô são melhor conectados à rede cicloviária (67%) do que estações ou terminais de trem (31%) e ônibus (25%).

Conclusões potencial (CPI)

- A rede atual atende um pouco menos que 50% das viagens potencialmente cicláveis, o que significa uma oportunidade de expansão nessa direção
- Cobertura da rede ainda atende uma pequena parcela das linhas de desejo de rota. Oportunidade de expansão de acordo com os fluxos alocados do CPI.
- Comparar e discutir os resultados com o grupo Bike Science da USP

Conclusões rede 2022 (+140 km)

- O indicador PNB mostra que a rede proposta aumenta o PNB geral (30→ 34), mas acentua desigualdades existentes com relação à população negra e/ou de baixa renda;
- A expansão melhora visualmente a conectividade da rede, mais ainda ficam muitos trechos não conectados (100 subredes)



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 informação importante sobre onde requer agregar trechos de infraestrutura ciclovária

Seguintes passos

- Agregar o indicador de pólos geradores
- Aplicar os indicadores para a rede 2028
- Ver possibilidades para melhorias ou adições ao rede.

Resumem Indicadores

Requisitos e indicadores - coerência

Sub requisito	Indicador	Descrição	Elaboração
1. Cobertura territorial (Indicador geral)	1.1 Capilaridade	Ciclovias/-faixas como porcentagem da rede viária	
	1.2 Abrangência	Zonas com infraestrutura cicloviária	
	1.3 Conectividade territorial	% de zonas que podem ser acessadas por meio da infra cicloviária a partir de uma zona de origem	
2. Conectividade	2.1 Missing links (sub redes)	Número de missing links. Número de sub redes	
3. Rede completa (conectar O – D)	3. Polos de atração	Mostrar as polos de atração na mapa	
	3.1 People near bike lanes (PNB)	% da população < 300 m. da infraestrutura cicloviária	
	3.2 Igualdade (PNB)	Acesso a infraestrutura cicloviária por renda, cor e gênero (método PNB)	
	3.3 Business near bike lanes (BNB)	% de empregos/estudantes < 300 m. da infraestrutura cicloviária	
	3.4 Intermodalidade	% de estações e terminais de TP conectadas á rede	
4. Hierarquia da rede	4.1 Uso atual da rede	% de kms em bicicleta feito na rede	
	4.2 Uso potencial da rede (CPI)	% de kms clicáveis feito na rede	Usar O-D e CPI

Requisitos e indicadores - outros

Requisito	Indicador	
5. Linearidade	5.1 Diretividade	% da rede cicloviária que tem infra c. nas duas direções
	5.2 Largura da malha	Distância máxima entre rotas paralelas
6. Atratividade	6.1 Entorno atrativo	
	6.2 Segurança pessoal	
7. Segurança viária	7.1 Mudança de acidentes trás implementação da infraestrutura	% de redução de acidentes com ciclistas depois da implementação da infraestrutura cicloviária

FIM