

# Uso de dados e tecnologia no planejamento e gestão da mobilidade coletiva

::: [itdpbrasil.org.br](http://itdpbrasil.org.br) ::: [mobilidados.org.br](http://mobilidados.org.br) :::

# Quem somos?

- Organização social sem fins lucrativos
- Sede em Nova Iorque. Presente no Brasil desde 2003
- Articulação com órgãos governamentais, organizações da sociedade civil e setor privado
- 30 anos de atuação no mundo e 10 anos com escritório no Brasil.



# Missão

---

*Promoção do transporte sustentável e equitativo no mundo, concentrando esforços para garantir o acesso à cidade, reduzir emissões de carbono e a desigualdade social*

---

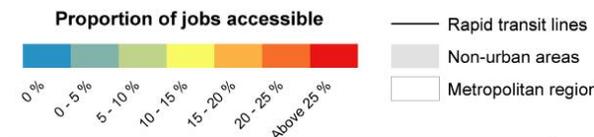
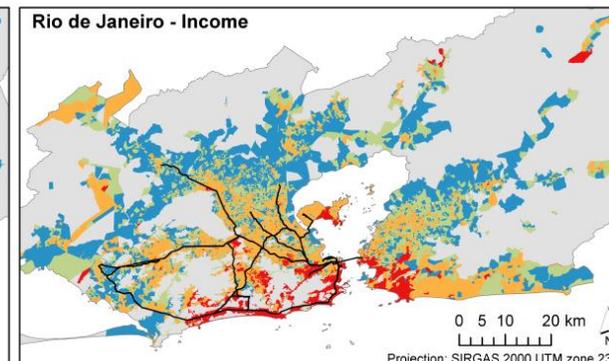
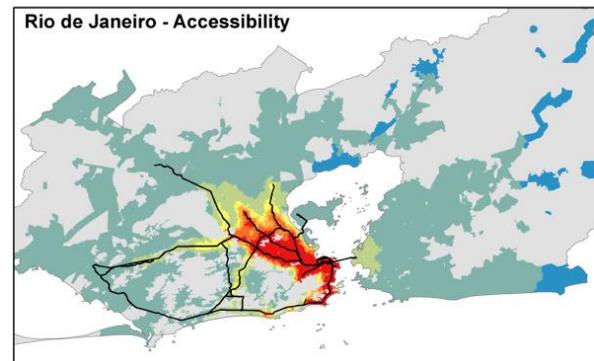
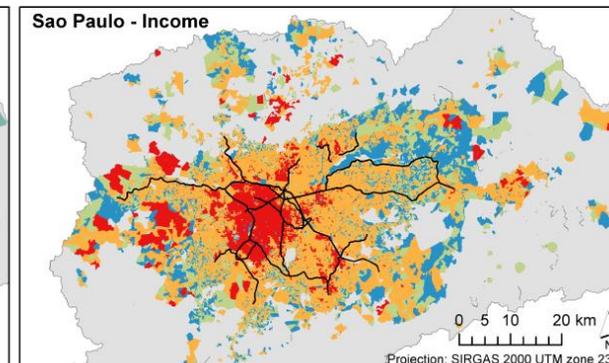
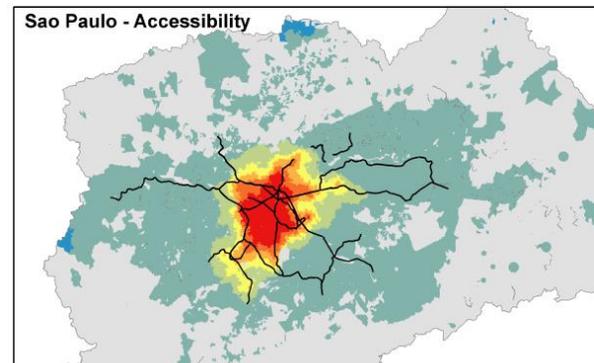


# Desafios da mobilidade coletiva

# Desafios do século XX não resolvidos



Fonte: Wikimedia



Fonte: Geneviève Boisjoly

# Transporte coletivo em crise

**Agência Brasil** ★ Especiais Fotos Últimas Notícias Multimídia

Direitos Humanos Economia Educação Geral Internacional Justiça Política Saúde

f t i Idioma

**Geral**

## Ônibus urbano perde cerca de 3 milhões de usuários diariamente, diz associação

Publicado em 24/08/2017 - 14:11 Por Wendel Sousa\* Brasília

MENU ASSINE

## FOLHA DE S. PAULO

SAIR BUSCAR

mundos > coreia do norte governo trump venezuela portugal brexit

## Transporte público perde usuários em metrópoles ao redor do mundo

Queda é maior nos ônibus, afetados por trânsito e concorrência com apps

**O TEMPO**

RÁDIO SUPER SUPER.FC TEMPOTV O TEMPO BETIM O TEMPO CONTAGEM CLUBE O TEMPO ASSINE O TEMPO VERSÃO DIGITAL

BH

## Queda no número de usuários de ônibus é a maior em 11 anos

Entre 2016 e 2017, coletivos perderam 33 milhões de passageiros, que consideram o modal caro e sem qualidade

Por RAFAELA MANSUR  
06/08/18 - 03h00

Digite o que você procura

RMC Esportes Variedades Mundo Blogs Impressos Opinião Fórum RAC

## CORREIO

CONECTADO

segunda-feira, 1 de julho de 2019 IBOVESPA:+0,5% / Dólar:R\$ 3,8319

ÔNIBUS

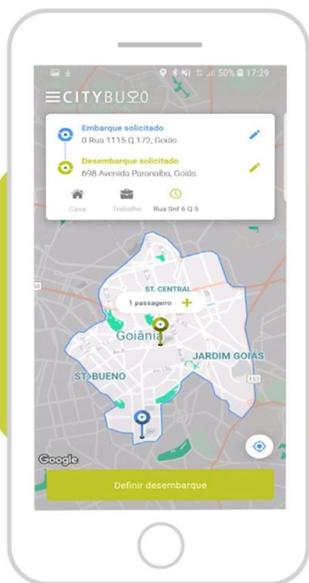
## Transporte registra queda histórica

Publicado 19/02/2019 - 08h35 - Atualizado 19/02/2019 - 08h35 Por Henrique Hein

# Novos atores do setor...

## CITYBUS2.0

HOME FAQ POLÍTICA DE PRIVACIDADE TERMOS DE USO



### Como funciona o CityBus 2.0?

No CityBus 2.0 você solicita sua viagem via aplicativo de celular, as rotas são dinâmicas e os pontos de embarque e desembarque são virtuais, próximos a você. Pense no CityBus 2.0 como um ônibus inteligente que te busca e te leva para onde quiser dentro da área utilizada na fase de testes.

### Quanto tempo eu vou esperar?

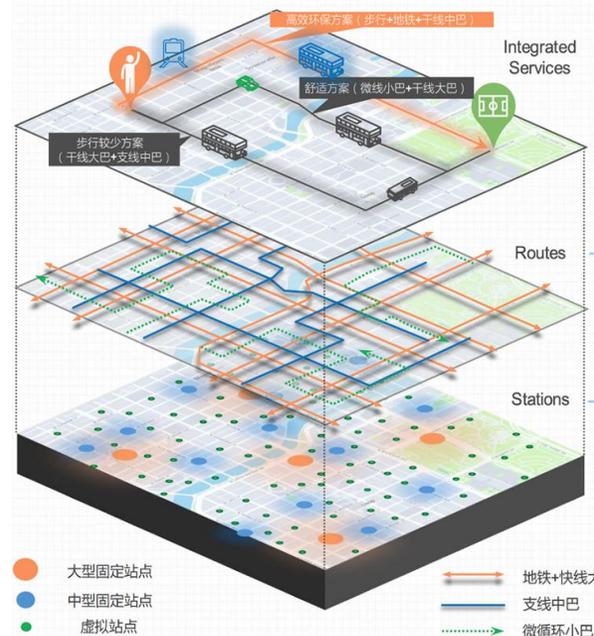
Apenas alguns minutos. Sempre que solicitar uma viagem, o aplicativo vai informar o tempo que o CityBus 2.0 vai levar para chegar até você. Dai é só aceitar e ir até o local indicado para embarque.

### Quais os benefícios?

O CityBus 2.0 une conforto e segurança pra você poder se deslocar por curtas distâncias dentro da cidade e te dá a opção de realizar o pagamento com cartão de crédito ou em dinheiro.

Fonte: CityBus2.0

## DiDi Public Transit | Integrated Services



### Matching with time-space demand distribution:

#### Route Type

**Fixed Routes + Fixed Stations**  
Customization based on **estimated** and **crowdsourced** travel demands

**Dynamic Routes + Virtual Stations**  
In response to **real-time** and **reserved** travel demands

#### Vehicle Type

Bus      Mid-bus      Minibus



Fonte: DiDi

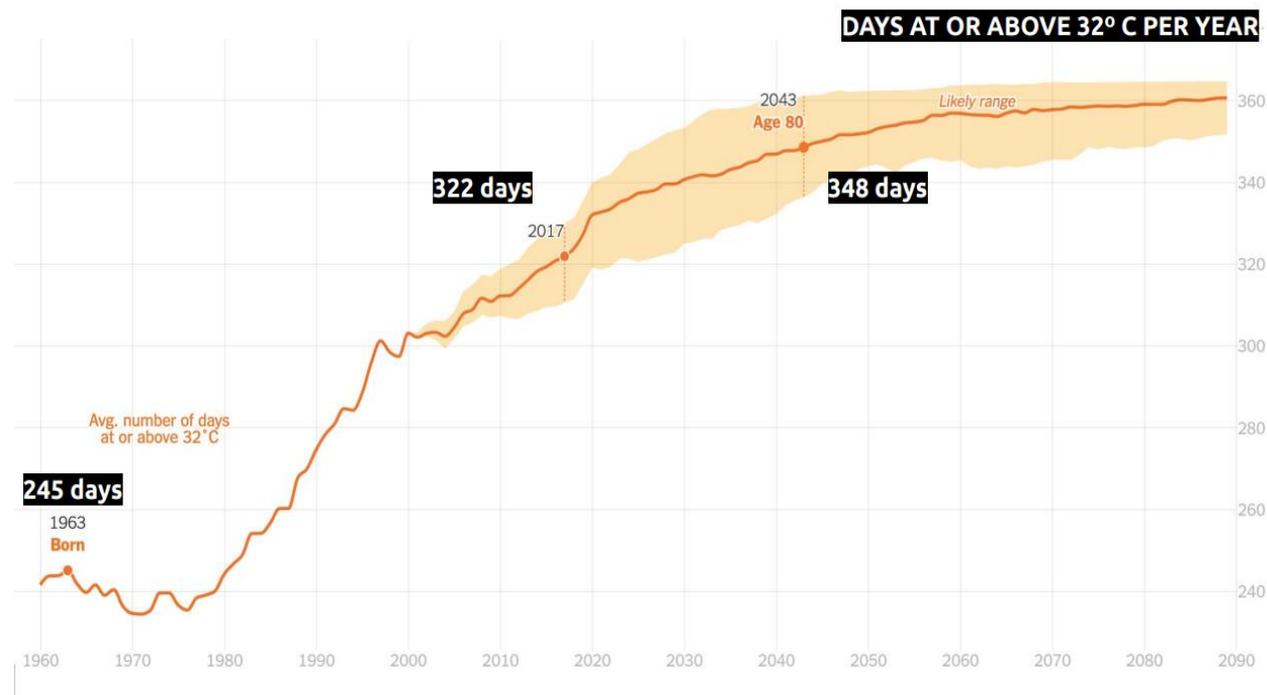
# Possíveis efeitos sobre demandas



# Efeitos de eventos extremos



Fonte: Agência Brasil

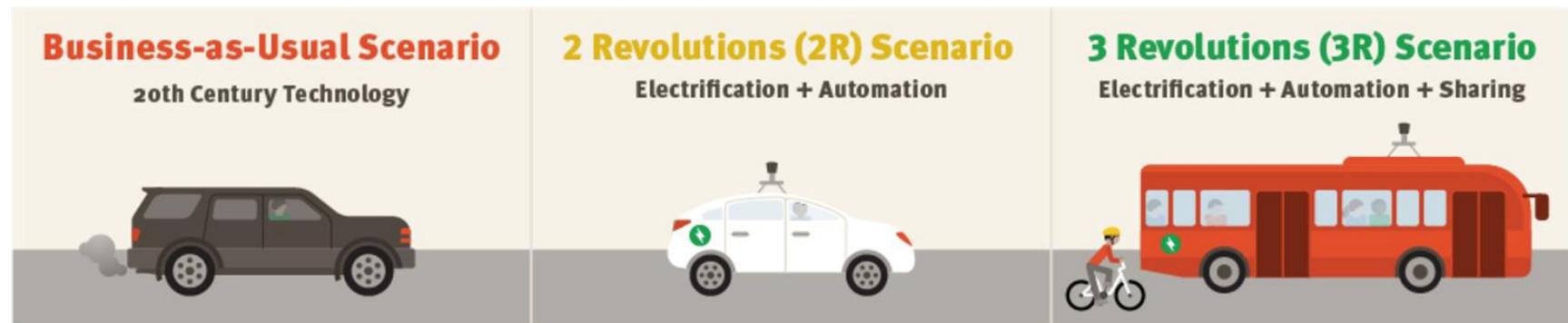


Fonte: Firmino Filho, prefeito de Teresina

# 3R: Veículos Autônomos, Elétricos e Compartilhados

Mesmo com estas evoluções, o transporte coletivo ainda será essencial para as cidades.

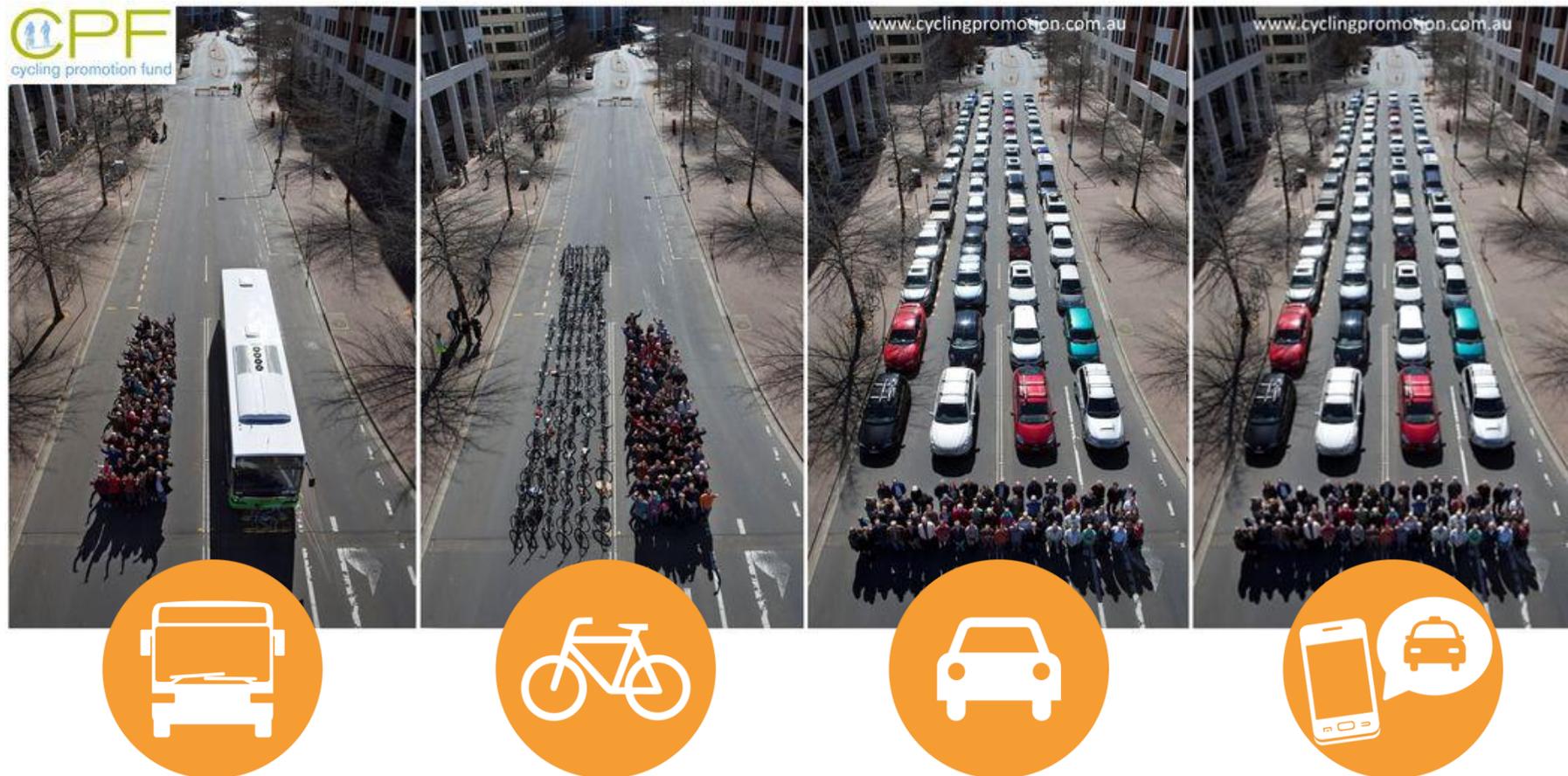
- O transporte público coletivo já é baseado em veículos compartilhados. Novas tecnologias poderão torná-los ainda mais eficientes e sustentáveis.
- Veículos autônomos e compartilhados fornecerão serviços sob demanda em eixos de menor demanda.
- Os principais eixos de demanda **continuarão a ser atendidos por sistemas de média e alta capacidade**, mais automatizados e eficientes.



# Há outras coisas que não mudaram...

O uso do escasso espaço urbano deve ser mais eficiente

Espaço urbano ocupado para transportar 60 pessoas simultaneamente:



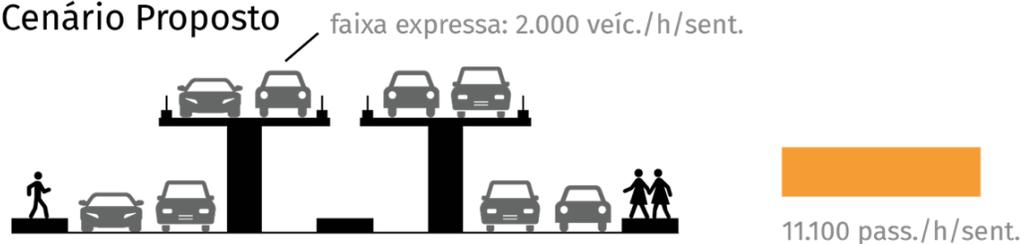
# Há outras coisas que não mudaram...

Uma pista de 3 faixas (cada sentido) está congestionada, o que fazer?

## Cenário Atual

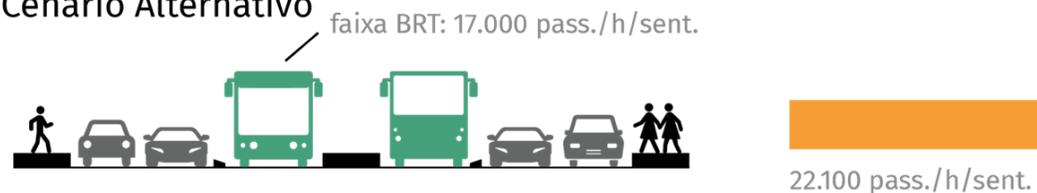


## Cenário Proposto



Demanda induzida pela nova via

## Cenário Alternativo



Aumento de capacidade:  
3x em comparação à situação original OU  
2x em relação à situação das vias expressas

# Há outras coisas que não mudaram...

O NÓ DAS METRÓPOLES

## Carros têm mais incentivos do que transporte público

Valor chega a R\$ 19,3 bilhões, o dobro do destinado à mobilidade urbana

Com subsídios do governo federal, frota de veículos cresceu 175% desde 1998

A redução do IPI e o preço subsidiado da gasolina custaram aos cofres públicos R\$ 19,38 bilhões no ano passado, quase o dobro dos R\$ 10,2 bilhões investidos por governo federal, estados e municípios em melho-

rias da mobilidade urbana. A cada ano, 3,7 milhões de carros novos entram nas ruas do país, e o trânsito já leva os brasileiros a perderem, em média, uma hora e meia por dia no deslocamento para o trabalho. O Rio

é a metrópole onde as pessoas passam mais tempo nos engarrafamentos, superando São Paulo. Em Quedas, moradores recorrem a charretes para chegar à estação de trem e ir trabalhar na capital. **PÁGINAS 26 e 27**

UM PAÍS IMOBILIZADO



**RIO DE JANEIRO.** Engarrafamentos custam R\$ 25 bilhões em perda de produtividade



**SÃO PAULO.** A cidade chega a ter 800 quilômetros de congestionamento no pico diário



**BELO HORIZONTE.** Metrô tem apenas 28 quilômetros e trânsito piora na capital



**BRASÍLIA.** Um milhão de pessoas vai de carro e ônibus ao Plano Piloto diariamente

Engarrafômetro: Calculadora mostra quantos dias de sua vida você perderá no trânsito

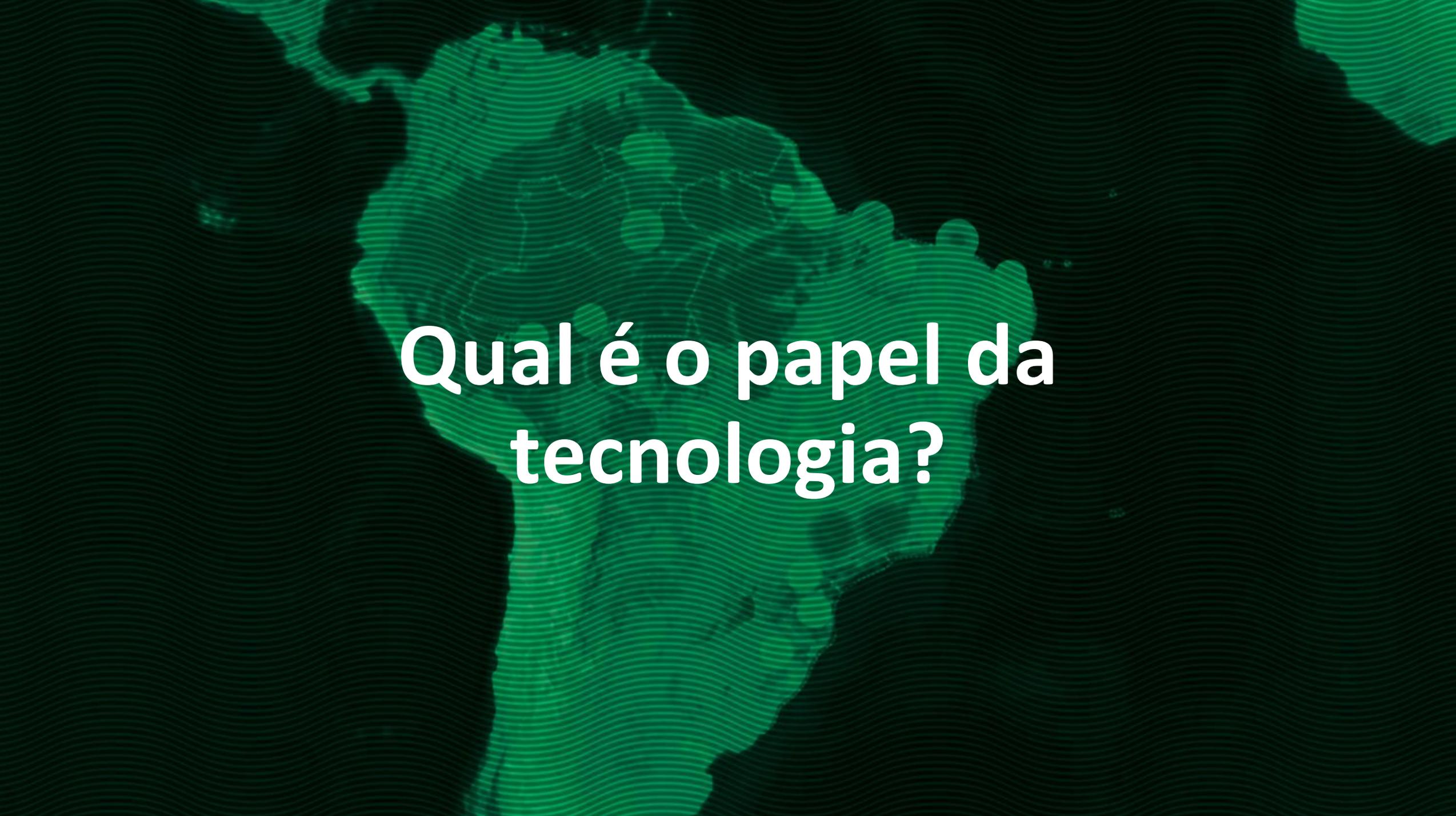
Como desenhamos nossas ruas



Uma abordagem mais sustentável e equitativa



Fonte: Adaptado de [copenhagize.com](http://copenhagize.com)

A large, glowing green fingerprint is centered on a dark, almost black background. The fingerprint's ridges are clearly visible and emit a bright green light. Overlaid on the center of the fingerprint is the text "Qual é o papel da tecnologia?" in a clean, white, sans-serif font. The text is arranged in two lines: "Qual é o papel da" on the top line and "tecnologia?" on the bottom line.

**Qual é o papel da  
tecnologia?**

# Qual visão de futuro queremos?



Foto: Luísa Brito/G1



Fonte: ITDP Brasil

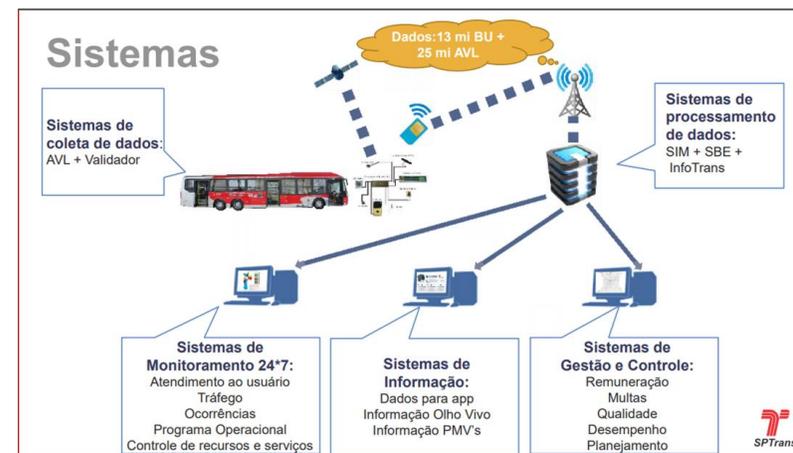
# Novo paradigma de disponibilidade de dados



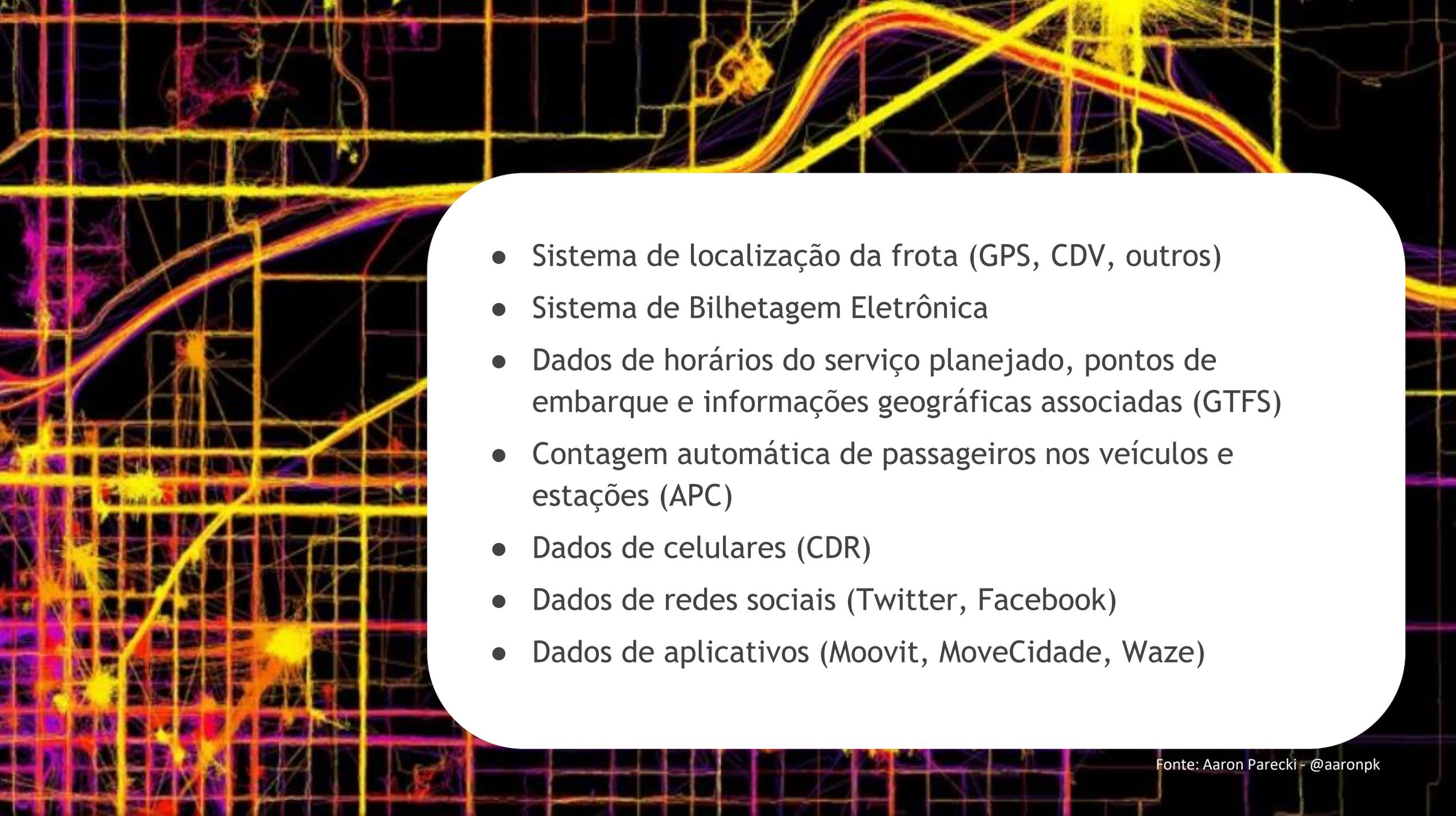
COMEC realiza pesquisa junto a usuários do Transporte Público. Curitiba, 2015.



Diversos tipos de Sistemas de Coleta Automática de Dados (ex: dados de celular, dados de sensores, dados de uso de redes sociais)



Fonte: Maurício Lima, SPTrans

- 
- Sistema de localização da frota (GPS, CDV, outros)
  - Sistema de Bilhetagem Eletrônica
  - Dados de horários do serviço planejado, pontos de embarque e informações geográficas associadas (GTFS)
  - Contagem automática de passageiros nos veículos e estações (APC)
  - Dados de celulares (CDR)
  - Dados de redes sociais (Twitter, Facebook)
  - Dados de aplicativos (Moovit, MoveCidade, Waze)

*Quanto mais desagregado, mais nítida e verossímil a imagem*



modelo baixa  
granularidade



modelo média  
granularidade



modelo alta  
granularidade



realidade

# Onde focar os esforços?

Transporte coletivo deve ser tão ou mais conveniente que o carro particular. Estes são atributos básicos para garantir um serviço de alta qualidade, capaz de atrair usuários de veículos privados:

Macro-Atributos	Atributos
Acessível	<ul style="list-style-type: none"> <li>Custos e formas de pagamento acessíveis</li> <li>Acesso de qualidade e universal</li> </ul>
Disponível e Conveniente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proximidade e disponibilidade ao longo do dia</li> <li>Integração efetiva e conectividade</li> <li>Confiabilidade e regularidade</li> <li>Rapidez</li> <li>Informação atualizada e precisa e relação com usuários</li> <li>Sustentabilidade ambiental</li> <li>Conforto, estética e conservação</li> </ul>
Seguro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Segurança viária</li> <li>Segurança pública</li> </ul>

De forma menos ou mais consciente, os usuários buscam minimizar os **custos generalizados** que a viagem causa na sua vida/cotidiano/orçamento:

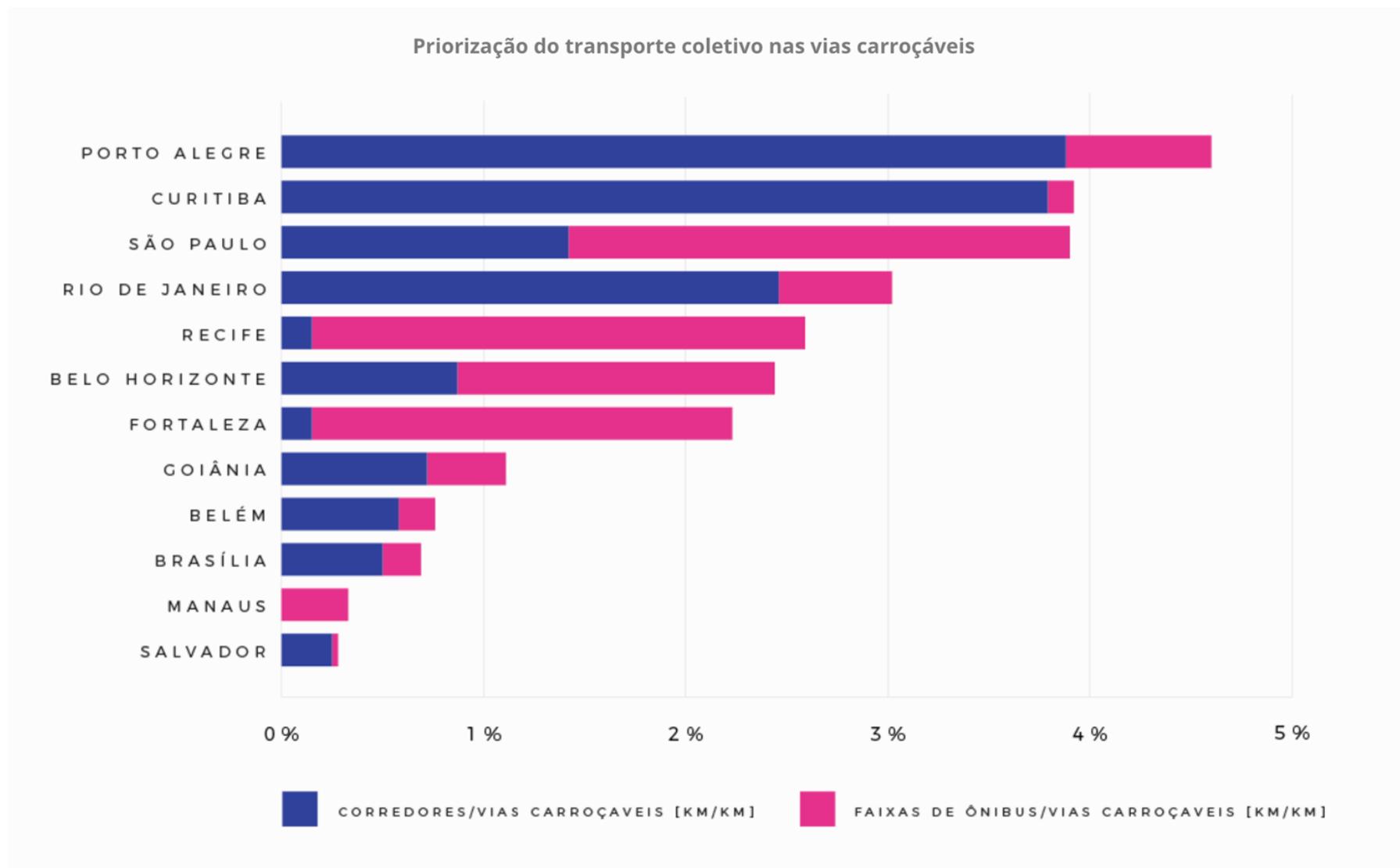
- **Custo de utilizar o serviço:** tarifa e tempo no veículo.
- **Custo de acessar o serviço:** tempo de espera e de acesso/transferência.
- **Custo da qualidade do serviço:** conveniência, conforto, confiabilidade.



Fonte: ITDP

# Desigualdade no uso do espaço viário

Nenhuma das capitais analisadas possui mais de 5% das suas vias carroçáveis com alguma prioridade para o transporte coletivo



# Uso de GPS para priorizar intervenções na rede de transporte coletivo

A PREMISSA INICIAL DO PROGRAMA ERA A IMPLANTAÇÃO DE FAIXAS EXCLUSIVAS EM VIAS COM MAIS DE DUAS FAIXAS POR SENTIDO



## INDICADORES DA IMPLANTAÇÃO



VELOCIDADE

PASSEIROS BENEFICIADOS

SENSIBILIDADE AO CONTEXTO

SILAS MUNGUBA

< 10 KM/H

96 MIL | 28 LINHAS

DIFÍCIL

13 DE MAIO

< 10 KM/H

120 MIL | 27 LINHAS

DIFÍCIL

PONTES VIEIRA

< 10 KM/H

120 MIL | 19 LINHAS

INTERMEDIÁRIO

BARÃO DE STUDART

10-15 KM/H

100 MIL | 21 LINHAS

FAVORÁVEL

DESEMBARGADOR MOREIRA

< 10 KM/H

80 MIL | 17 LINHAS

FAVORÁVEL

SENADOR FERNANDES TÁVORA

10-15 KM/H

55 MIL | 19 LINHAS

FAVORÁVEL

SANTOS DUMONT (TRECHO INICIAL)

10-15 KM/H

105 MIL | 21 LINHAS

FAVORÁVEL

AVENIDA DO IMPERADOR

< 10 KM/H

195 MIL | 64 LINHAS

FAVORÁVEL

## MONITORAMENTO VIA GPS

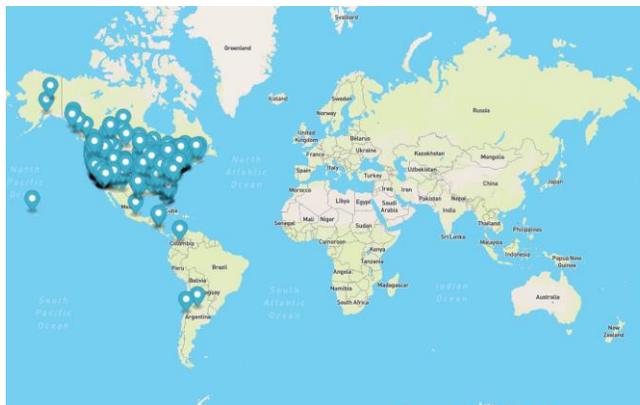


# O que é o GTFS?

GTFS: Global Transit Feed Specification

Padrão de formatação de dados georreferenciados com informação sobre:

- Paradas
- Rotas
- Frequência
- Tabelas de horários , etc

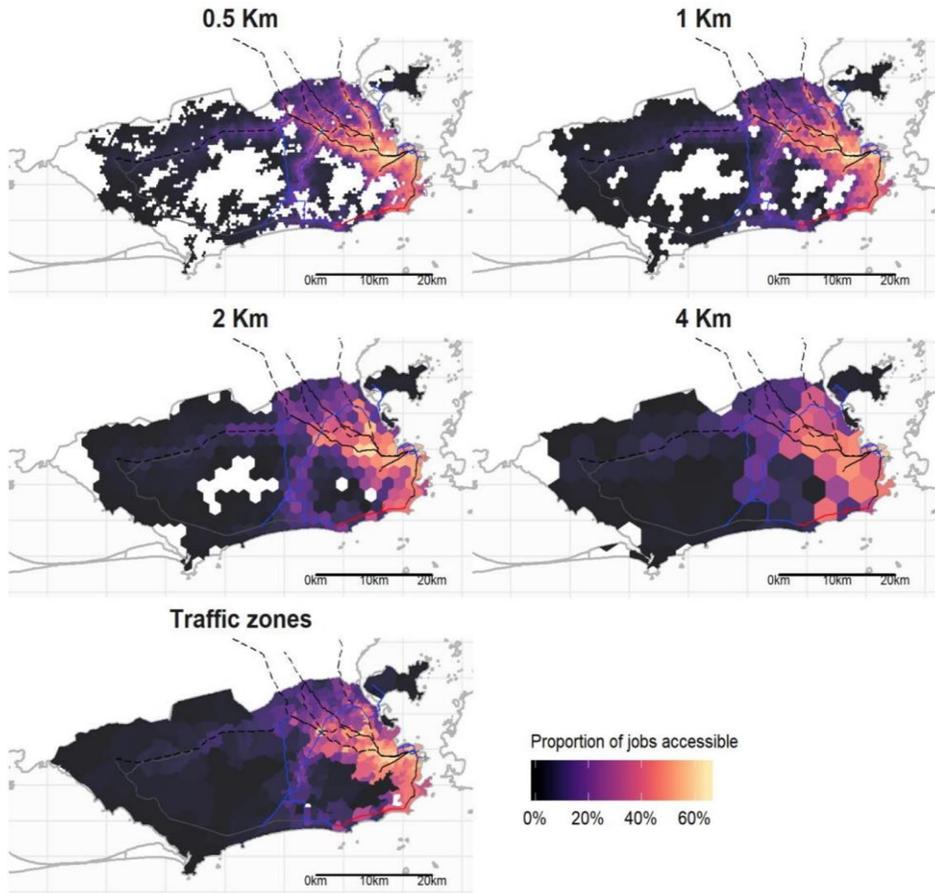


Fonte: OpenMobilityData

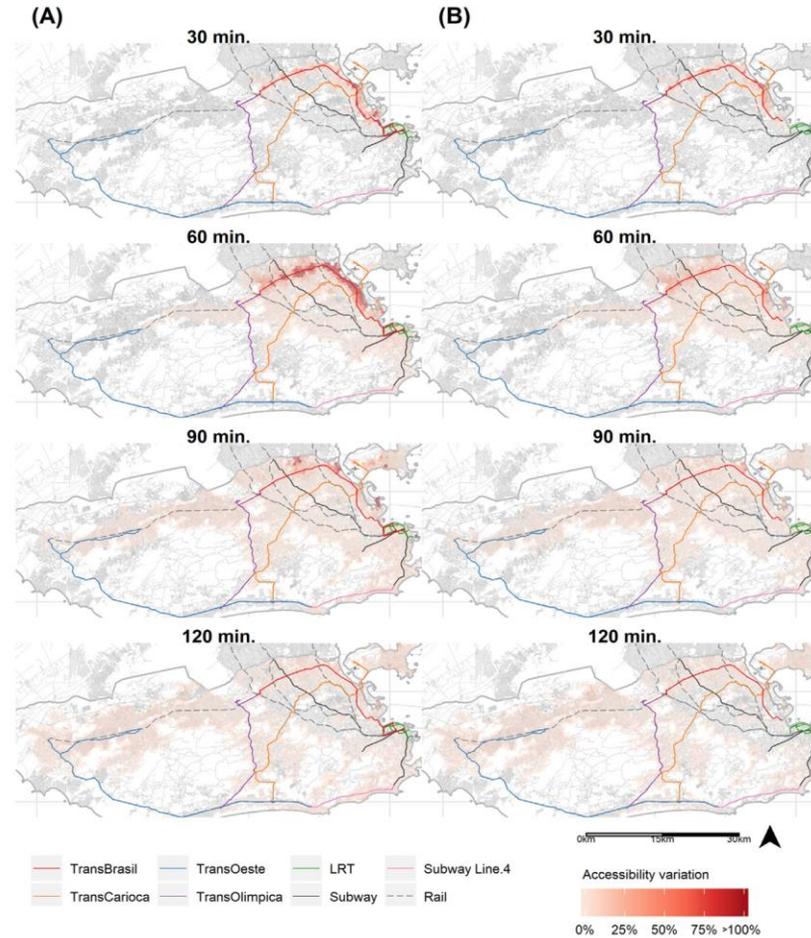




# Reorientar discussão para a macro- acessibilidade

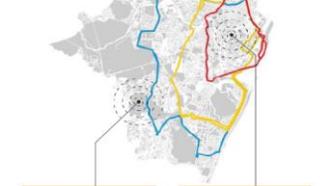


Fonte: Rafael Pereira



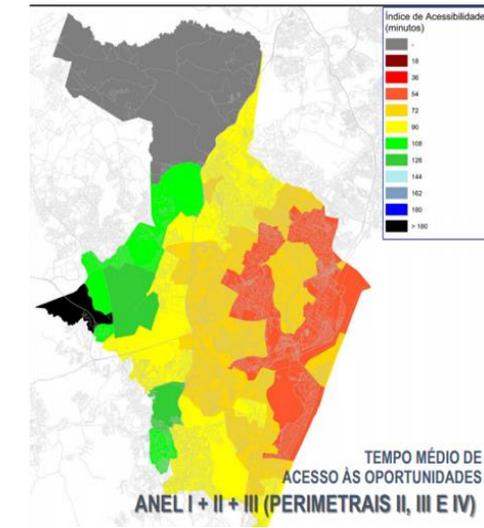
**Anéis**  
Os anéis viários são vistos com faixa exclusiva para ônibus. Não representam as linhas de ônibus, podendo os ônibus passar inclusive por mais de um anel.

**Morros afastados**  
Foi-se ocupando sem planejamento e em algumas áreas, nem ambulância consegue chegar. A complexa topografia exige teleféricos. É o que o ICPS está estudando como transporte complementar para os moradores chegarem até os anéis viários.



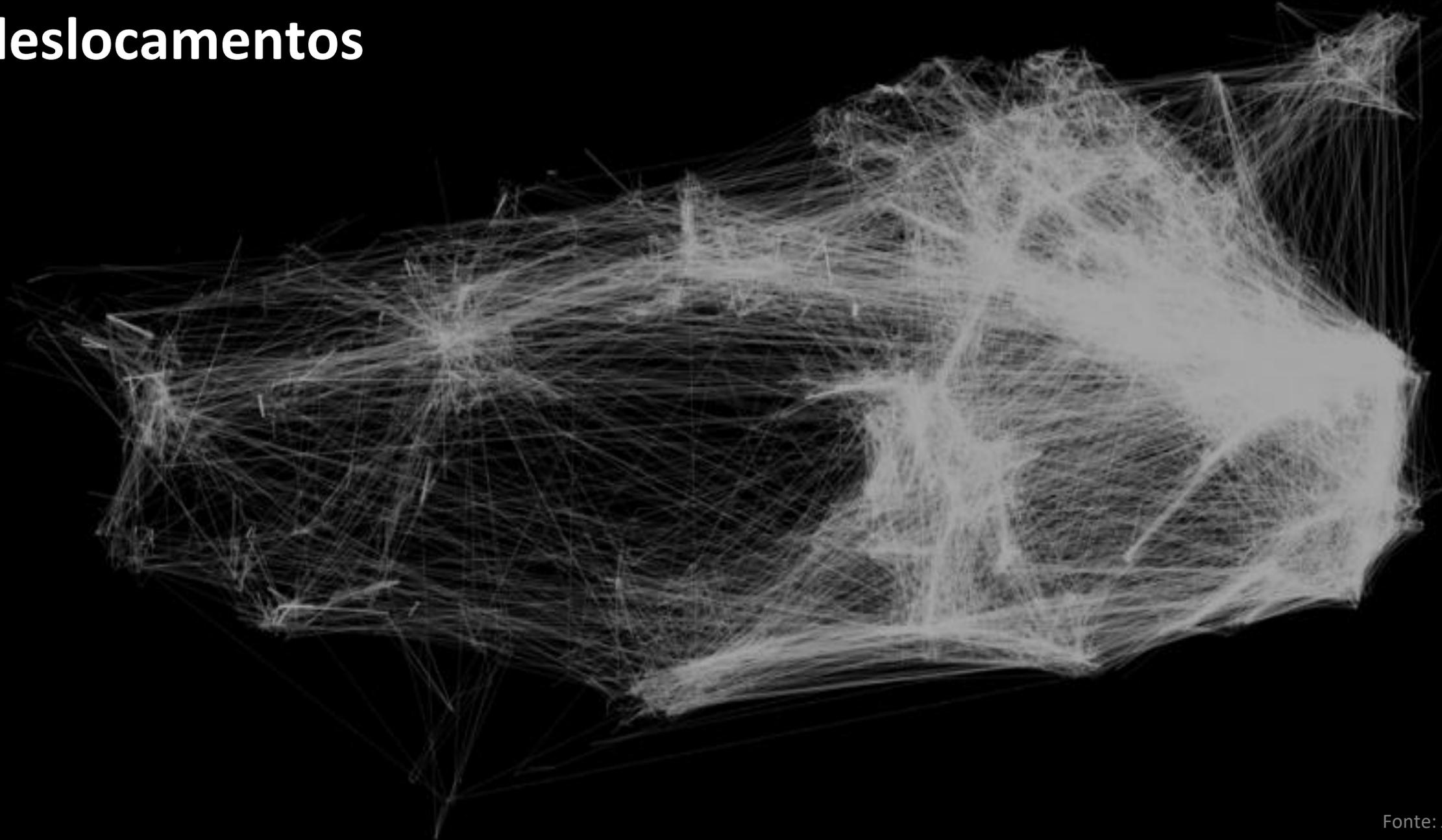
**Zona Oeste**  
É a parte da cidade mais afetada pela desigualdade na mobilidade. Bairros como Jordão, Buara e parte do Jardim São Paulo, por trás do Aeroporto, têm mais atrasos de ônibus e os coletivos que passam por ali demoram mais para chegar ao Centro.

**Área de oportunidades**  
São as zonas não habitacionais com mais área construída. Onde há emprego, instituições de ensino e serviços. A área é, principalmente, o Centro e alguns bairros da Zona Norte.



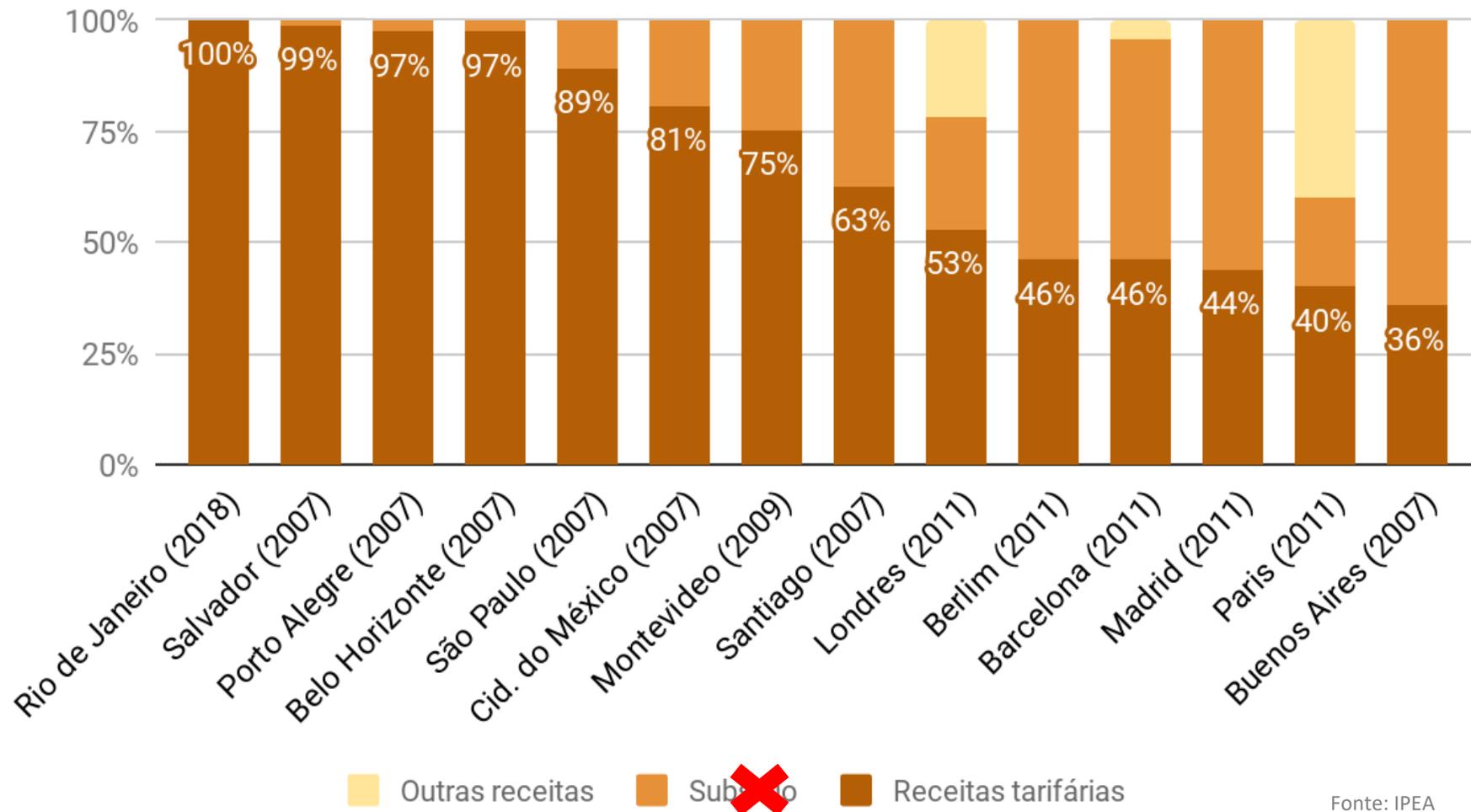
Fonte: Divulgação ICPS

# Uso de redes sociais para entender deslocamentos

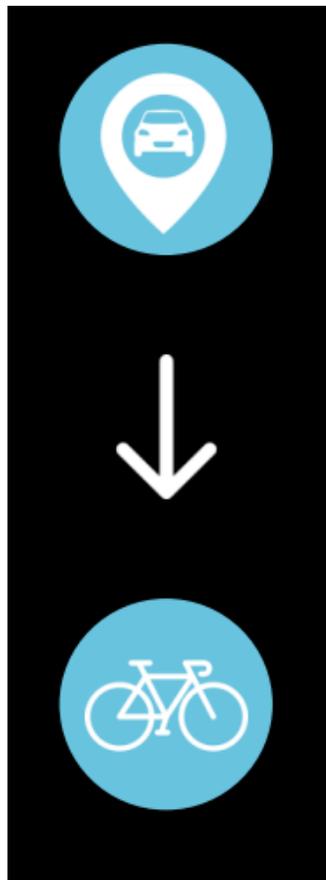


# Financiamento do transporte coletivo

De 28 regiões metropolitanas analisadas na América Latina, 13 apresentam algum tipo de subsídio direto ao transporte público coletivo. (CAF, 2016)



# De onde podem vir os recursos?



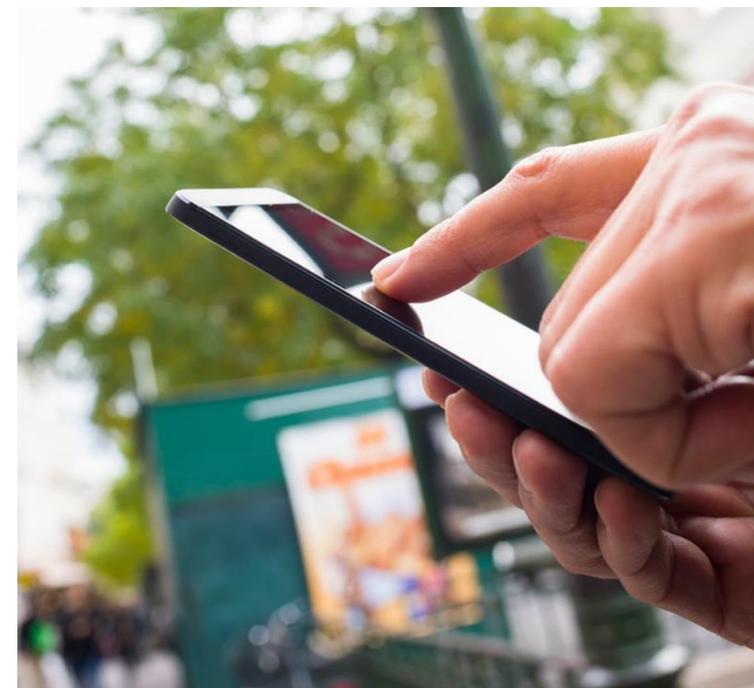
Fonte: Saboia, Fortaleza



Fonte: Getty



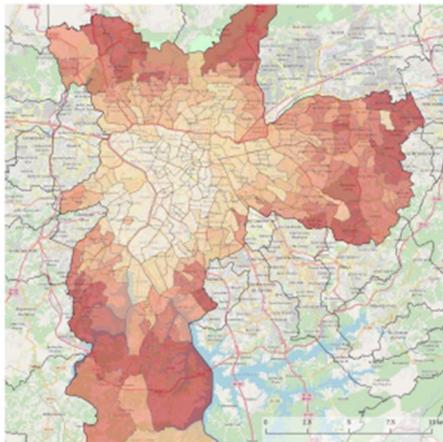
Fonte: Prefeitura de Nova Iorque



Fonte: ITDP

# Integração com novos atores

% corridas 99Pop em relação a todas as corridas 99



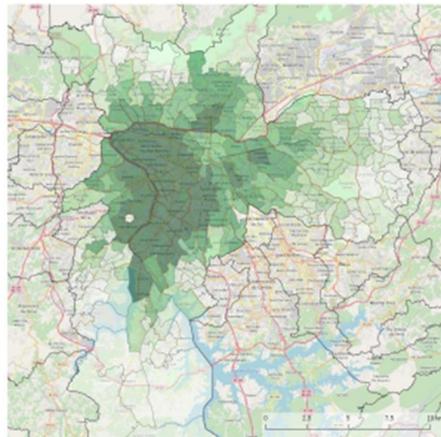
**13,2%**

**SÃO PAULO**



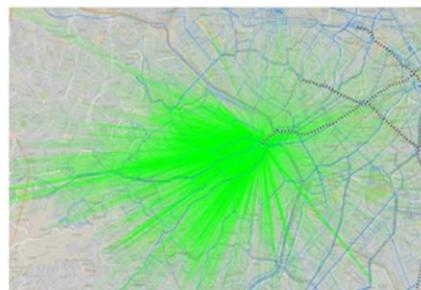
Corridos que começam ou terminam perto de uma estação de transporte estrutural

Renda domiciliar per capita

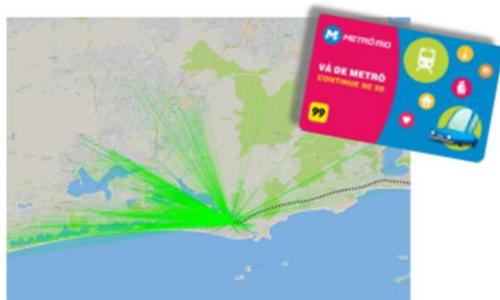


**24,3%**

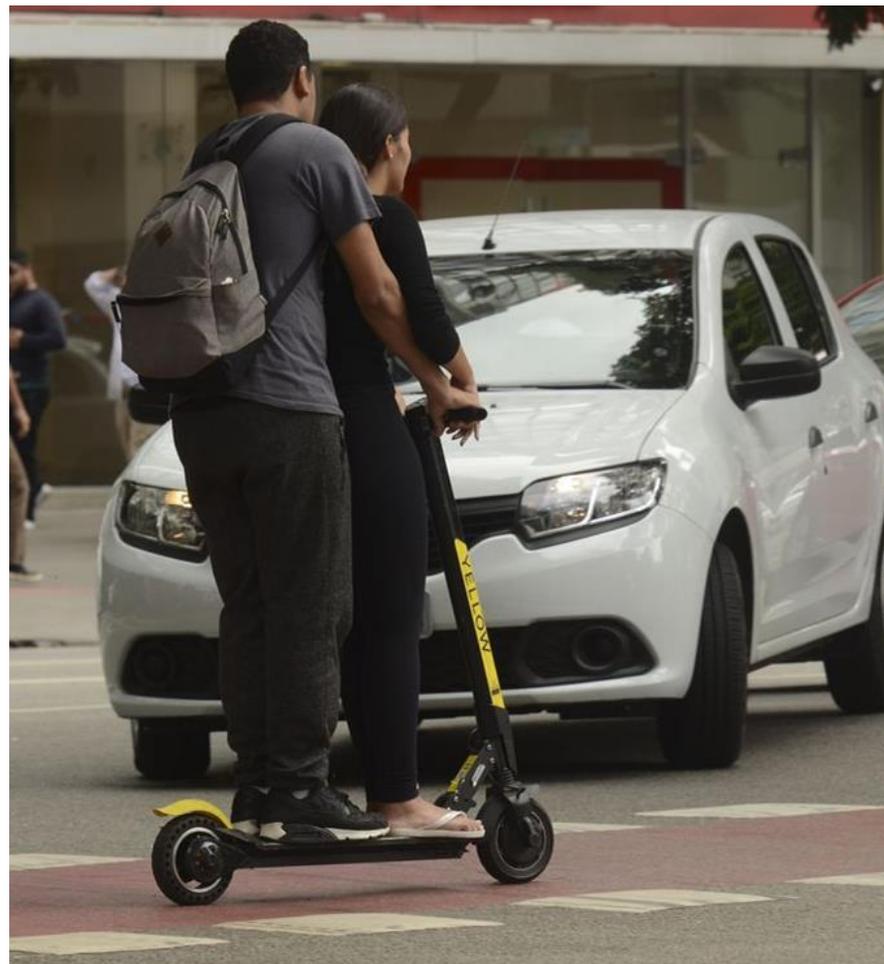
**RIO DE JANEIRO**



Estação de Metrô Butantã (São Paulo)  
Trajeto linear médio das viagens: 4,6km



Estação de Metrô Jardim Oceânico (Rio de Janeiro)  
Trajeto linear médio das viagens: 6,6km

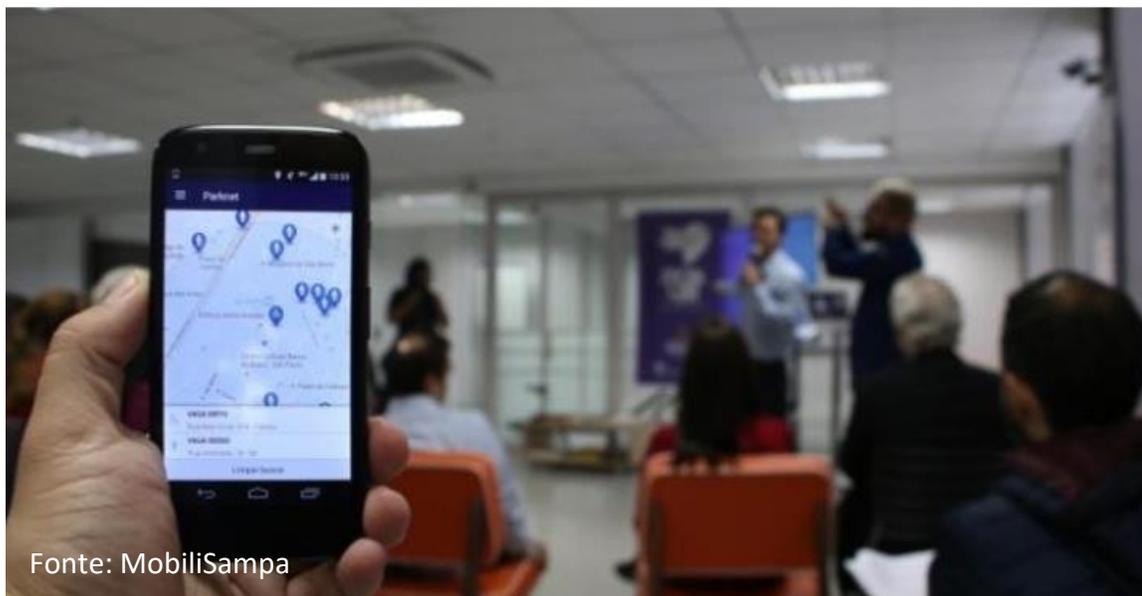




Apoio à inovação e intermediação entre *start-ups* de tecnologia e órgãos do poder público



Fonte: MobiLab

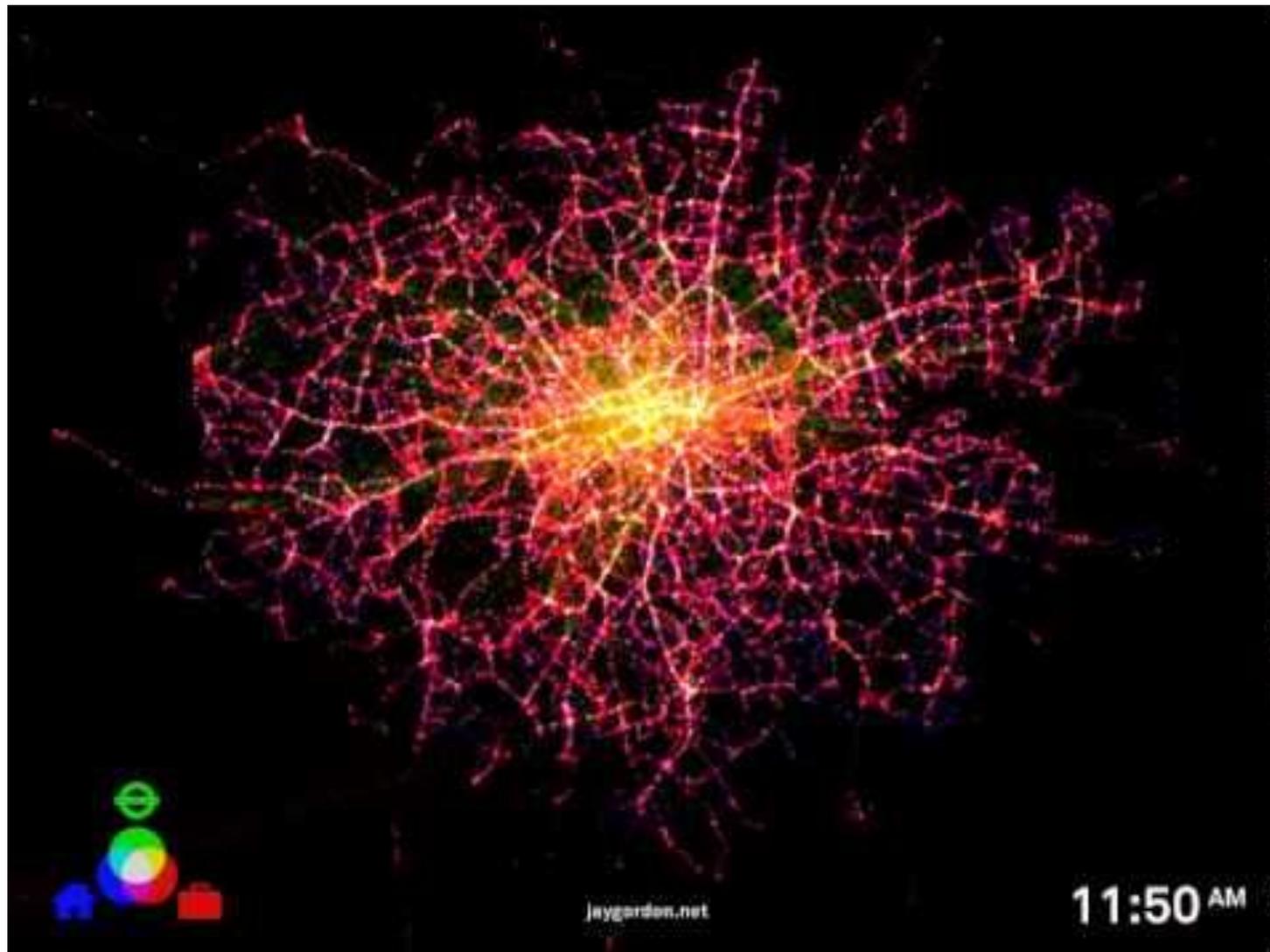


Fonte: Mobilisampa

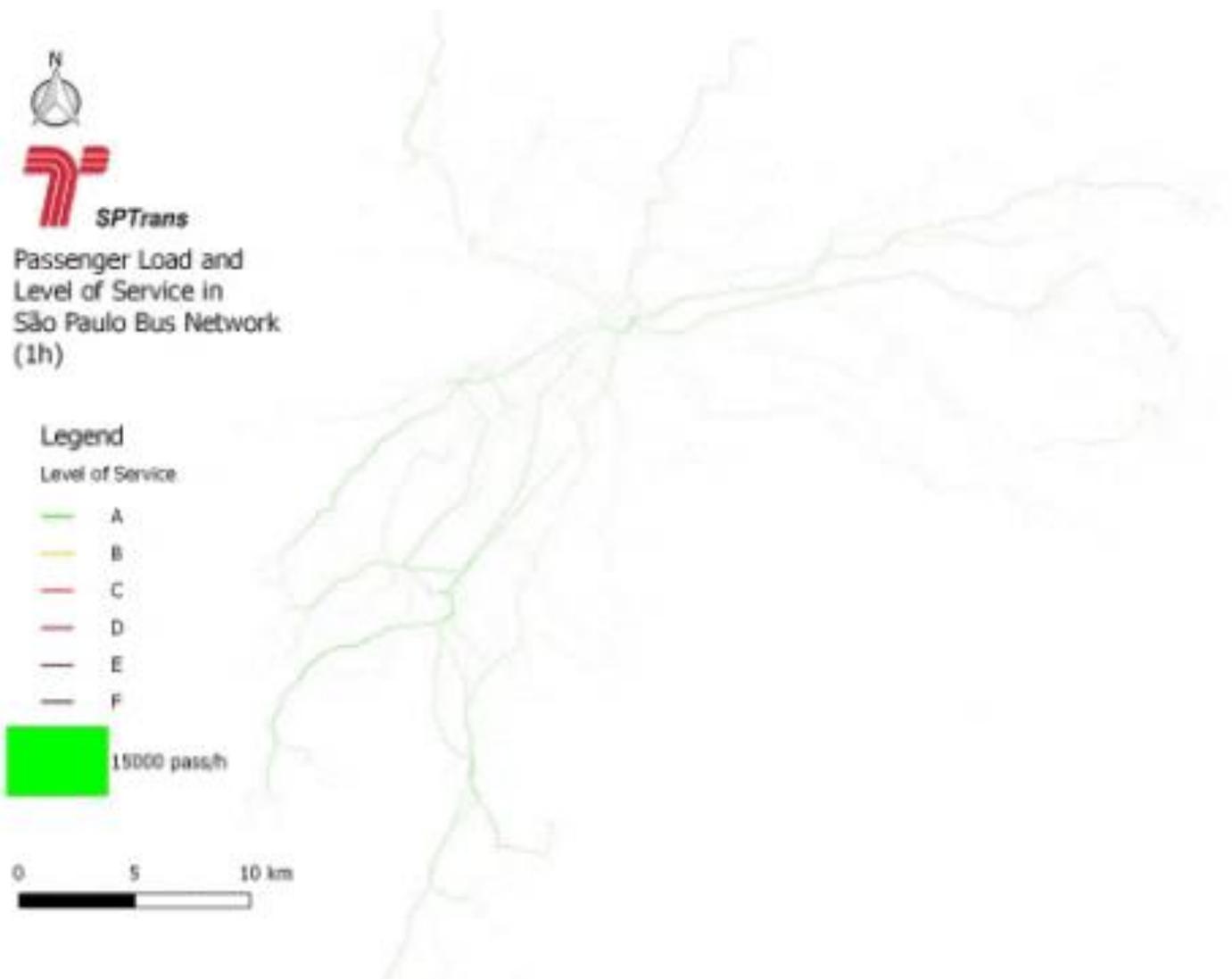


Fonte: Scipopolis

# Uso de SBE + GPS pela Tfl



# Aplicação em São Paulo



**Como esses dados e tecnologias estão sendo utilizados em Belo Horizonte?**

**Quais aplicações seriam mais interessantes trazer para discussões mais aprofundadas na cidade?**

# Obrigado!



<https://migrados.org.br/>



<http://www.mobilicampus.org.br/>