

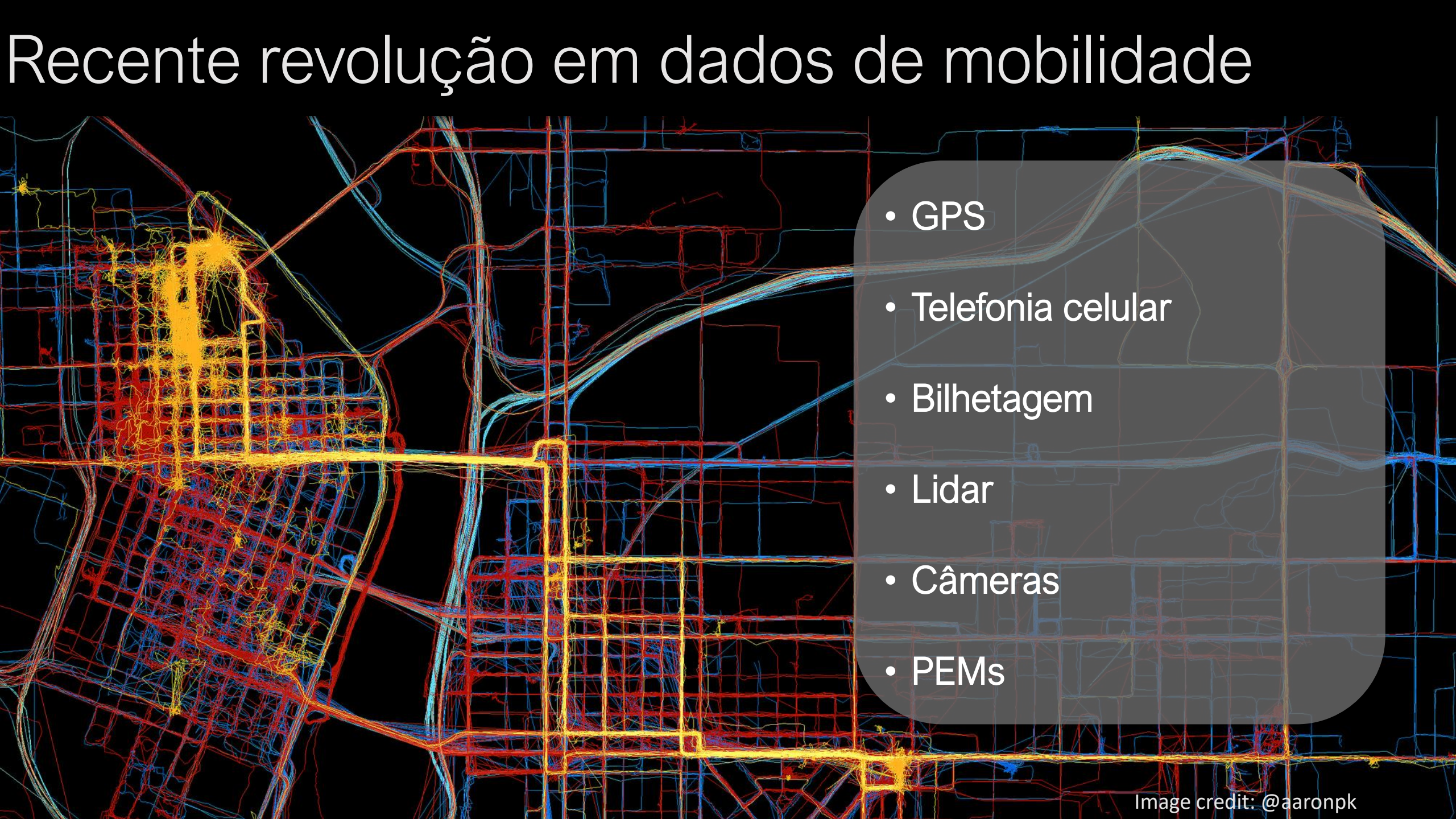
Dados de GTFS e acesso a oportunidades e serviços públicos

Rafael H. M. Pereira

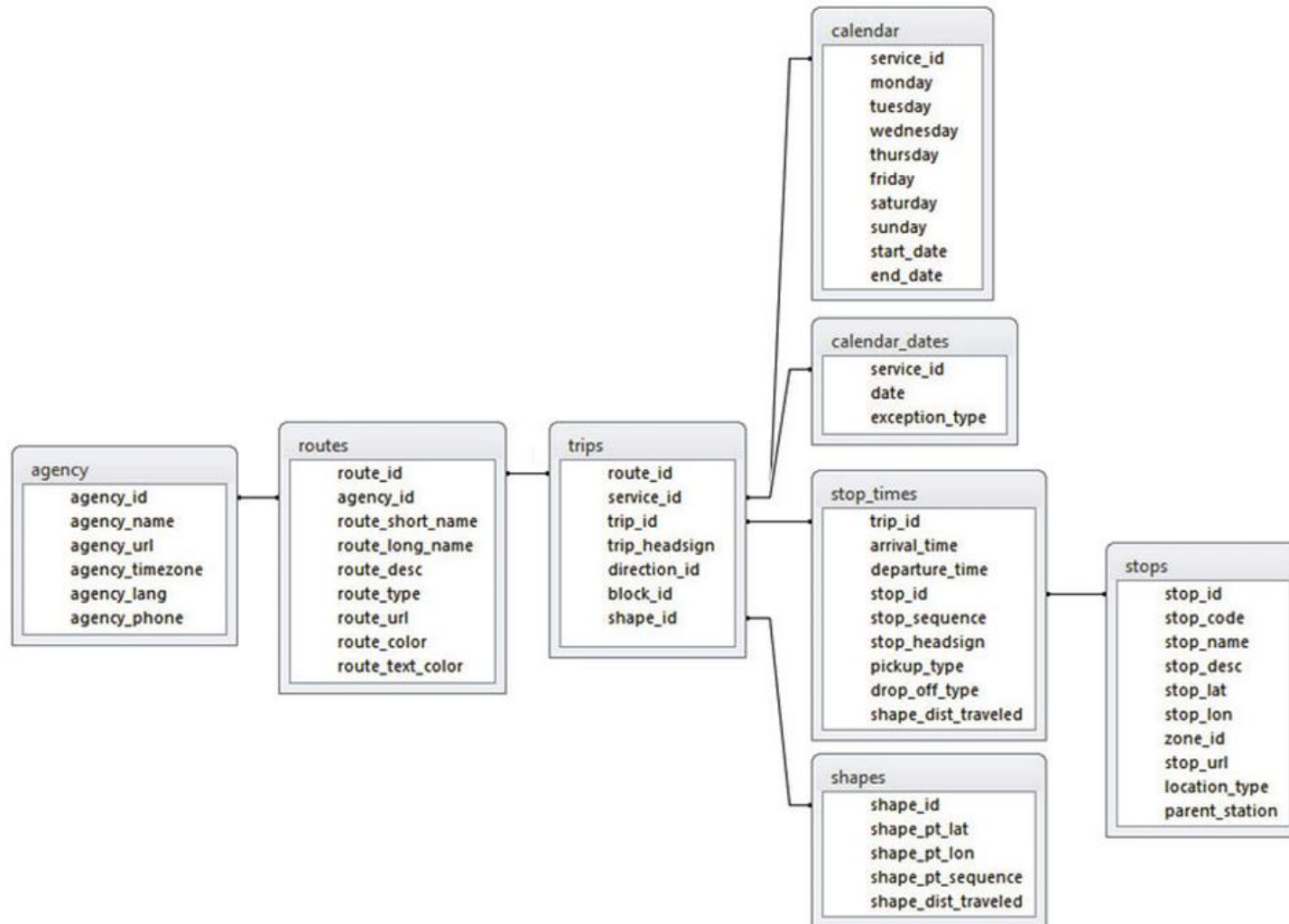
 @UrbanDemog

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Recente revolução em dados de mobilidade

- 
- GPS
 - Telefonia celular
 - Bilhetagem
 - Lidar
 - Câmeras
 - PEMs

GTFS: General Transit Feed Specification



Dados de serviços e horários
geolocalizadas organizadas em
tabelas de texto salvas em .zip



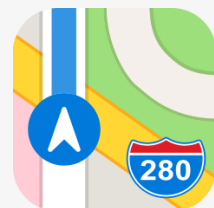
A revolução silenciosa do GTFS

GTFS - General Transit Feed Specification

- 📍 Stop locations
- 📍 Routes
- 📍 Schedules
- 📍 Frequencies
- 📍 Timetables



 Bing maps



 moovit



Citymapper

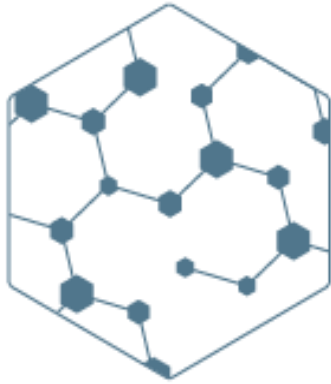
 transit

Padrão global para dados (abertos) de transp público



GTFS cria um espaço comum de desenvolvimento e aprendizagem



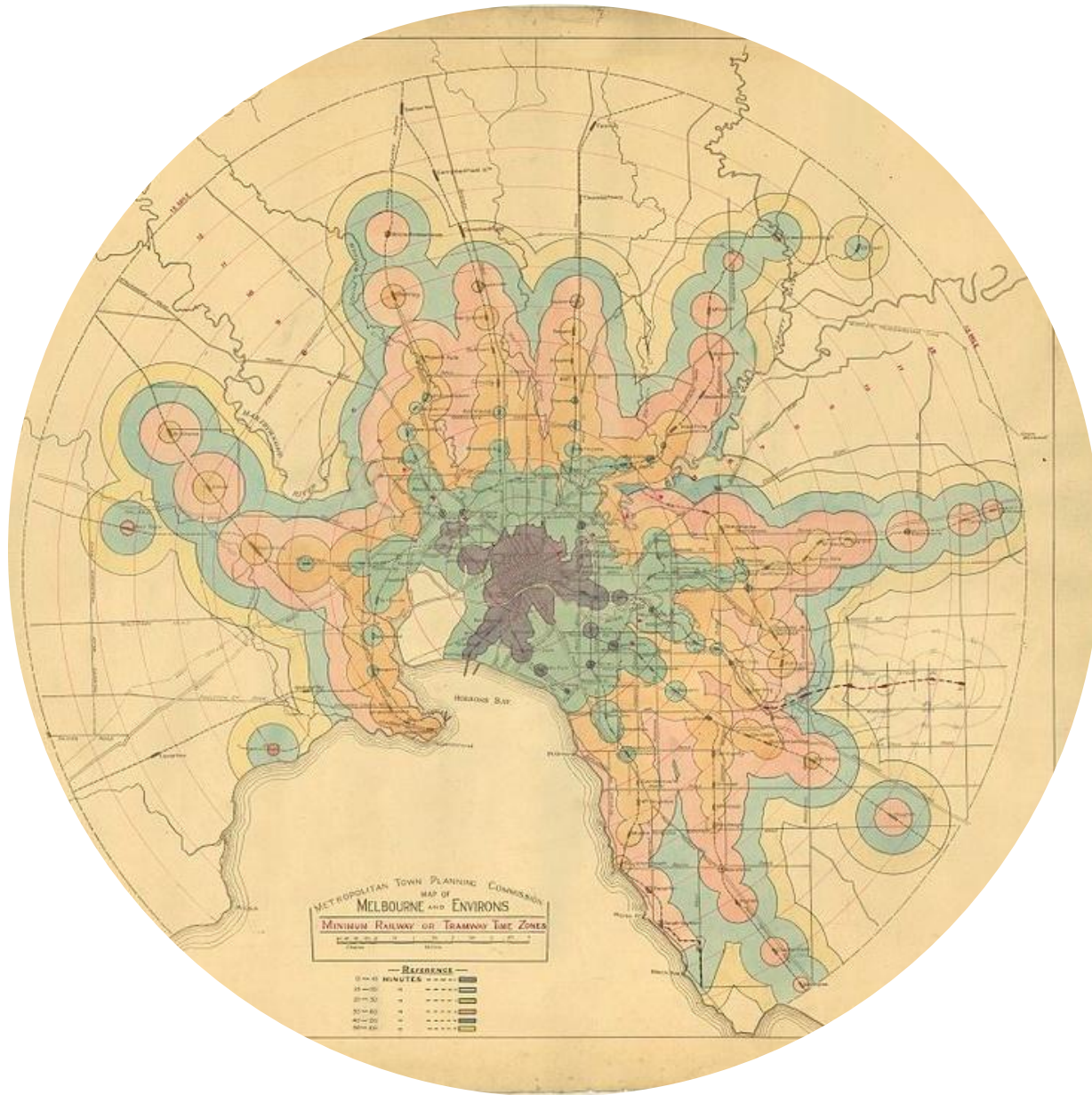


Lab de Acesso a Oportunidades

AOP-Lab

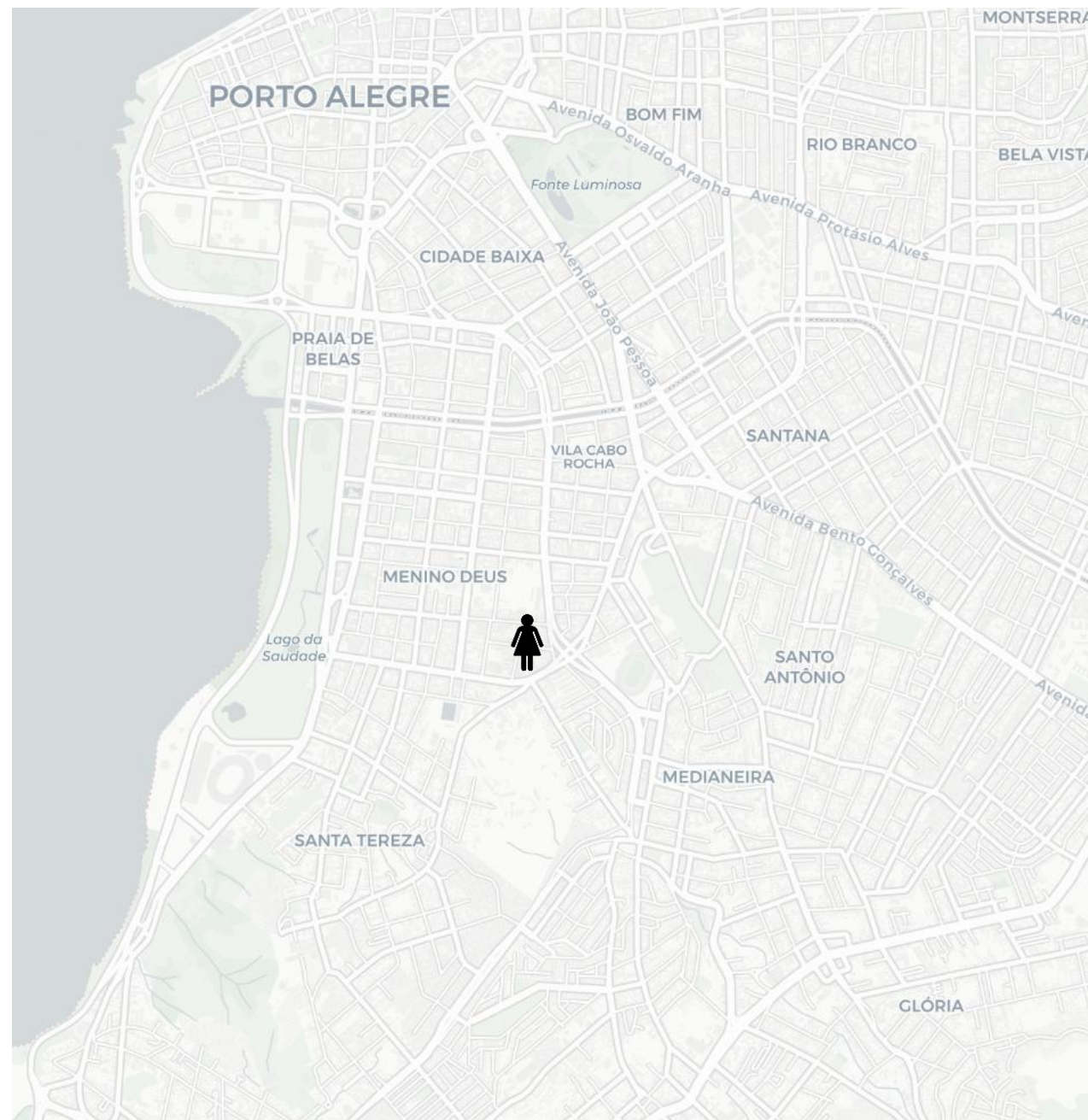
Parceiros:





O que é
acessibilidade?

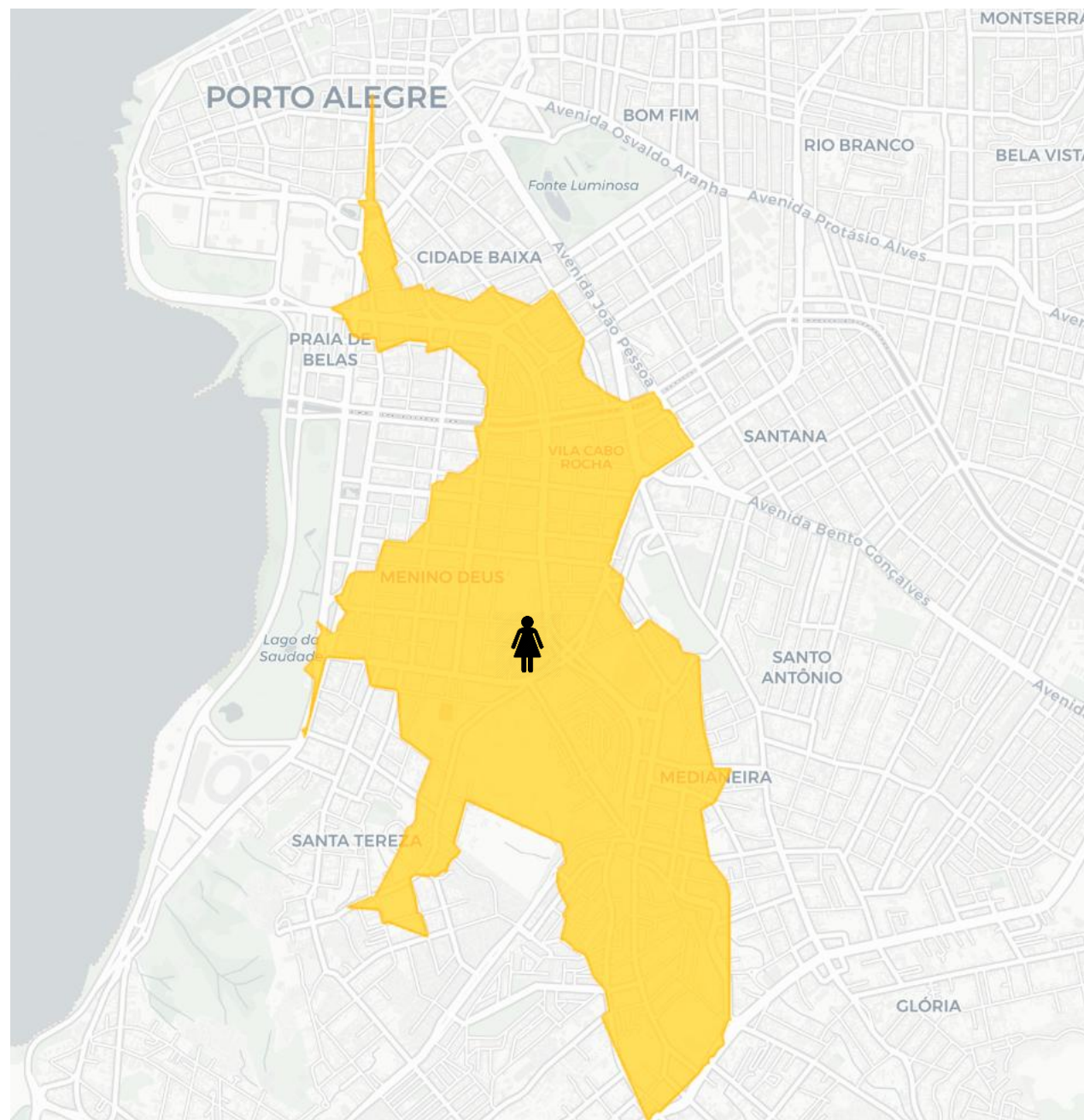
Aqui temos uma pessoa



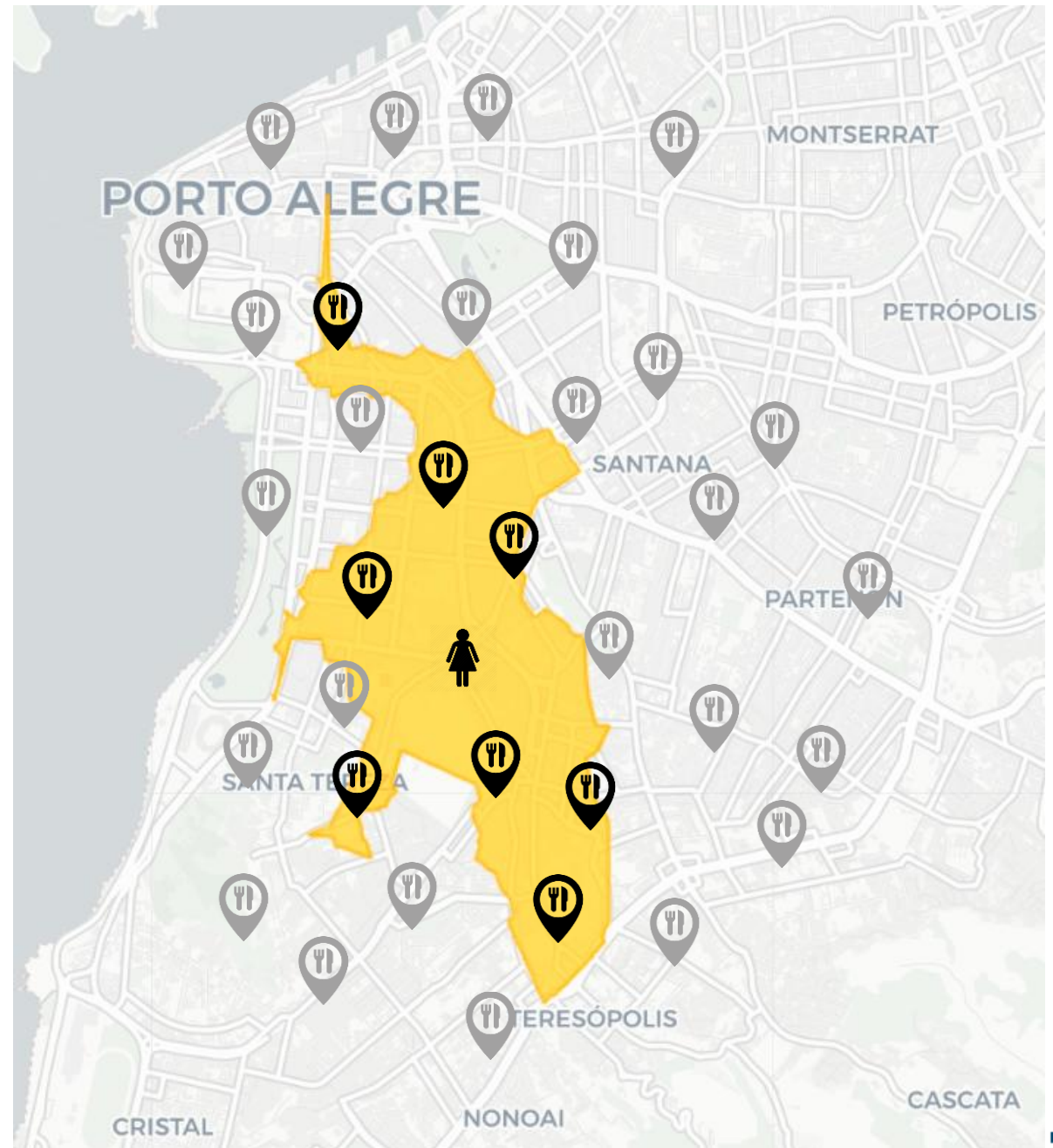
Em uma cidade
com diversas
oportunidades



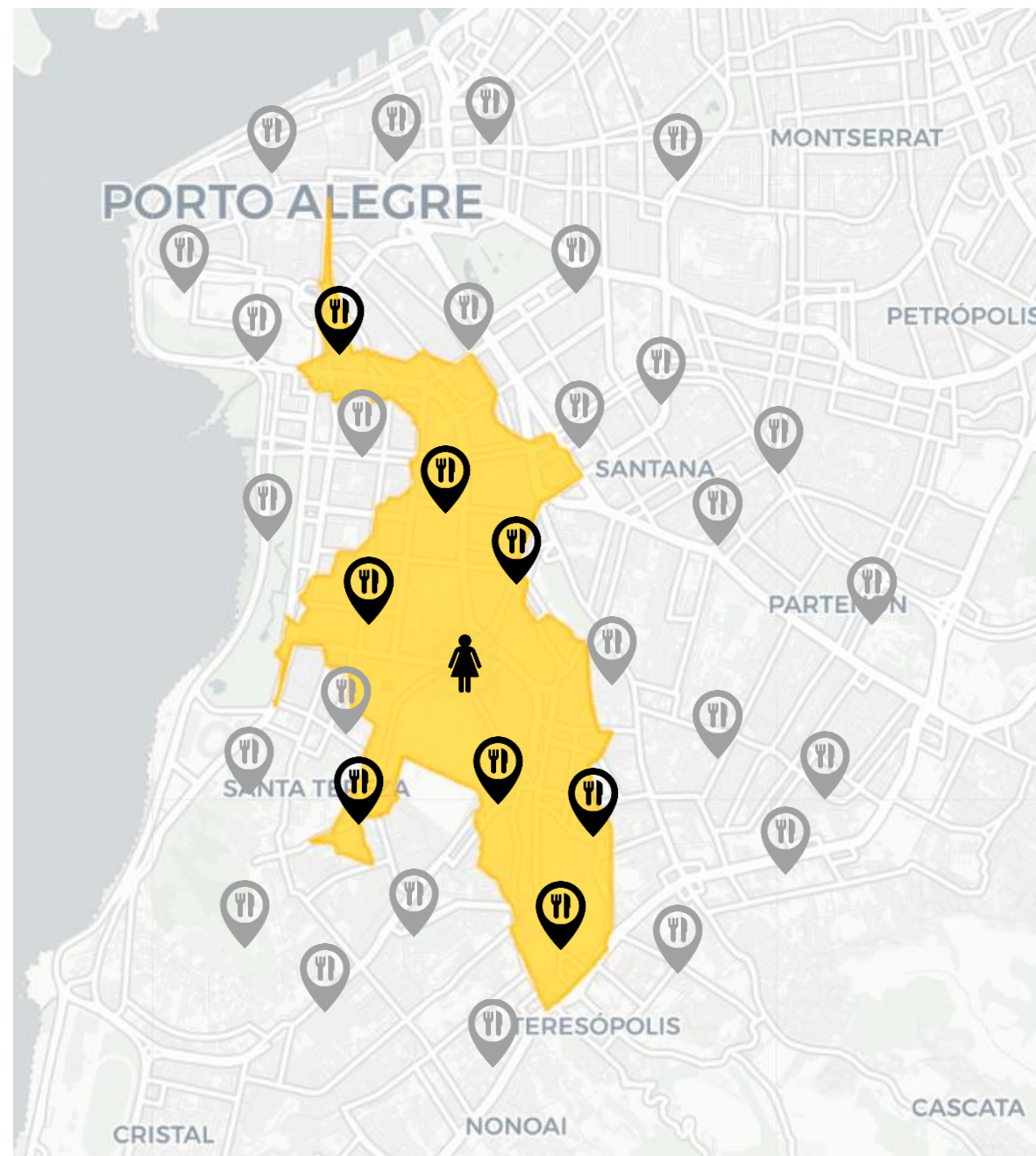
Em **30 minutos**
ela consegue
chegar em
qualquer lugar
dentro dessa área



Sua **acessibilidade**
reflete quão fácil é
alcançar aquelas
oportunidades



Diferentes formas de expandir acessibilidade



Diferentes formas de expandir acessibilidade

Expandir a área acessível:

- Conectividade da rede
- Frequência do serviço
- + velocidade



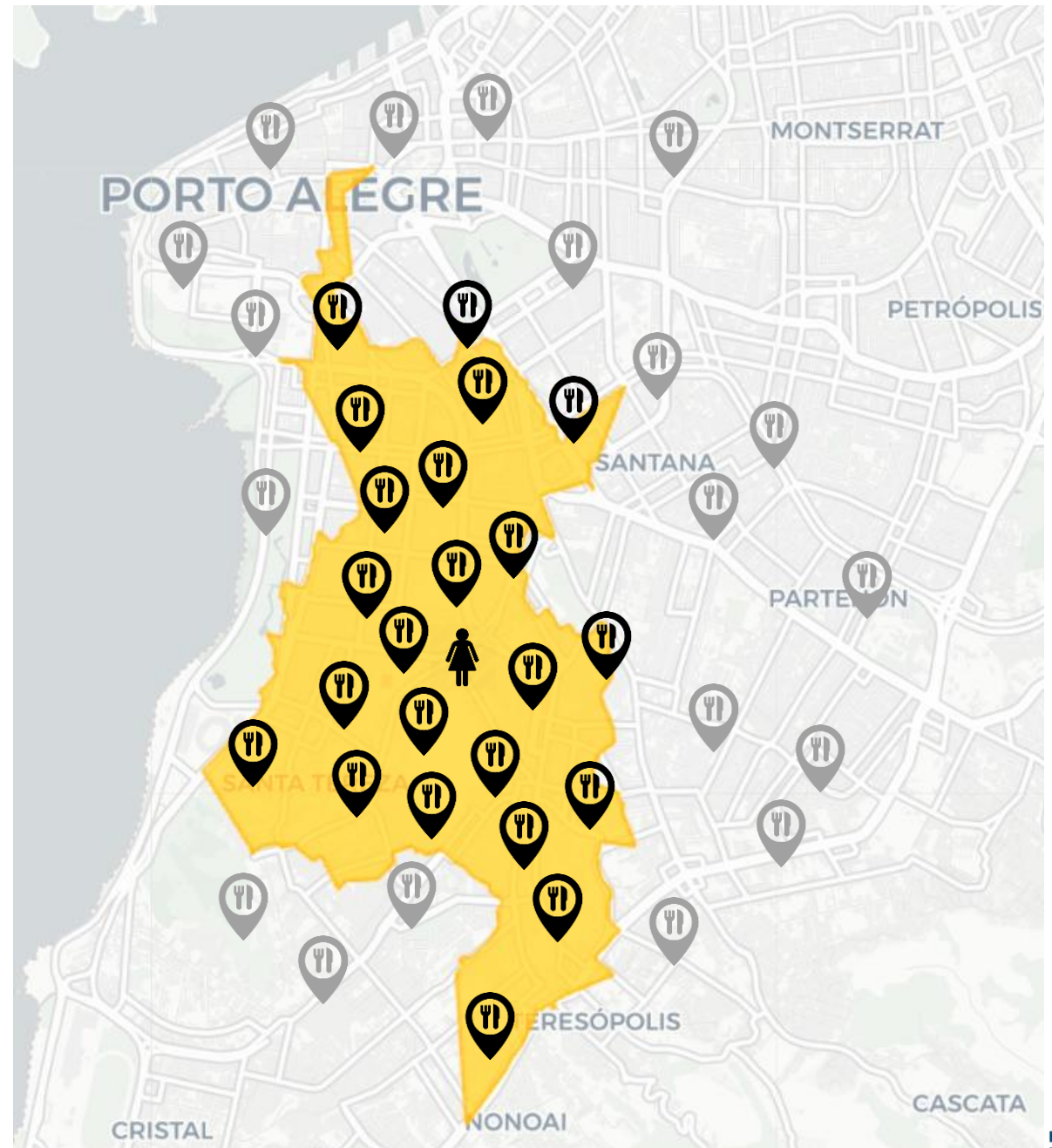
Diferentes formas de expandir acessibilidade

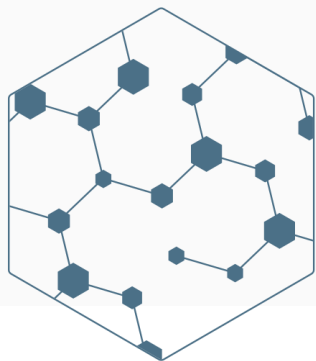
Expandir a área acessível:

- Conectividade da rede
- Frequência do serviço
- + velocidade

Aumentar proximidade:

- Densidade pop no centro
- Densidade de atividades
- Alocação de serviços públicos
- Uso do solo misto





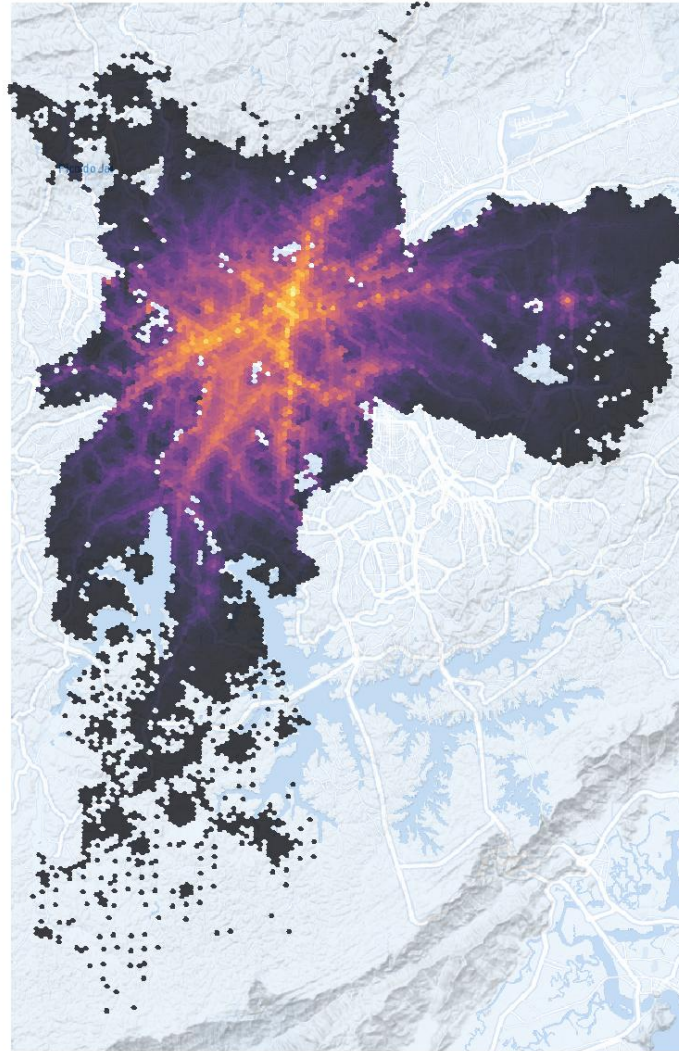
Acesso a Oportunidades

1. Estimar o acesso a     por cada modo de transporte nas principais áreas urbanas do Brasil
2. Compartilhar Dados + Código + Plataforma interativa
3. Informar planejamento e avaliação de políticas públicas

Acessibilidade por transp. público

São Paulo

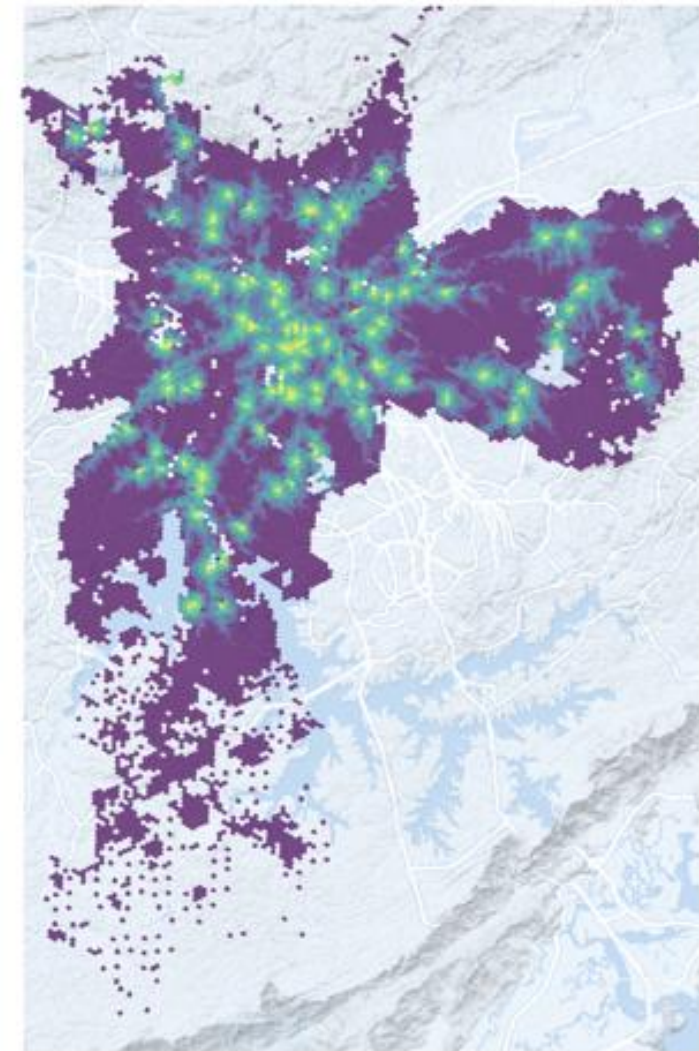
Empregos acessíveis em 60min.



Porcentagem de oportunidades acessíveis

0%	20%	40%	60%
Black	Dark Purple	Red	Yellow

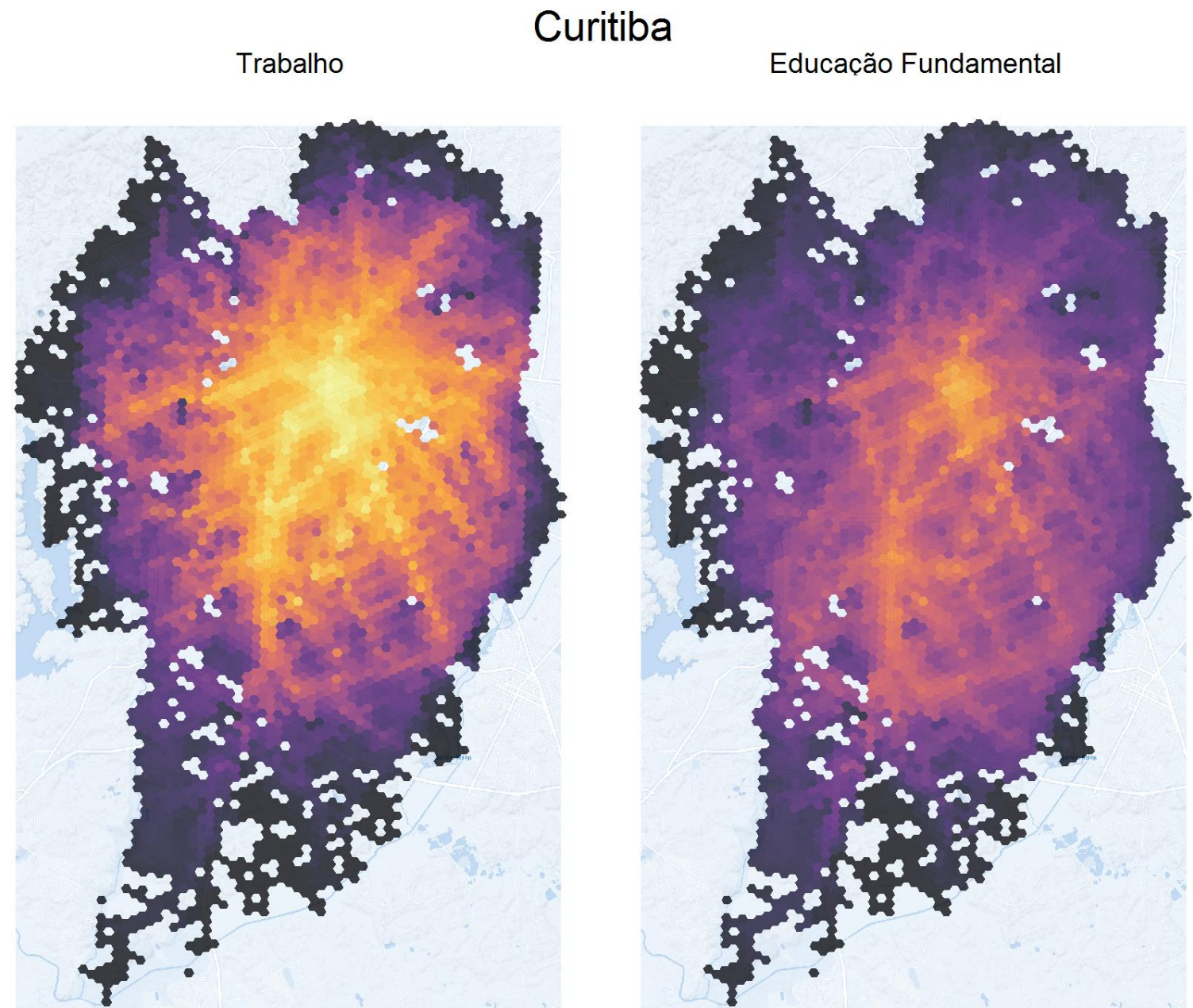
Tempo de viagem até hospital mais próximo



Tempo até a oportunidade mais próxima

0	10	20	+30 min
Yellow	Green	Blue	Dark Purple

% de empregos e escolas
acessíveis em até 60 min.
por transporte público

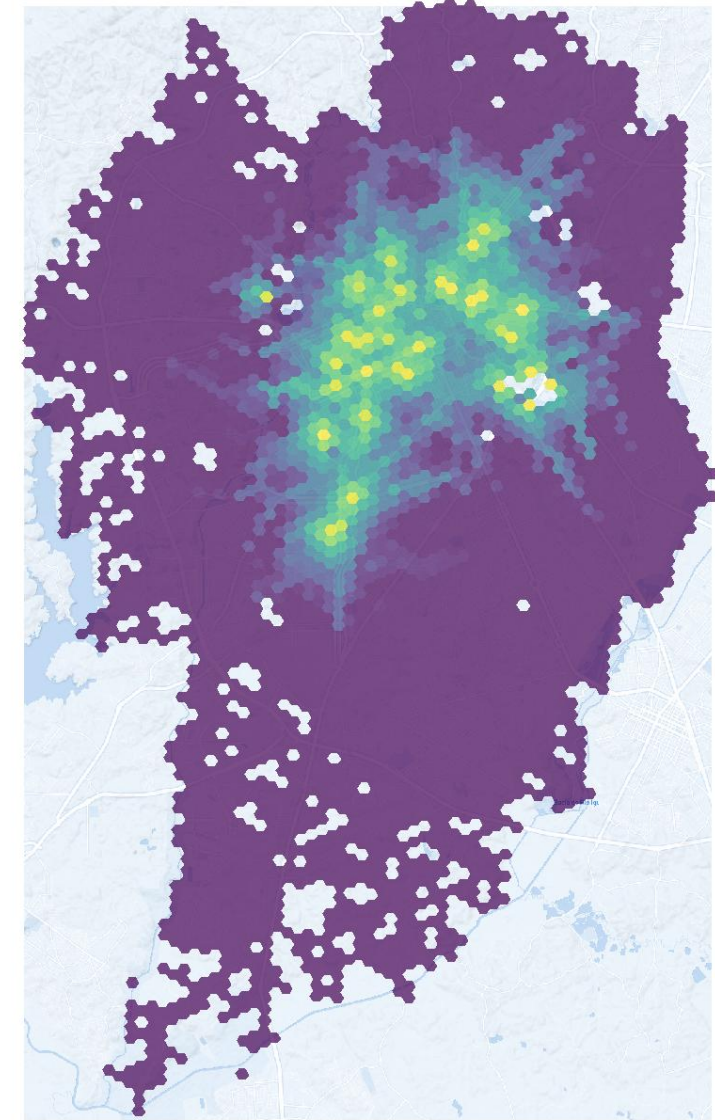
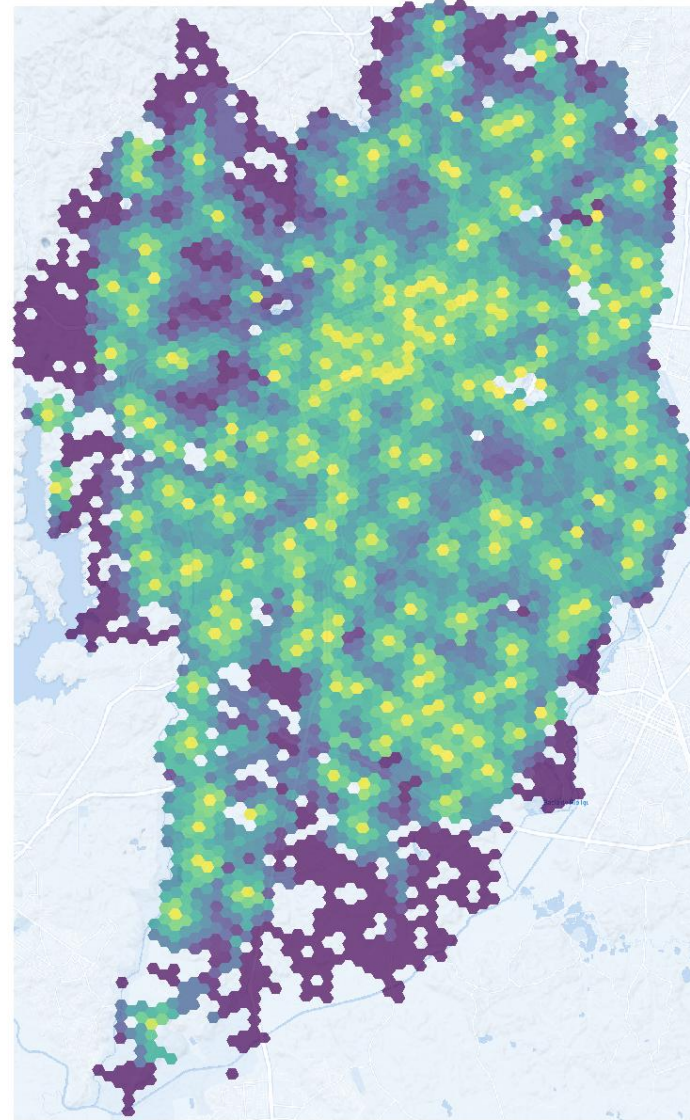


Tempo de viagem por transp.
público até o serviço de saúde
mais próximo

Média

Curitiba

Alta complex.



Escopo

Horizonte

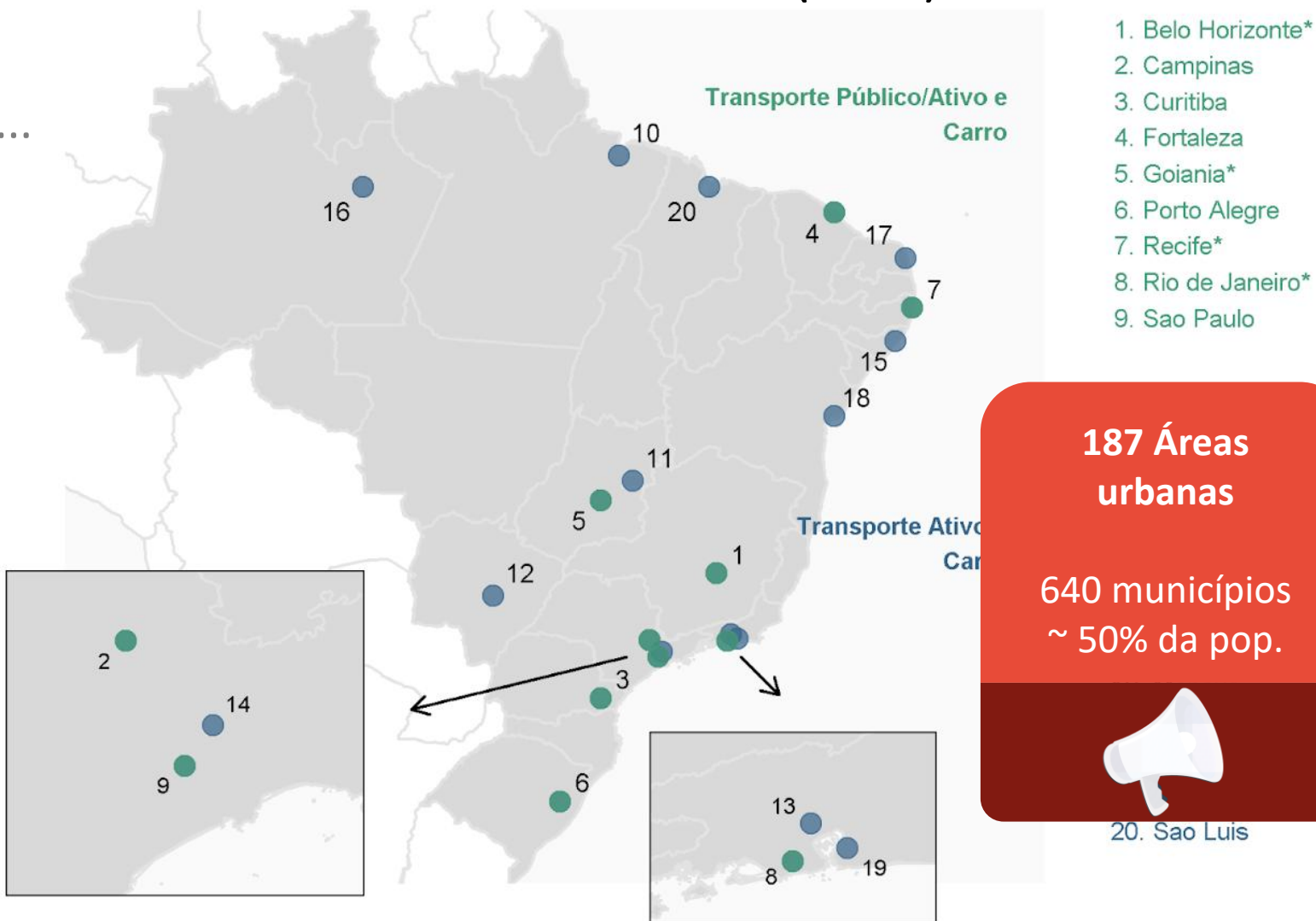
2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 ...

Modos de transporte



**Em breve:
Todo o Brasil !**

20 maiores cidades (2019)



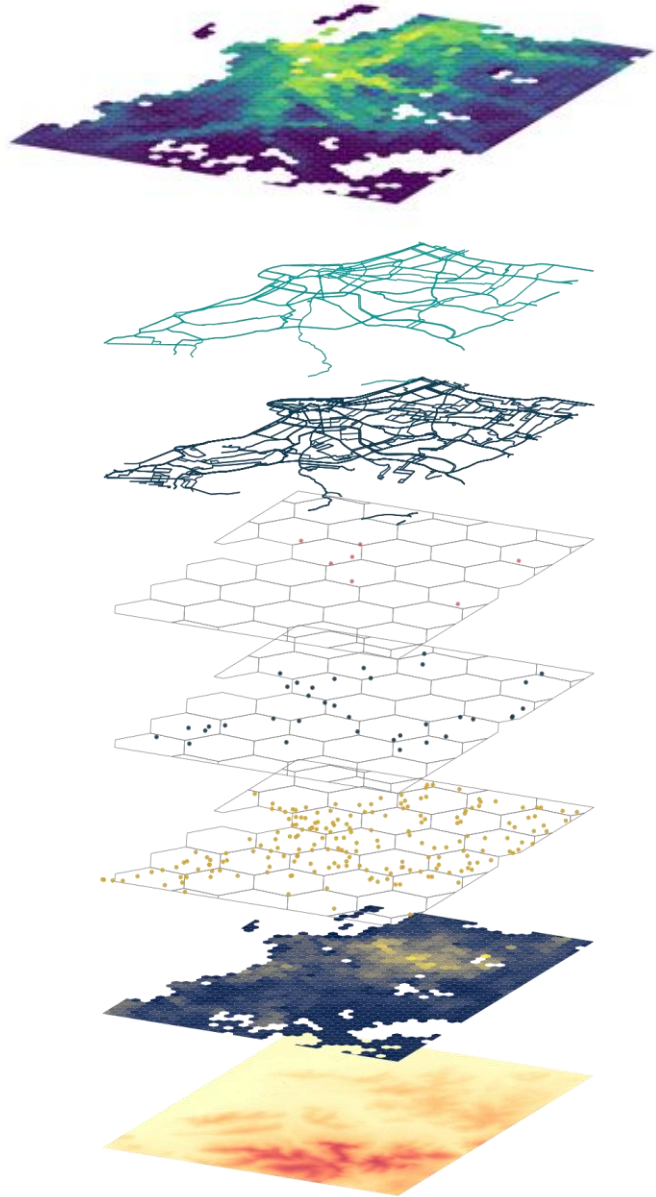
187 Áreas urbanas

640 municípios
~ 50% da pop.



20. São Luís

Dados



Acessibilidade



GTFS



Mapeamento colaborativo OSM



Registros Adm. RAIS CNES Ceso escolar

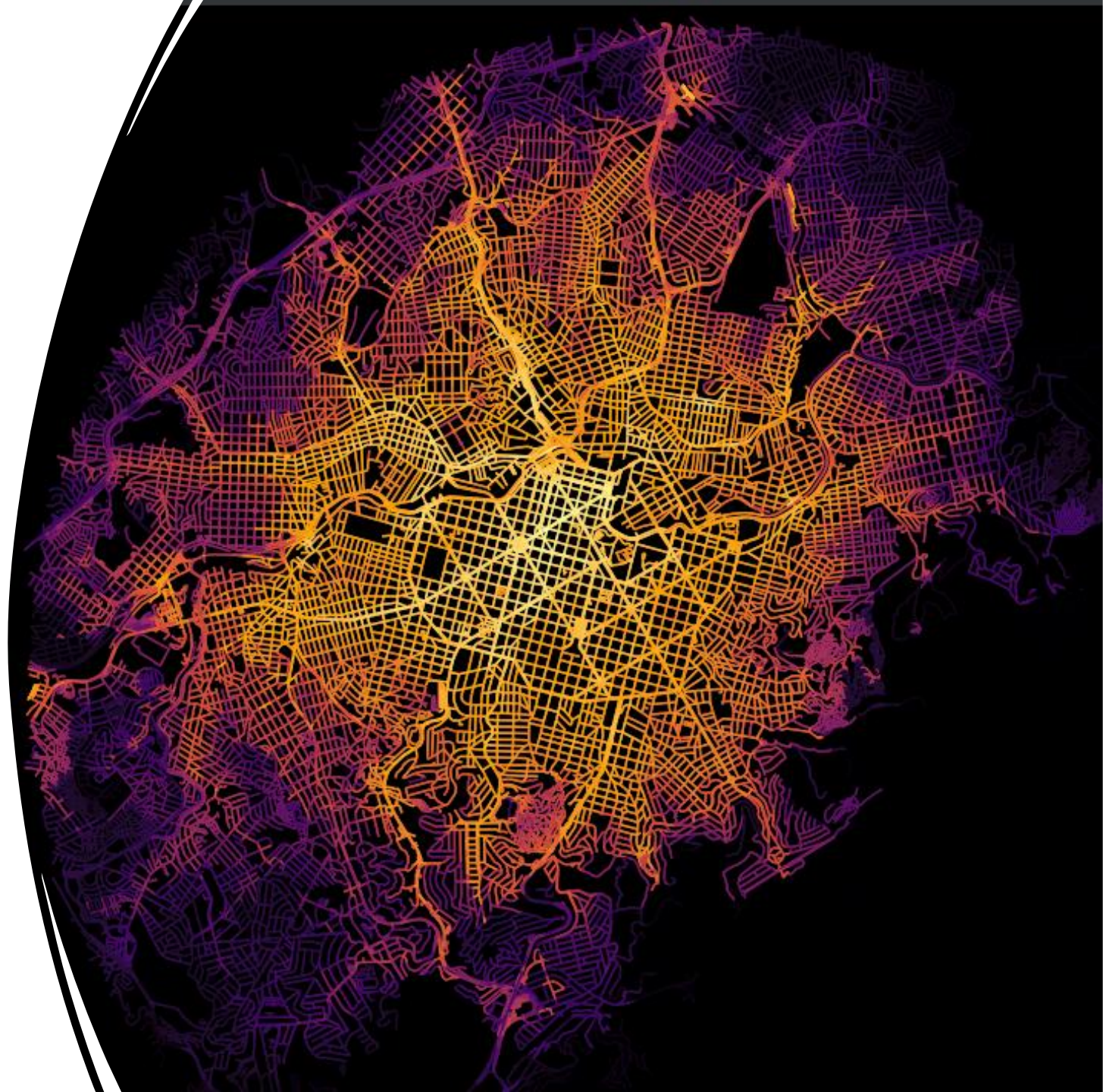


Pesquisa domiciliar Censo

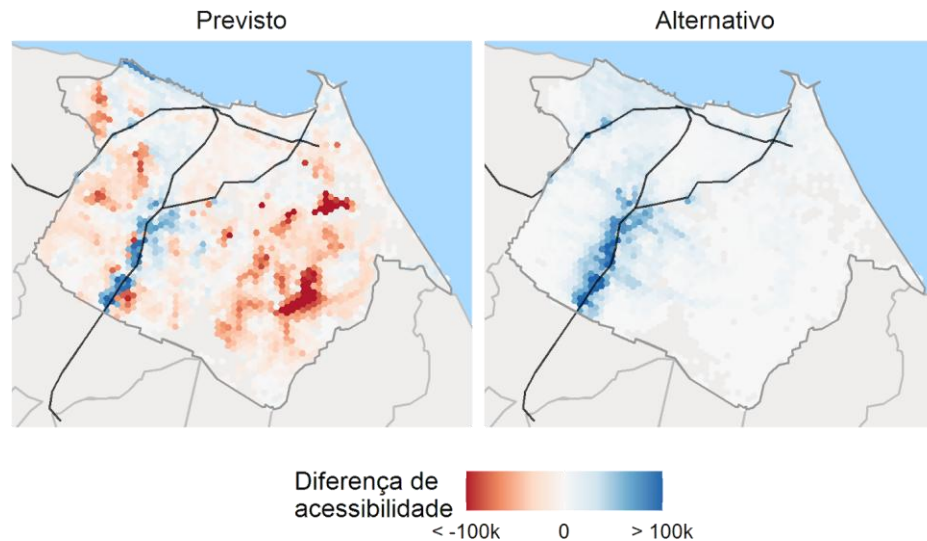


Imagem de satélite Topografia 30m res.

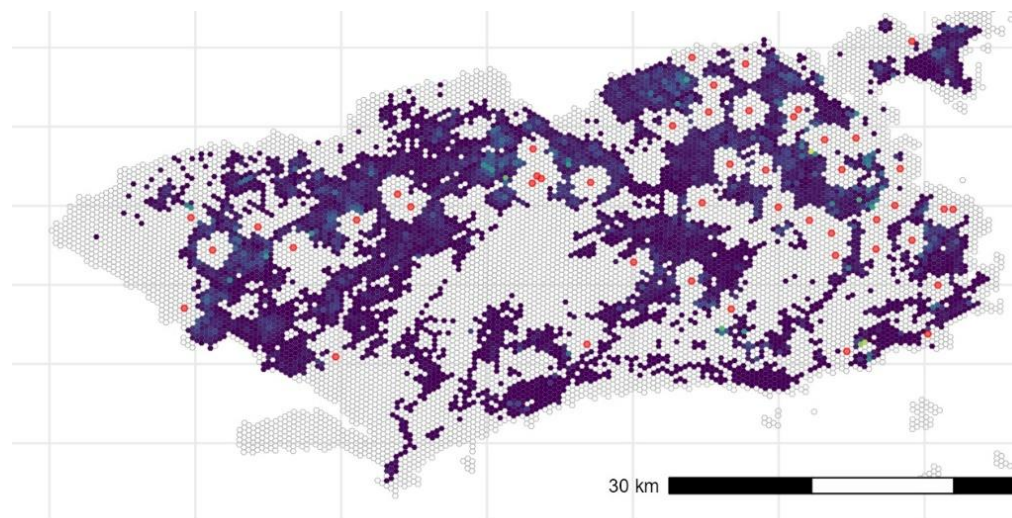
Entregas



Avaliação de impacto do metrô de Fortaleza



Desertos de proteção social



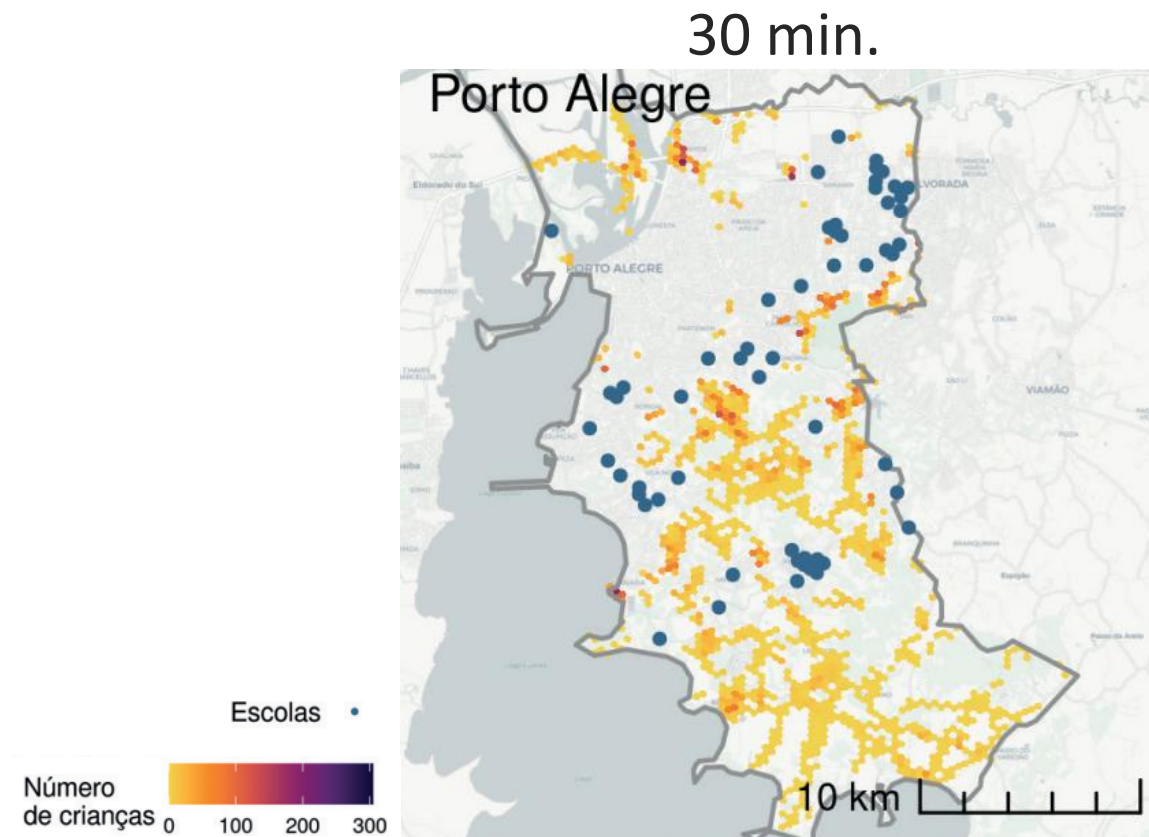
Saraiva et al (2023) Transporte urbano e insuficiência de acesso a escolas no Brasil. *Texto para Discussão 2854, Ipea*

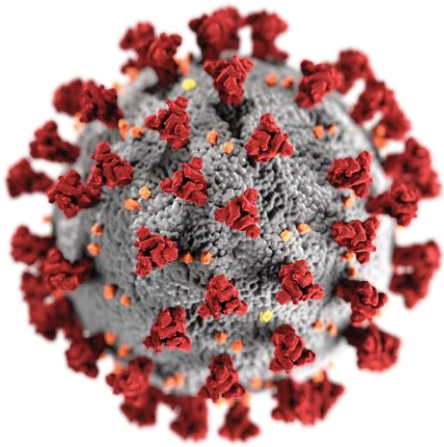


Colocando pobreza de acesso no mapa

Crianças (0 – 5 anos) de baixa renda:

- Aprox. 60% leva > 15 min até creche +próxima
- Aprox. 20% leva > 30 min até creche +próxima





Geographic access to COVID-19 healthcare in Brazil using a balanced float catchment area approach

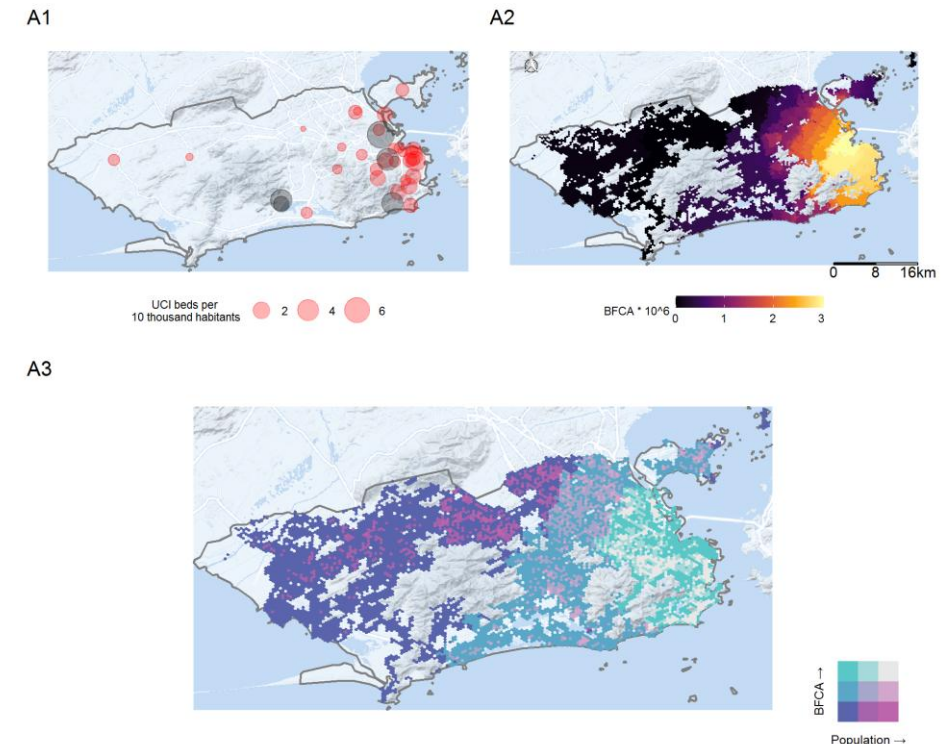
 Rafael H. M. Pereira,  Carlos Kauê Vieira Braga,  Luciana Mendes Servo,
 Bernardo Serra,  Pedro Amaral,  Nelson Gouveia,  Antonio Paez

doi: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2021.113773>

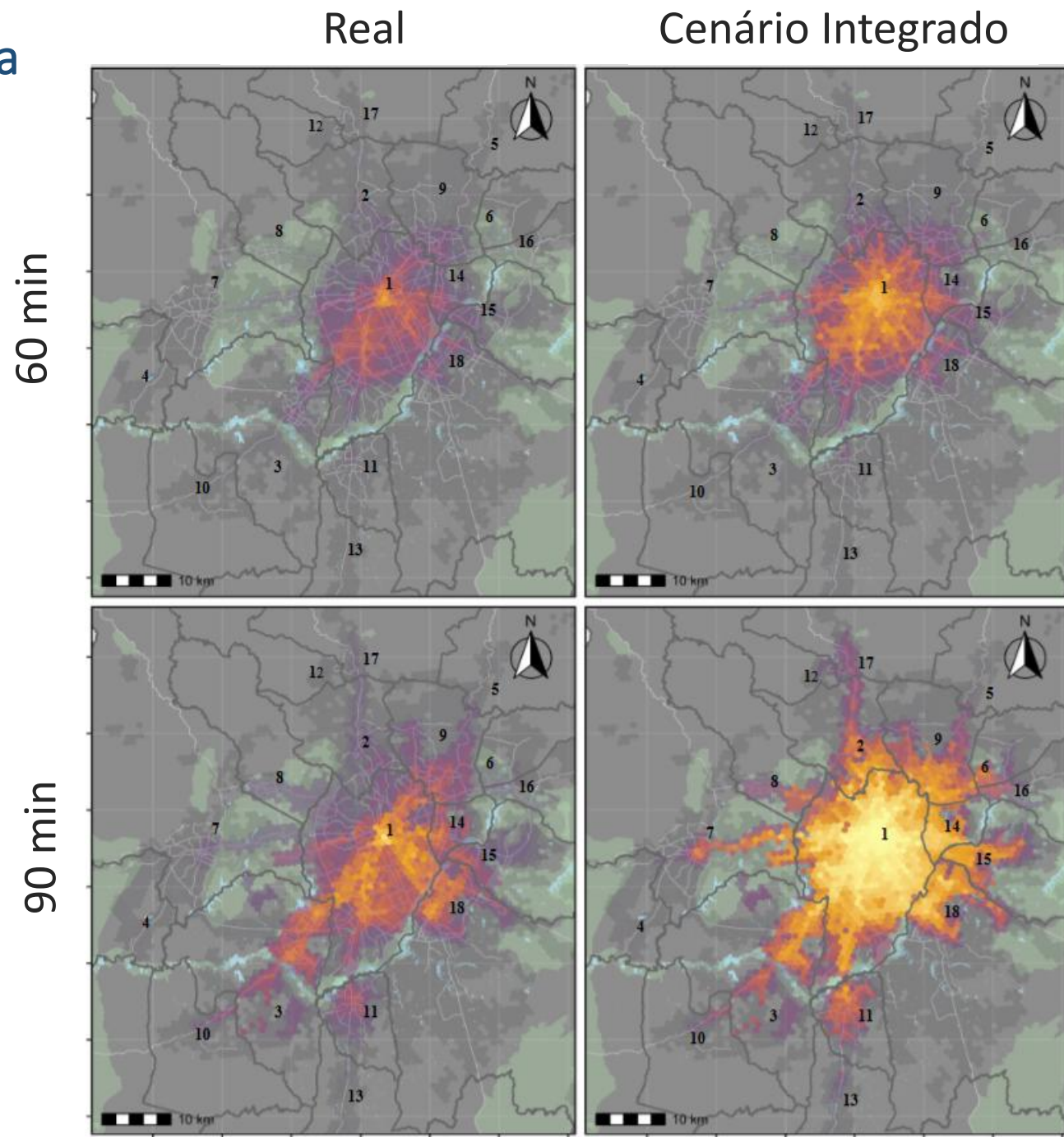


- Mapear pop vulnerável com baixo acesso

- Competição por recursos de saúde
- Pop Negra e de baixa renda tinham sistematicamente menos acesso a tratamento de COVID-19



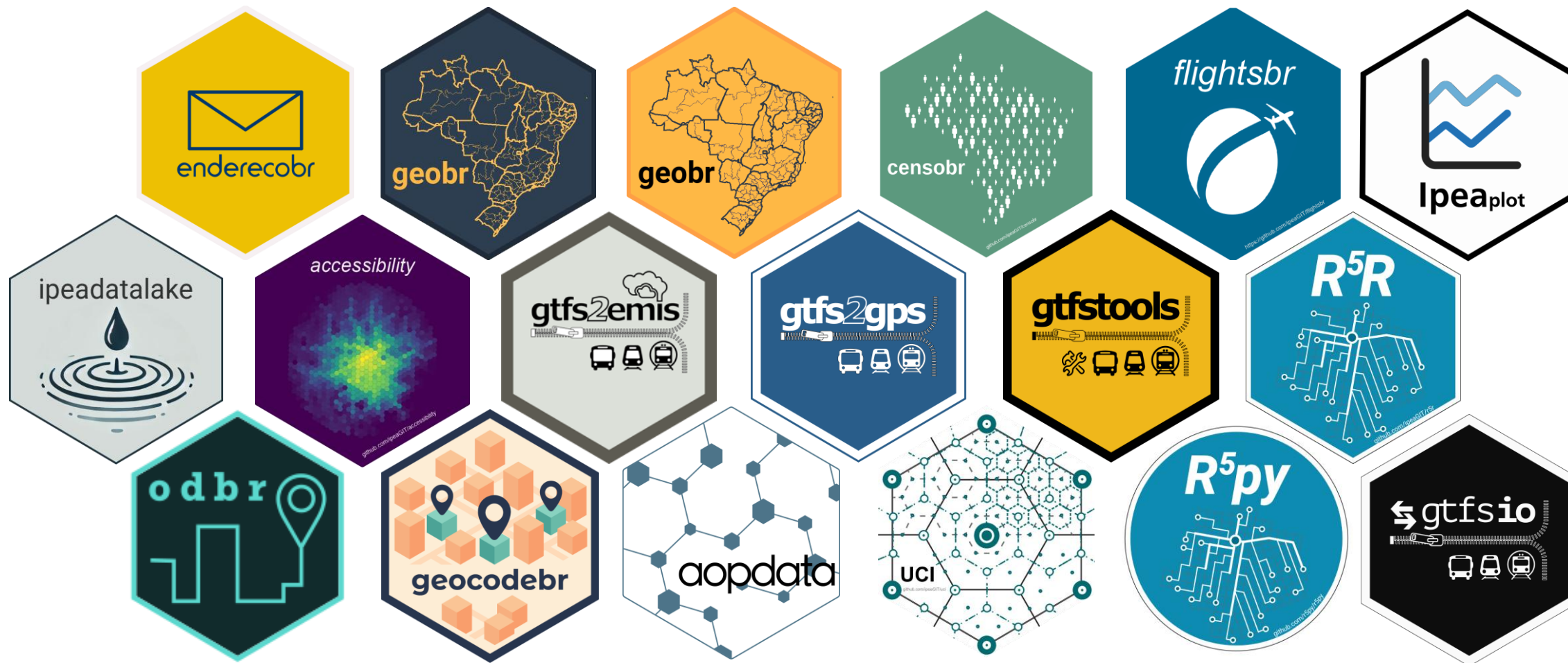
Oliveira, R. (2024) Integração metropolitana
dos sistemas de transporte público e seu
impacto sobre o acesso a oportunidades,
UFPE



Visualização interativa



Pacotes computacionais

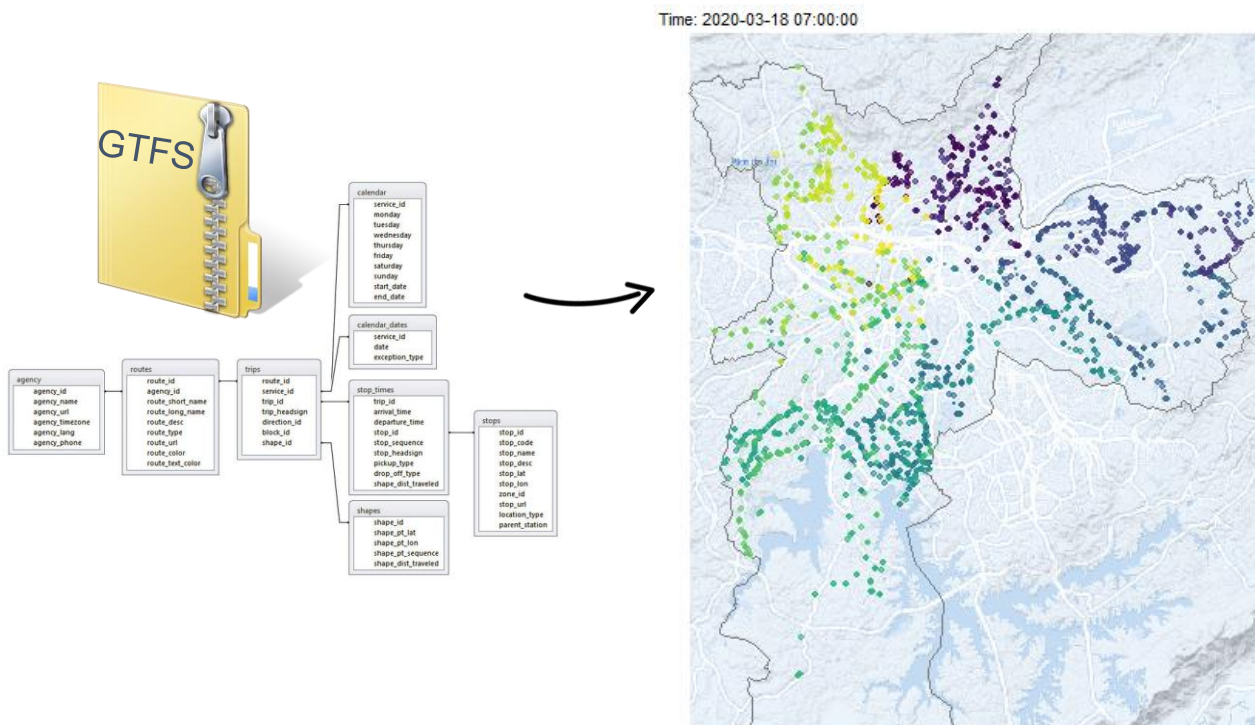




gtfs2emis: public transport emissions from GTFS

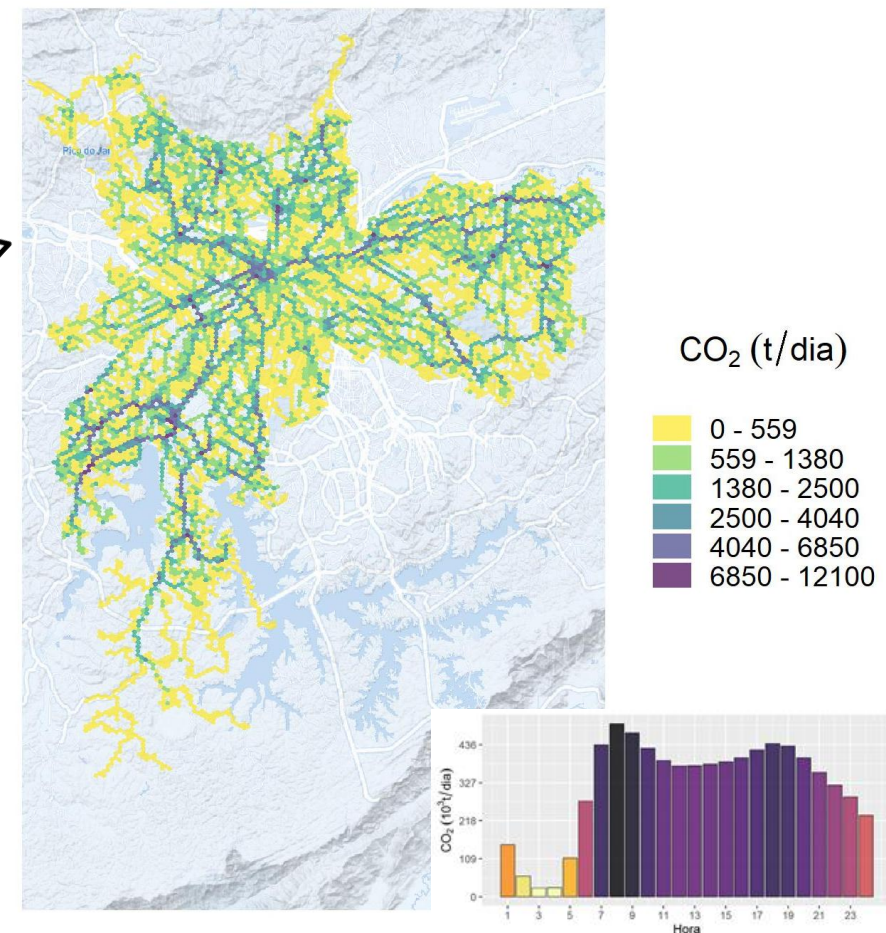
ipeagit.github.io/gtfs2emis

Trajectory data



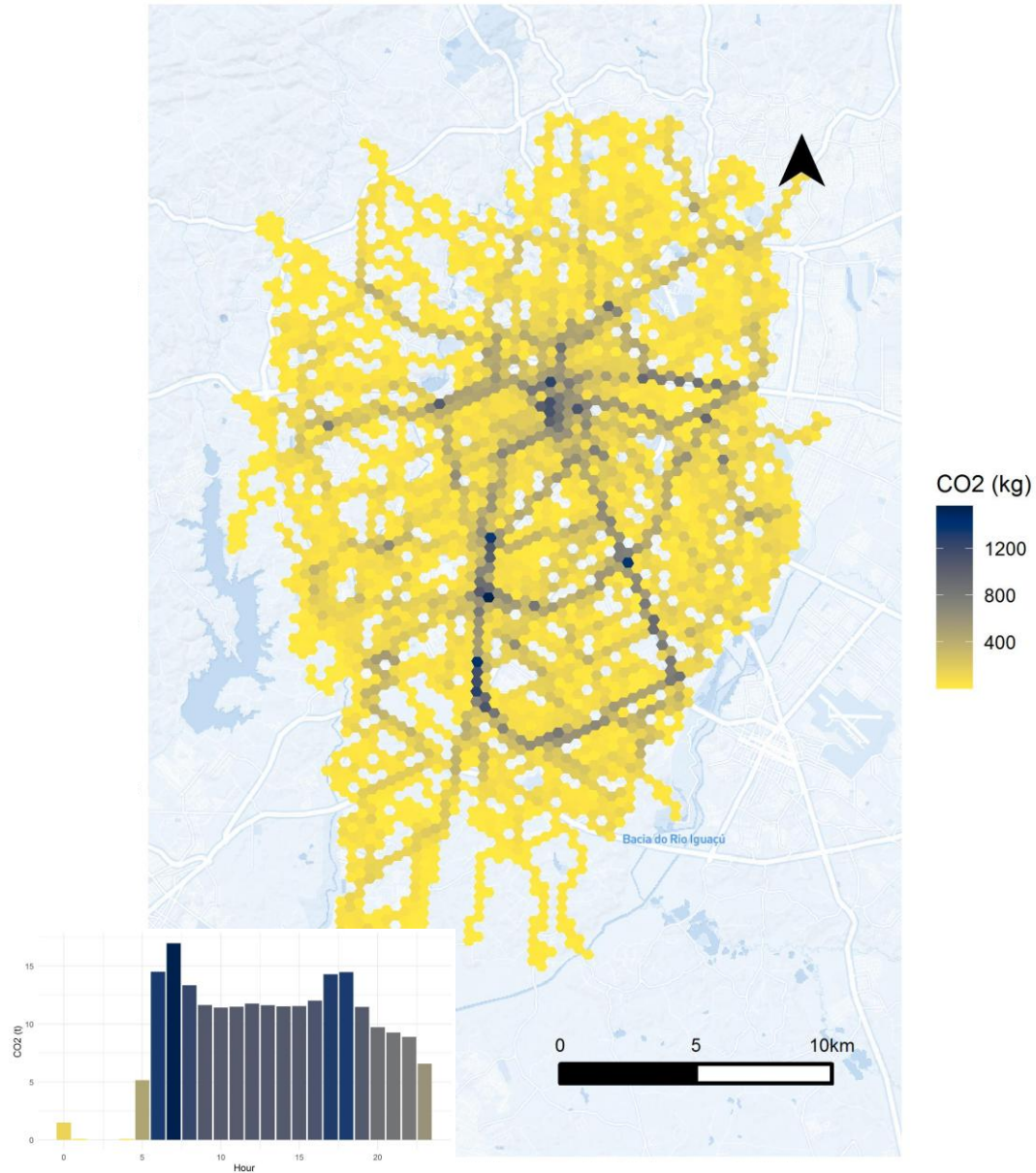
+ Fleet info
+ Emission factors

Emissions



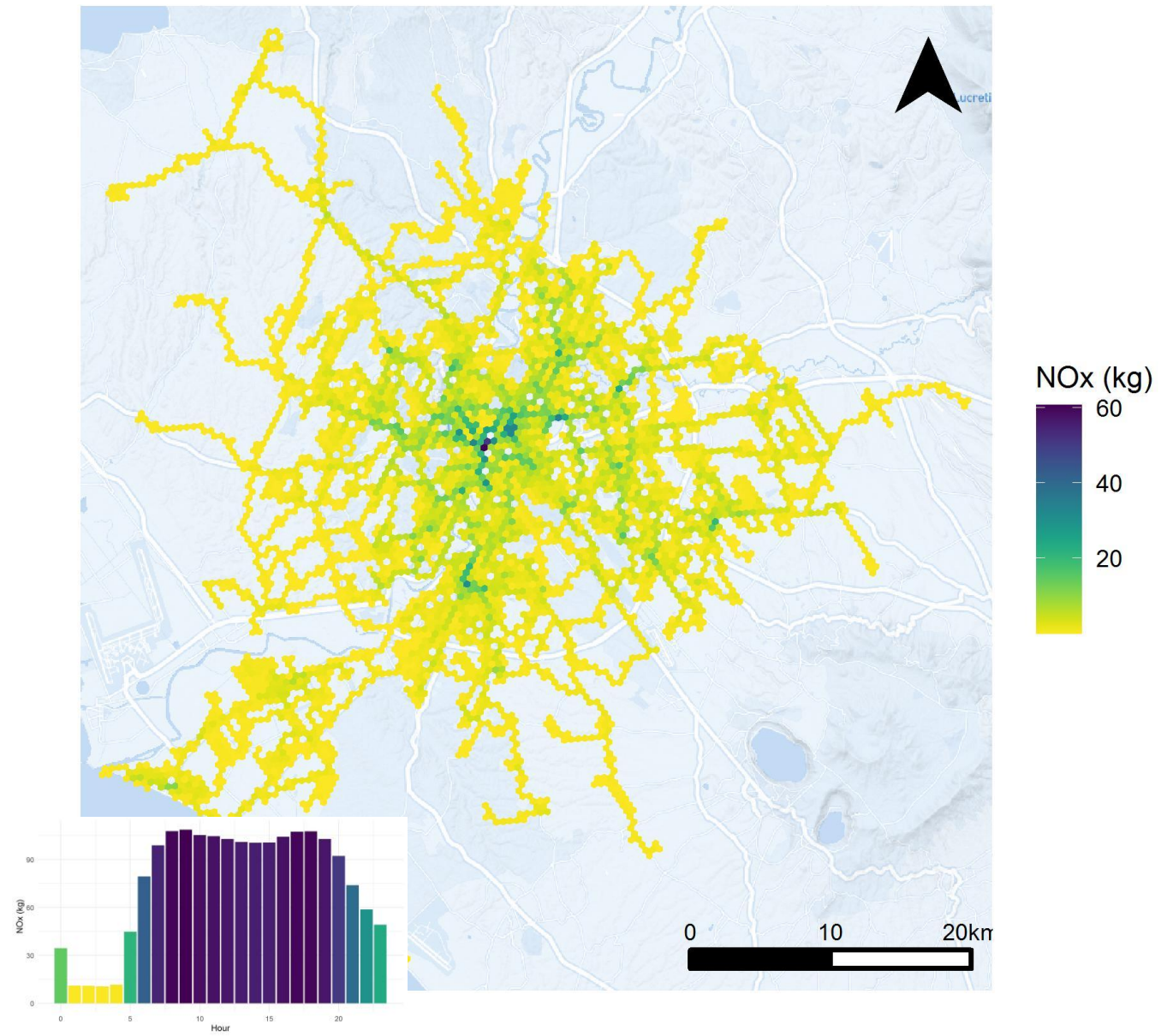
Curitiba, BRA

CO2 emissions



Rome, ITA

NOx emissions

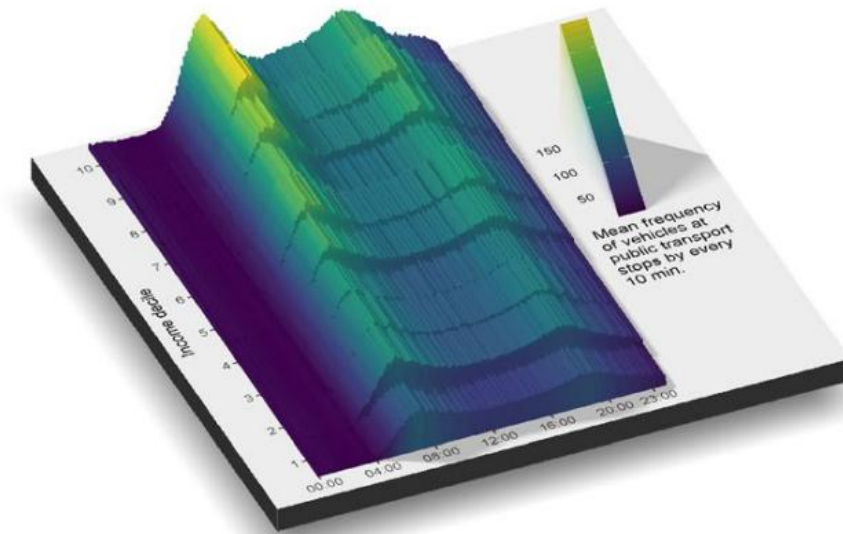
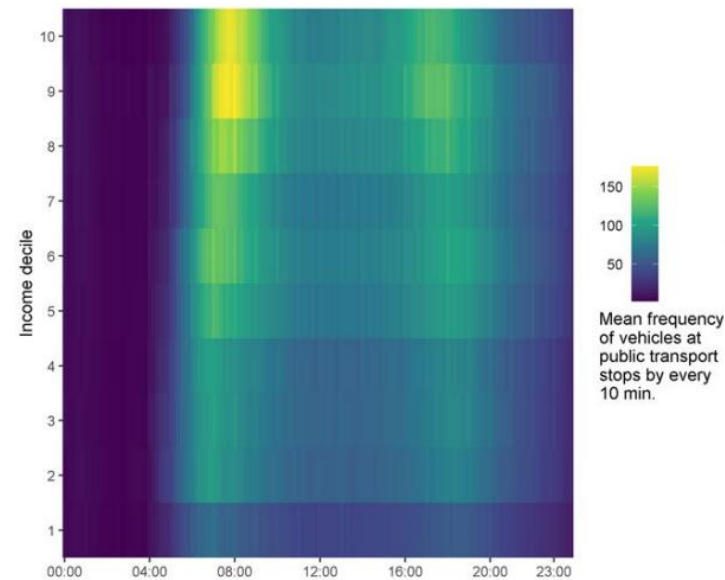
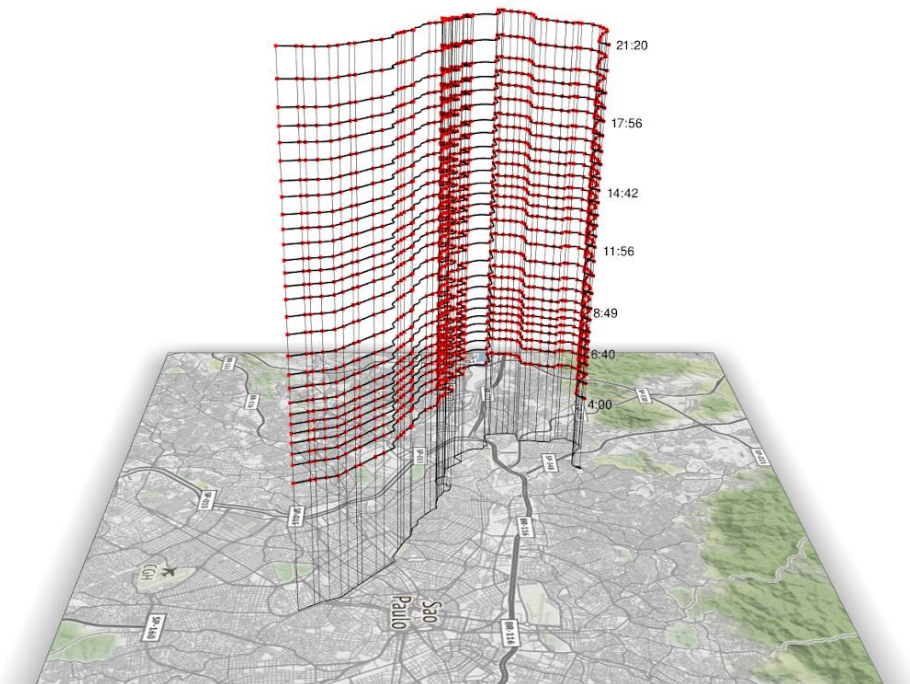




gtfs2gps: converting GTFS data to GPS-like records

ipeagit.github.io/gtfs2gps

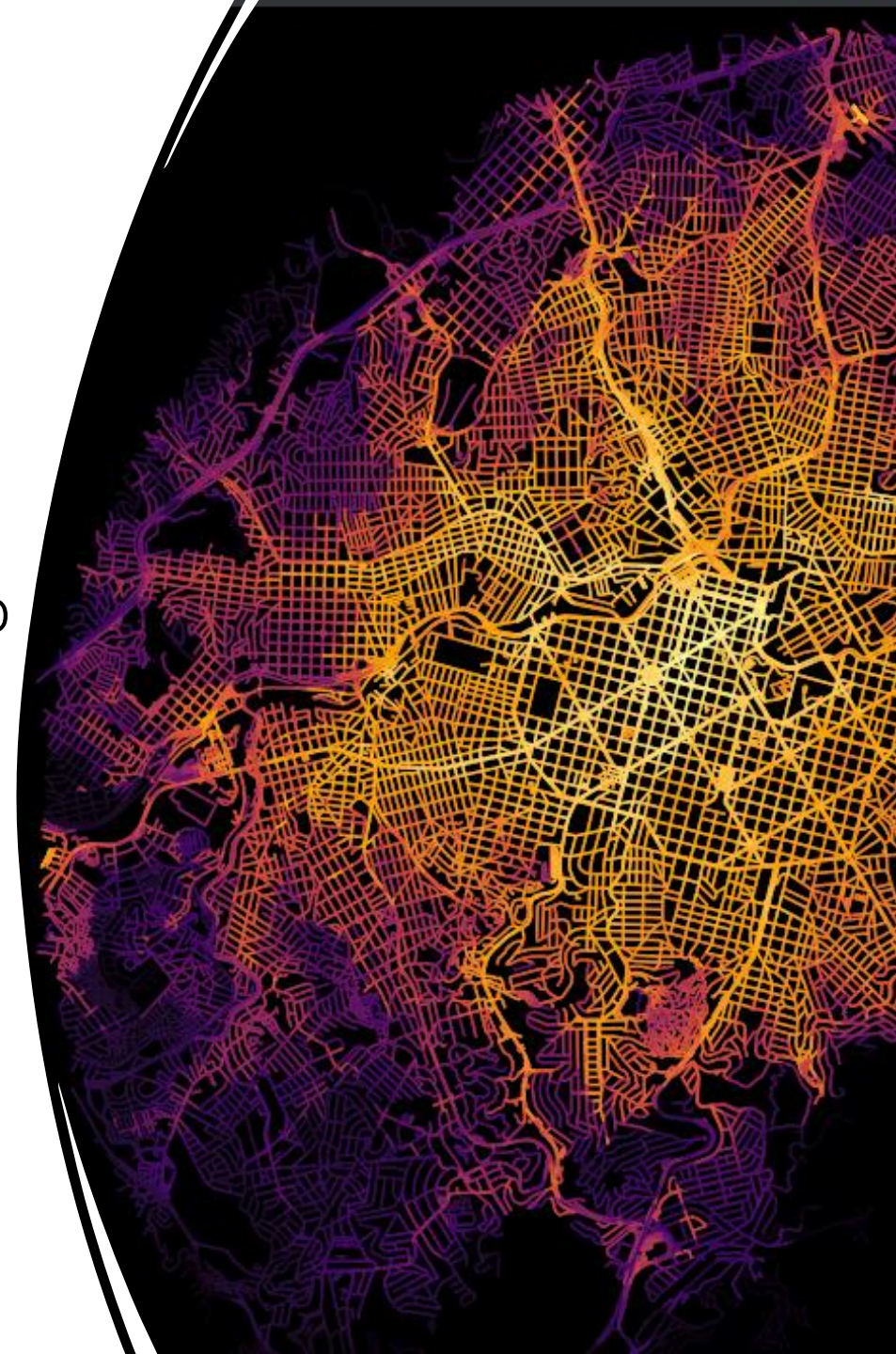
Frêquência de linhas de ônibus ao longo do dia em bairros de diferentes níveis de renda, São Paulo, 2019



Paper: *Geographical Systems* doi.org/10.1007/s10109-022-00400-x

Pontos de agenda futura

1. Redesenho de redes
2. Consultas públicas e planejamento participativo
3. Custos motenários de viagens
4. The impact of access on outcomes



1. Desenho de redes e acessibilidade

1. Linhas que promovem mais acessibilidade

>> maior demanda de passageiros

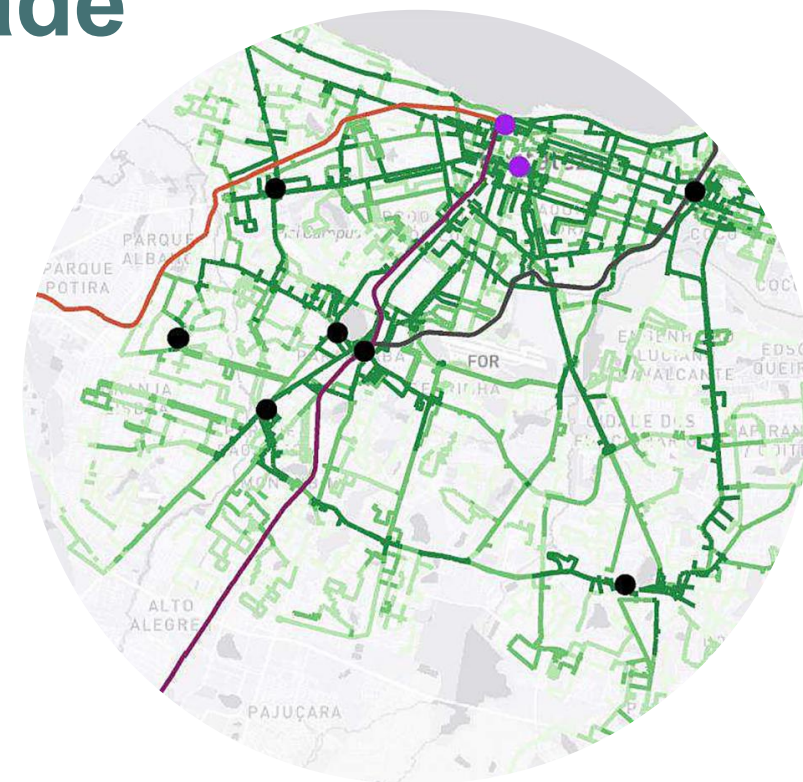
>> economicamente mais viáveis

2. Como pensar o desenho de linhas ou regulação de uso do solo

>> promover mais acesso a oportunidades

>> atrair mais passageiros

>> um sistema mais sustentável

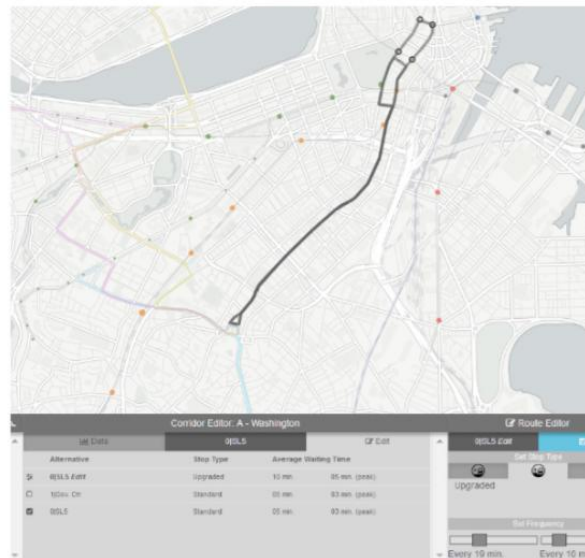


Albuquerque-Oliveira et al (2024). A novel route-based accessibility measure and its association with transit ridership. TRPA

2. Planejamento participativo



CoAXs interactive touchscreen



Stewart, A. F., & Zegras, P. C. (2016). CoAXs: a collaborative accessibility-based stakeholder engagement system for communicating transport impacts. *Research in Transportation Economics*, 59, 423-433.

Membros e ex-membros do AOP-Lab



Carlos Kauê Vieira Braga

Universidade Federal do Ceará (UFC)



Vanessa Nadalin

Instituto de Pesquisa Econômica
Aplicada - Ipea



Arthur Bazolli

Instituto de Pesquisa Econômica
Aplicada - Ipea



Ashley Vicary

MIT



Luiz Pedro Silva

Ipea e Universidade Federal de Juiz
de Fora (UFJF)



Caterina Soto

Ipea e London School of Economics
(LSE)



Daniel Herszenhut
Meirelles Santos

Instituto de Pesquisa Econômica



Gabriel H. Carvalho

UPC Barcelona Tech



Gregório Luz

Ipea e UC Berkeley



Marcus Saraiva

Petrobrás



Joao Lucas

Frente Nacional de Prefeitas e
Prefeitos (FNP)
@Urbai



Diego Tomasiello

Universidade de São Paulo - USP



João Pedro Bazzo Vieira

Universidade de Toronto



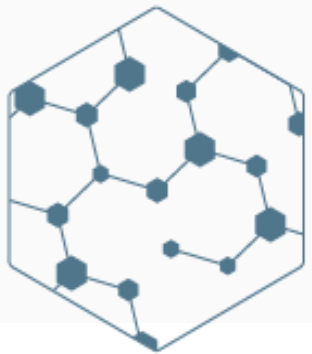
João Pedro Figueira
Amorim Parga

Universidade de Toronto



Alice Schmitz

Ipea and University of California,
Berkeley



Lab de Acesso a Oportunidades

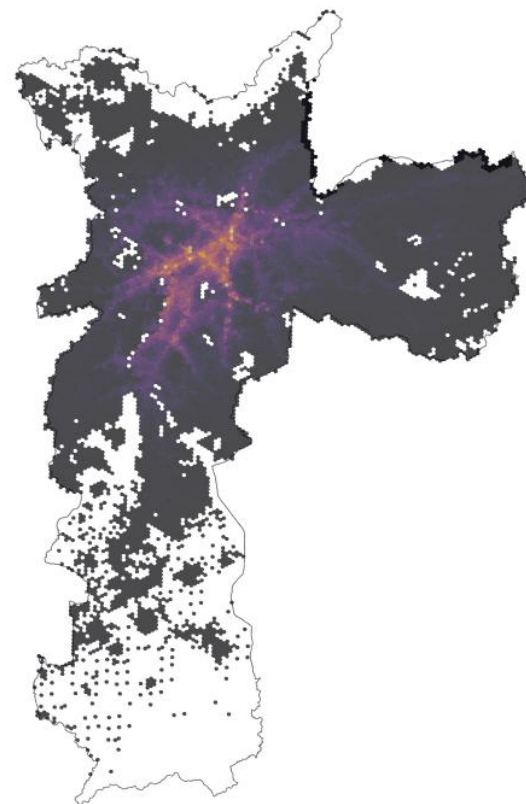
www.ipea.gov.br/acessoportunidades

Publicações | Dados | Visualização interativa | Metodologia | Scripts

Quanto tempo você leva para chegar até o hospital ou escola mais próxima da sua casa? Quantos postos de trabalho você consegue acessar em menos de uma hora?

 Explore os resultados

 Faça o download dos dados >



Dados de GTFS e acesso a oportunidades e serviços públicos

Rafael H. M. Pereira

 @UrbanDemog

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada