

NEREUS

Núcleo de Economia Regional e Urbana
da Universidade de São Paulo
The University of São Paulo
Regional and Urban Economics Lab

INCT MC2
INCT para Mudanças
Climáticas - Fase 2



RedeClima
Mudanças Climáticas
Globais no Brasil

Economia da Mobilidade Urbana

Brasília, 10 de setembro de 2019

Eduardo A. Haddad

Professor Titular do Departamento de Economia da USP

Pesquisador do CNPq

Mobilidade urbana na RMSP



A socioeconomic analysis of ride-hailing emergence and expansion in São Paulo, Brazil

Eduardo Amaral Haddad^{a,*}, Renato Schwambach Vieira^{a,*}, Miguel Stevanato Jacob^b, Ana Waksberg Guerrini^b, Eduardo Germani^c, Fernando Barreto^c, Miguel Luiz Bucalem^d, Pedro Levy Sayon^a



Mobility in cities: Distributional impact analysis of transportation improvements in São Paulo Metropolitan Region

Eduardo Amaral Haddad^{a,*}, Nancy Lozano-Gracia^b, Eduardo Germani^c, Renato S. Vieira^d, Shohei Nakamura^b, Emmanuel Skoufias^b, Bianca Bianchi Alves^b



The underground economy: Tracking the higher-order economic impacts of the São Paulo Subway System

Eduardo A. Haddad^{a,*}, Geoffrey J.D. Hewings^b, Alexandre A. Porsse^c, Eveline S. Van Leeuwen^d, Renato S. Vieira^a

10. An accessibility index for the Metropolitan Region of São Paulo

Renato S. Vieira and Eduardo A. Haddad

Revista de
Economia
Contemporânea

REC

Revista de Economia Contemporânea (2015) 19(3): p. 343-365
(Journal of Contemporary Economics)
ISSN 1980-5527
<http://dx.doi.org/10.1590/198055271931>
www.ie.ufrj.br/revista
www.scielo.br/rec

ESPECIAL MOBILIDADE URBANA

**MOBILIDADE, ACESSIBILIDADE E
PRODUTIVIDADE: NOTA SOBRE A VALORAÇÃO
ECONÔMICA DO TEMPO DE VIAGEM NA
REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO***

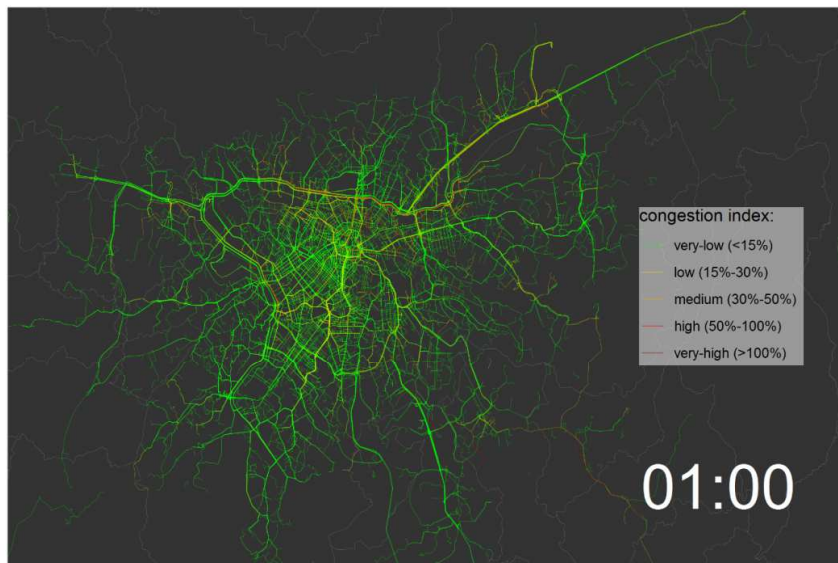
Eduardo A. Haddad^a

Renato S. Vieira^b

O morador da RMSP que circula de carro perdeu, em média, 23,4 minutos por dia útil em função dos congestionamentos (2016-18)

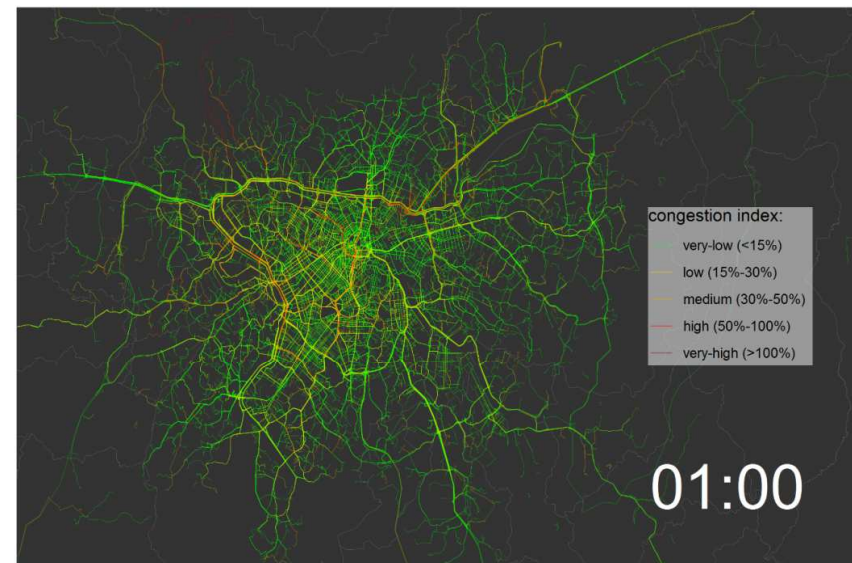
Dia Útil

08/11/2017 - Quarta-feira



Feriado

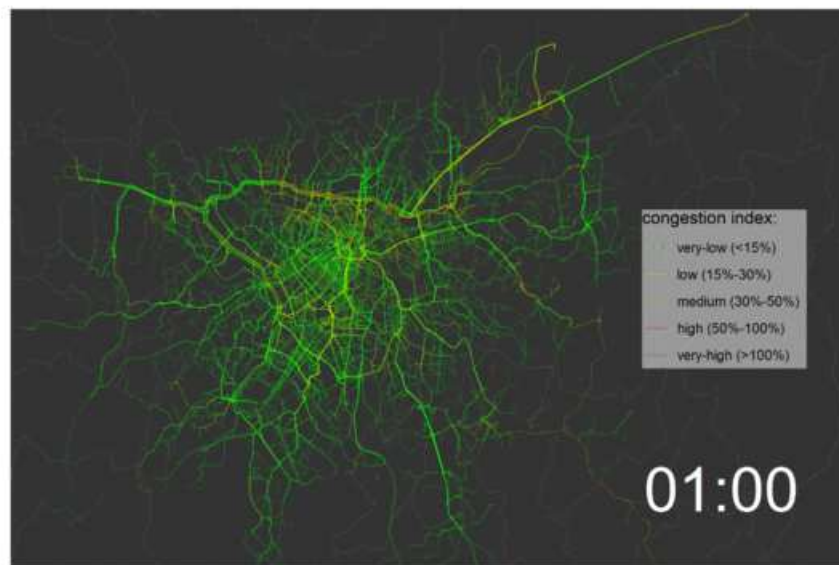
15/11/2017 - Quarta-feira - Dia da Republica



Quem utilizou o carro para se locomover demorou em média quase 35% a mais do que o esperado caso fossem feitas em fluxo livre

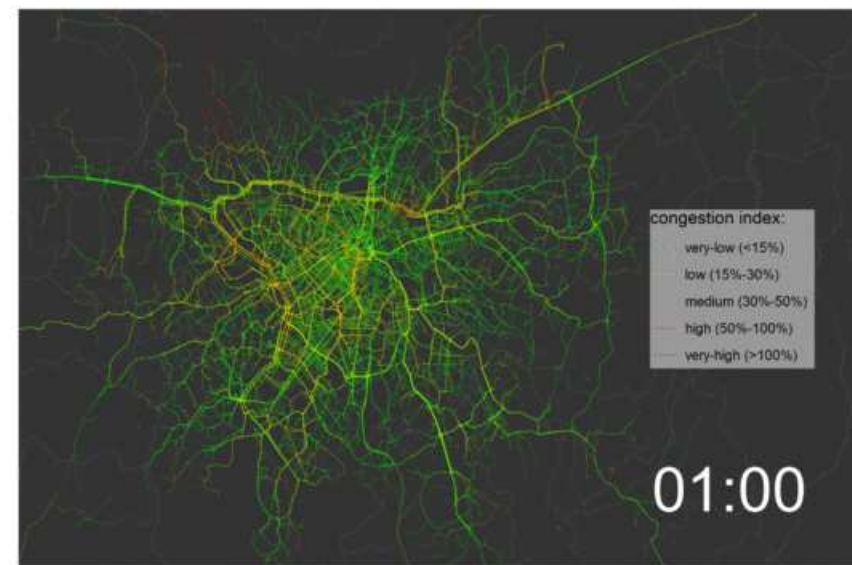
Dia Útil

08/11/2017 - Quarta-feira



Feriado

15/11/2017 - Quarta-feira - Dia da Republica



Quanto custa ficar parado no trânsito em São Paulo?

Agência **FAPESP**

NOTÍCIAS

AGENDA

VÍDEOS

ASSINE



ÚLTIMAS NOTÍCIAS

**Governador nomeia
diretor-presidente e três
novos conselheiros da
FAPESP**

07 de outubro de 2015

**Pós-Graduação em
Biossistemas na UFABC**

07 de outubro de 2015

**ESPM abre inscrições
para mestrado e
doutorado**

07 de outubro de 2015

**Nanopartículas podem
ser base para detectores
mais sensíveis de
radiação**

06 de outubro de 2015

Brasil perde R\$ 156,2 bilhões do PIB com a morosidade do trânsito em São Paulo

02 de outubro de 2015



José Tadeu Arantes | Agência FAPESP – Quanto custa ficar parado no trânsito em São Paulo? Esta pergunta foi respondida com precisão. "Hoje, pessoas que trabalham fora de casa gastam em média 100 minutos do dia na ida e volta entre os locais de moradia e de trabalho. Considerando as características estruturais da Região Metropolitana de São Paulo e os padrões de mobilidade verificados em outras cidades do país, seria possível reduzir esse intervalo de



No Município de São Paulo, que concentra a maior parte da frota, a média é de 1 veículo para menos de 2,2 habitantes (foto: Léo Ramos/FAPESP)

Brasil perde R\$ 156,2 bilhões com a morosidade do trânsito em São Paulo

Moradores da Região Metropolitana de São Paulo gastam meia hora a mais do que deveriam no deslocamento entre as residências e os locais de trabalho.

Se o excesso de tempo fosse eliminado, o PIB nacional cresceria em 2,83%. E a cidade absorveria 50% do benefício.

Qual o valor de existência do metrô de São Paulo?

Agência **FAPESP**

NOTÍCIASAGENDAVÍDEOSASSINE



ÚLTIMAS NOTÍCIAS

FAPESP capacita *startups* para desenvolver modelo de negócios
11 de abril de 2016

Fungo descoberto em castanheiras pode ter atividade bactericida
11 de abril de 2016

Apoio à empresa no desenvolvimento de produtos para cidades inteligentes
11 de abril de 2016

FEA-RP/ USP abre inscrições para pós-doutorado em Controladoria e Contabilidade
11 de abril de 2016

Metrô de São Paulo faz Brasil poupar R\$ 19,3 bilhões por ano, calcula pesquisa

03 de junho de 2013



Por José Tadeu Arantes

Agência FAPESP – Além de facilitar a vida das pessoas, o metrô pode dar uma grande contribuição à economia. Caso São Paulo não tivesse metrô, por exemplo, a economia brasileira perderia R\$ 19,3 bilhões por ano. Esse valor corresponde a dois terços do custo de construção de toda a rede de metrô da cidade. Se a quantia salva fosse investida no próprio sistema metroviário, seria possível duplicá-lo com o



Cifra poupada, decorrente da maior mobilidade dos trabalhadores e do consequente aumento de produtividade, foi calculada por pesquisadores da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP (foto: GESPM)

Impactos direto e total, PIB (em R\$ milhões)

Custo de construção
por km=
R\$ 400 milhões

	<i>Simulação</i>		<i>Diferença</i>
	<i>Extração</i>	<i>BRT</i>	
<u>Deireto (local de trabalho)</u>			
Município de São Paulo	3358.0	1954.2	1403.8
Restante da RMSP	838.5	633.2	205.3
<u>Total</u>			
Município de São Paulo	6154.7	3860.1	2294.6
Restante da RMSP	2172.0	1663.4	508.6
Restante do Estado de São Paulo	2296.8	1546.2	750.5
Restante do Brasil	8701.8	5836.0	2865.8
Brasil	19325.3	12905.7	6419.6
<i>Multiplicador intra-urbano</i>	<i>1.8</i>	<i>2.0</i>	<i>1.6</i>
<i>Multiplicador total</i>	<i>4.6</i>	<i>5.0</i>	<i>4.0</i>

Fonte: Haddad et al. (2015)

Visão metropolitana



Fonte: EMURB

RMSP é o centro econômico e financeiro do Brasil

Maior aglomeração urbana do País

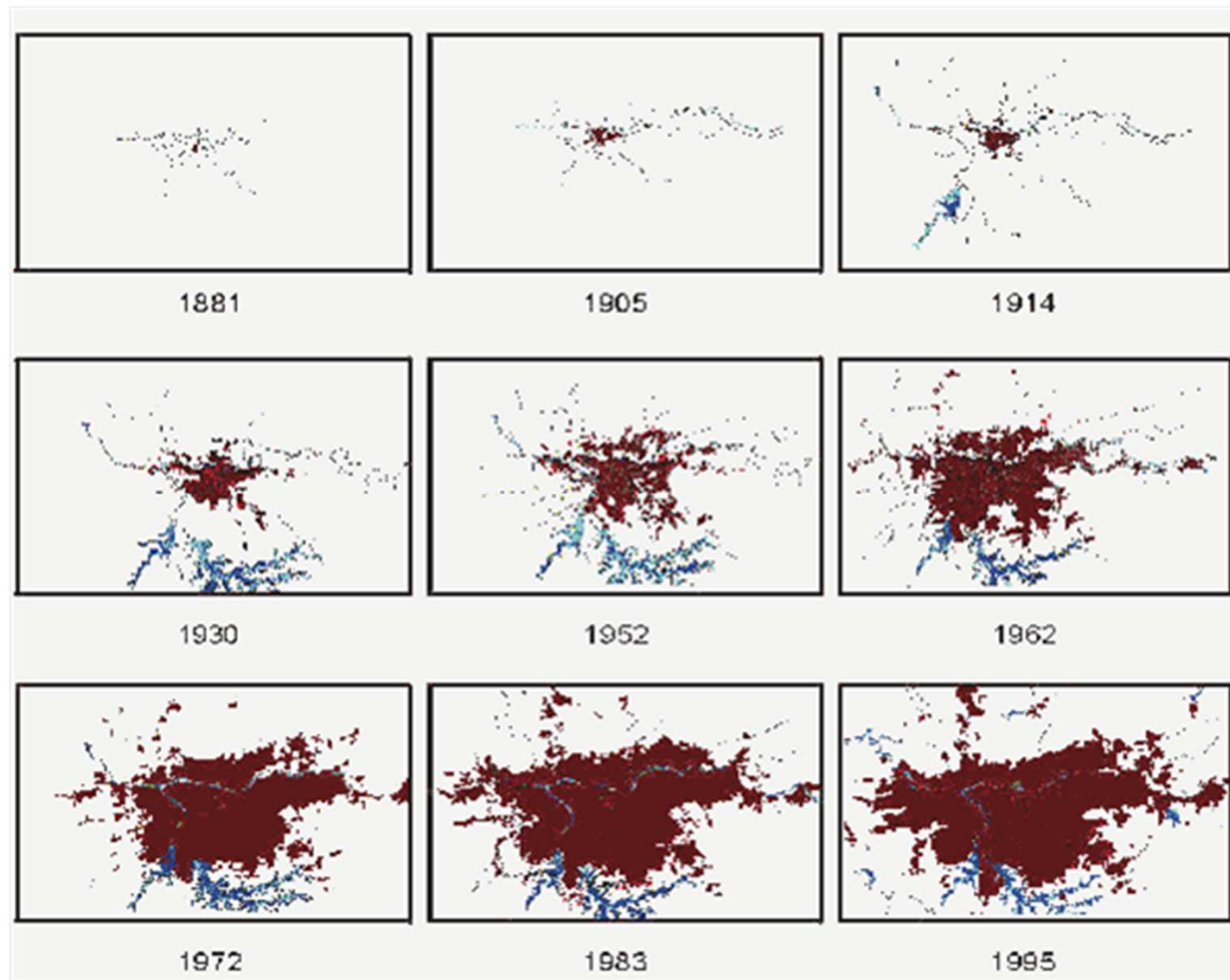
- ✓ 10.3 % da população brasileira (2010)
- ✓ 18.9 % do PIB nacional (2009)

O município de São Paulo é o núcleo da RMSP

- ✓ 5.9 % da população brasileira (2010)
- ✓ 12.0 % do PIB nacional (2009)

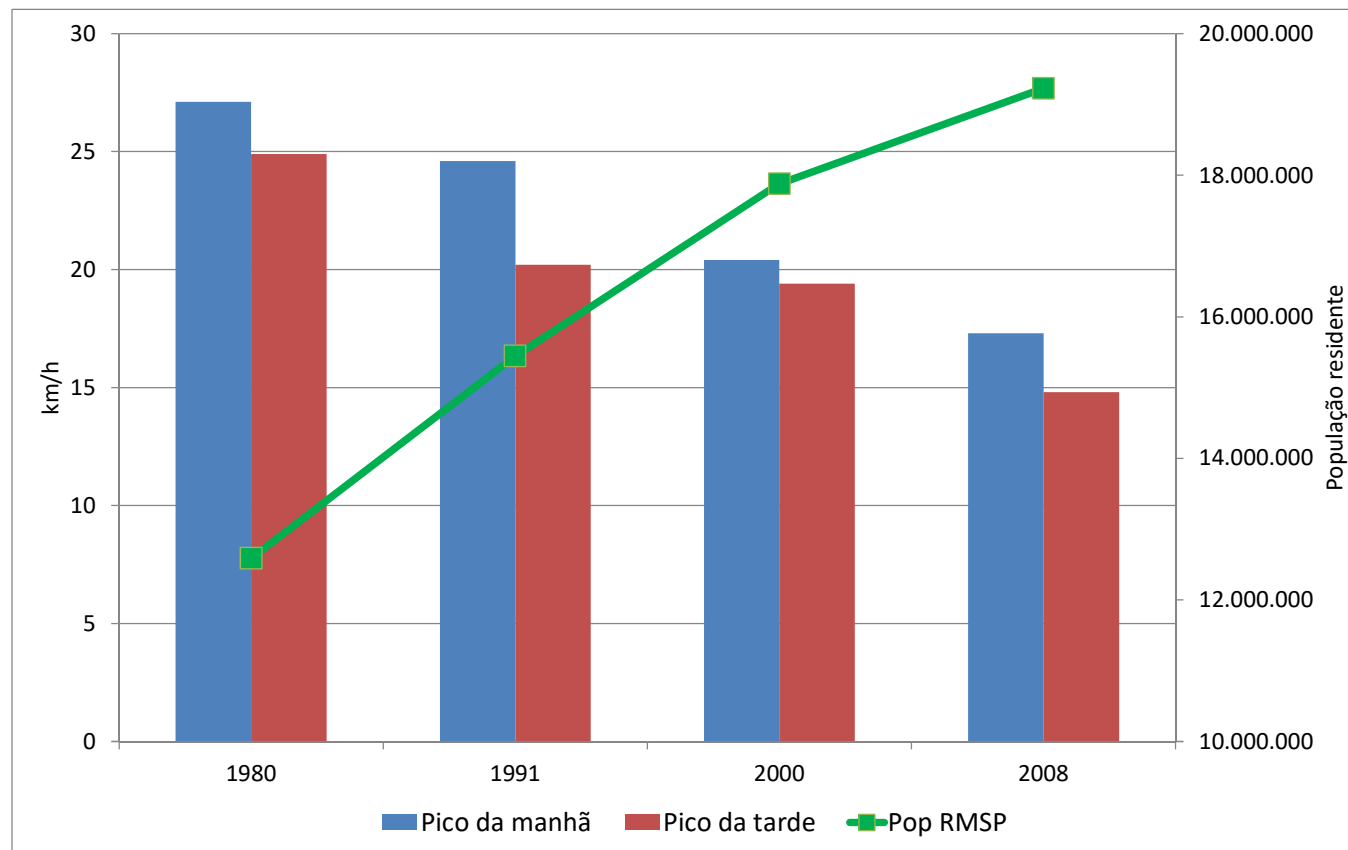
	<i>Área (000 km²)</i>	<i>População (000 000)</i>	<i>PIB (USD bilhões)</i>	<i>PIB per capita (USD)</i>	<i>IDH 2000</i>
<i>São Paulo</i>	1.5	11.3	194	17,221	0.841
<i>SPMR</i>	7.9	19.7	306	15,558	0.813
<i>Brasil</i>	8,514.9	190.8	1,619	8,486	0.665

O rápido processo de expansão urbana de São Paulo...

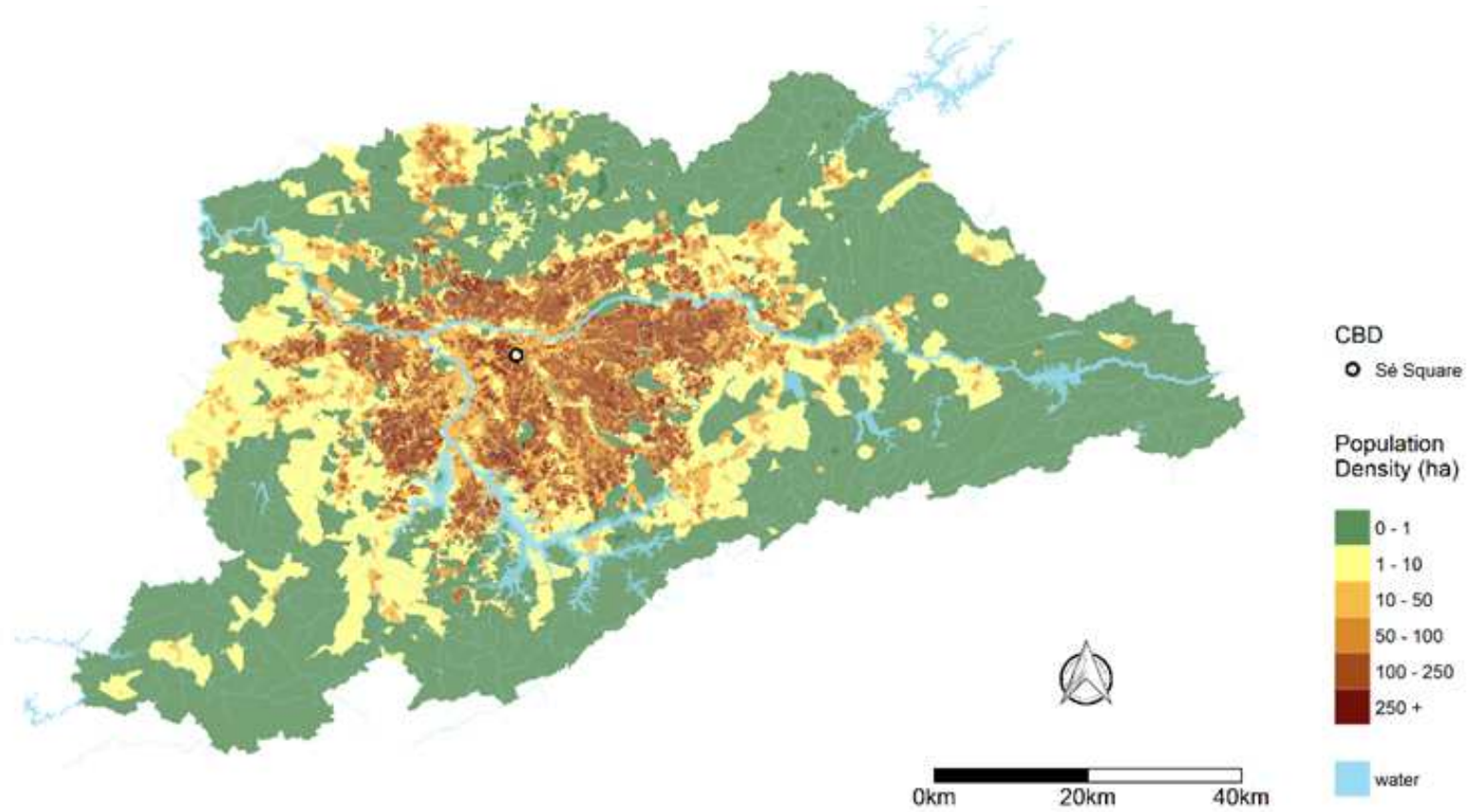


... não foi acompanhado pela provisão de infraestrutura adequada

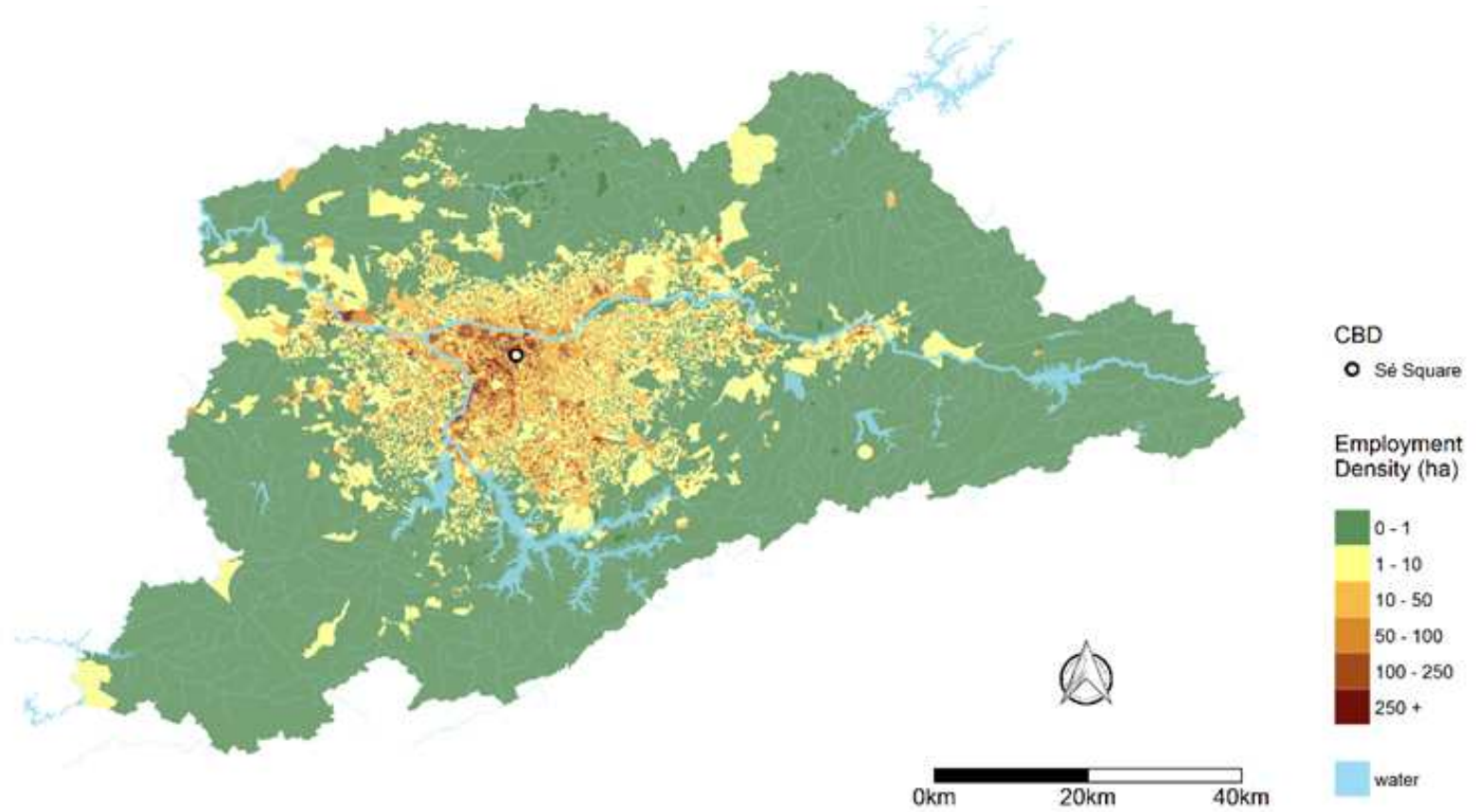
**Velocidade média no trânsito na cidade de São Paulo nos horários de pico
(em km/h) versus população residente na RMSP**



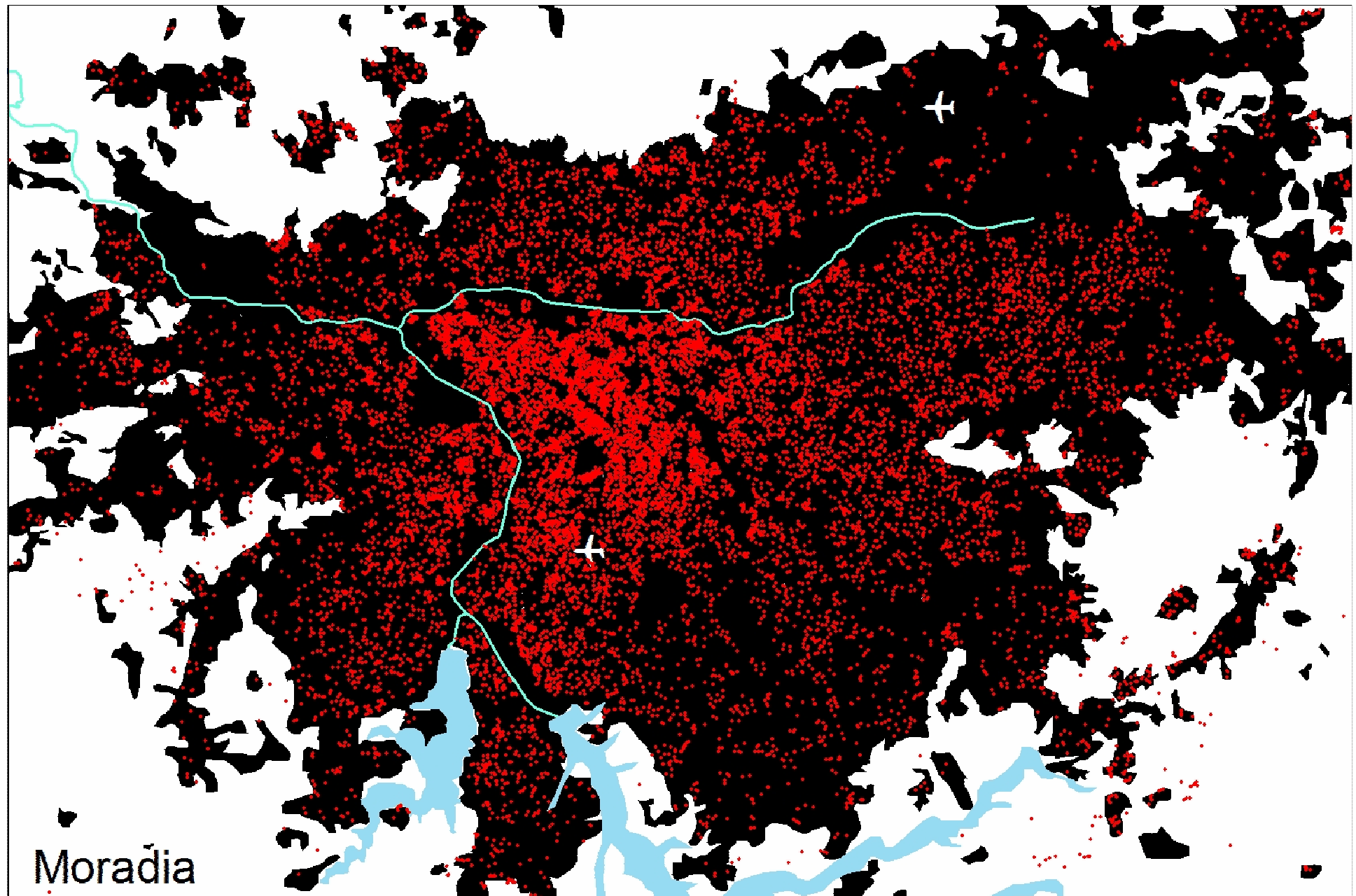
Onde moram as pessoas?



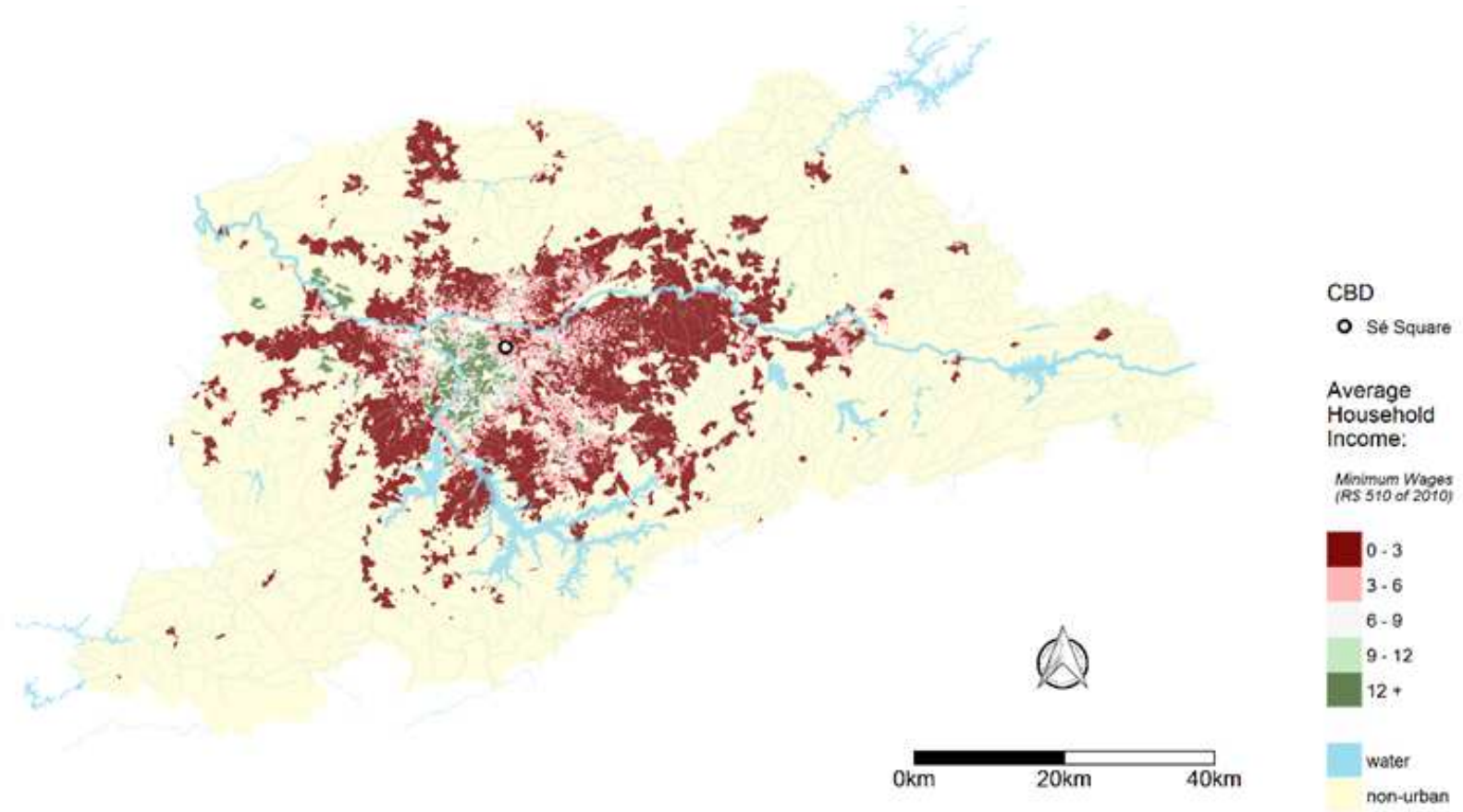
Onde trabalham?



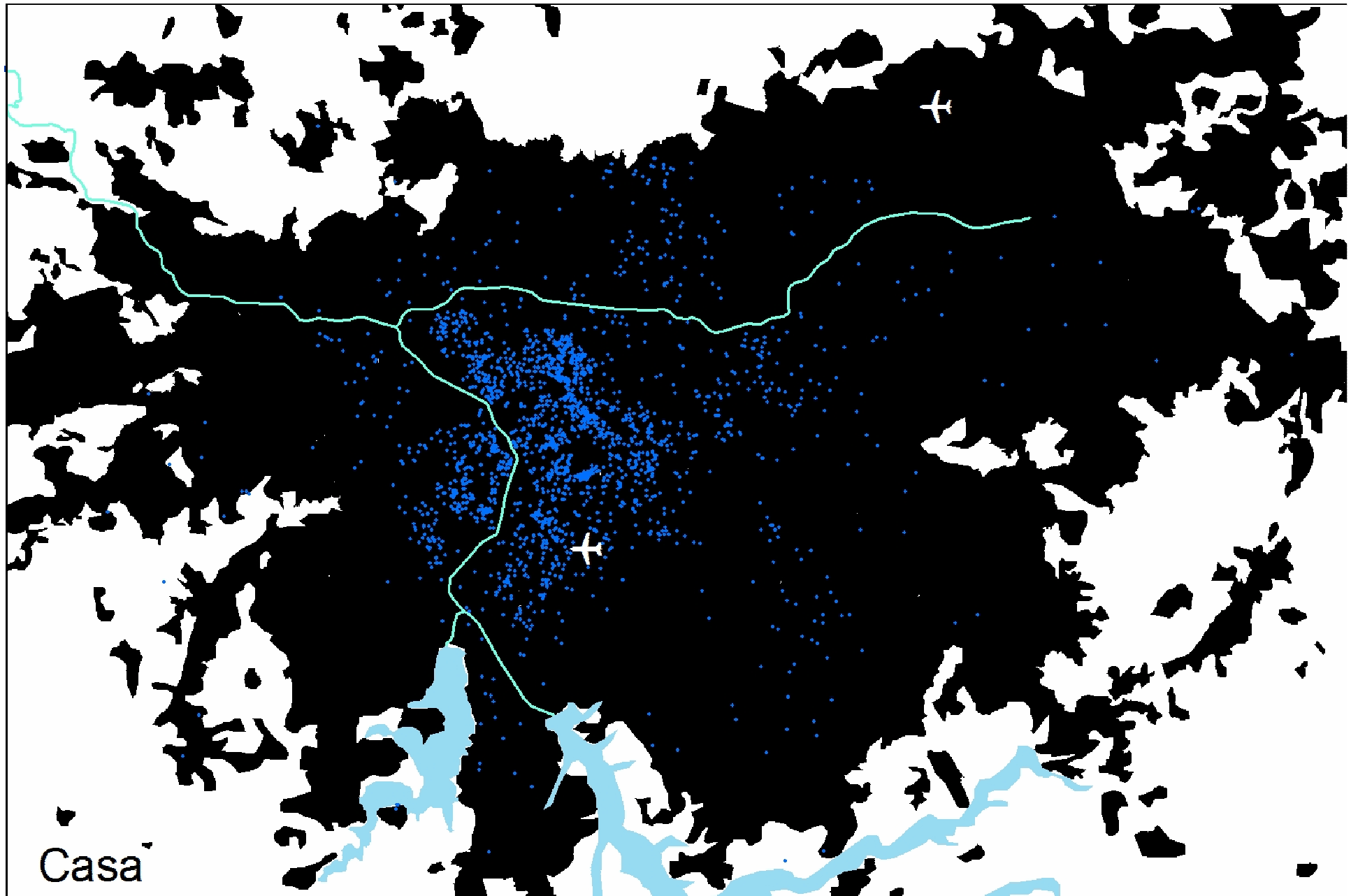
Total de trabalhadores



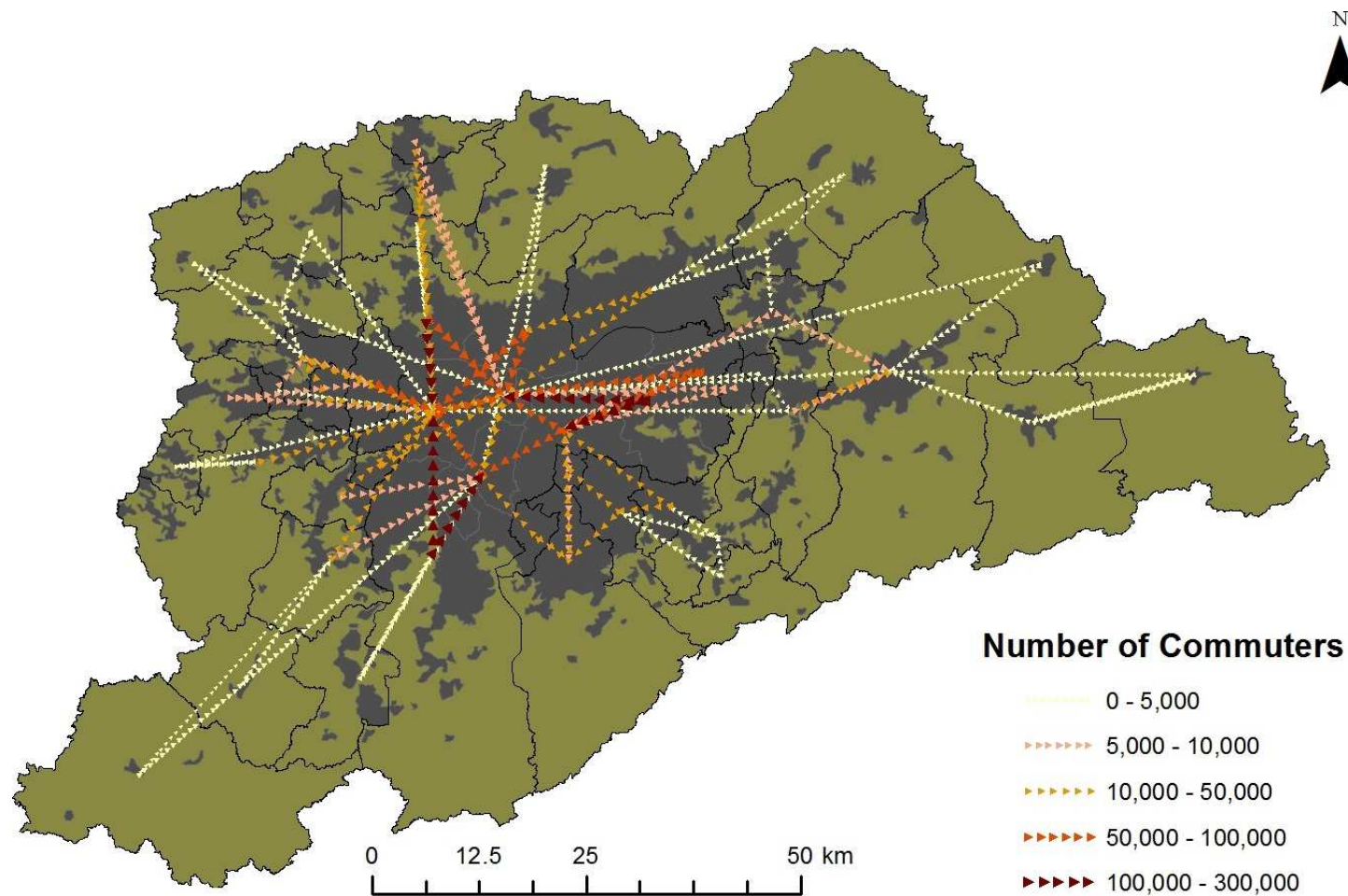
Onde está o dinheiro?



Trabalhadores >20 SM



A cidade de São Paulo recebe diariamente um fluxo de um milhão de trabalhadores

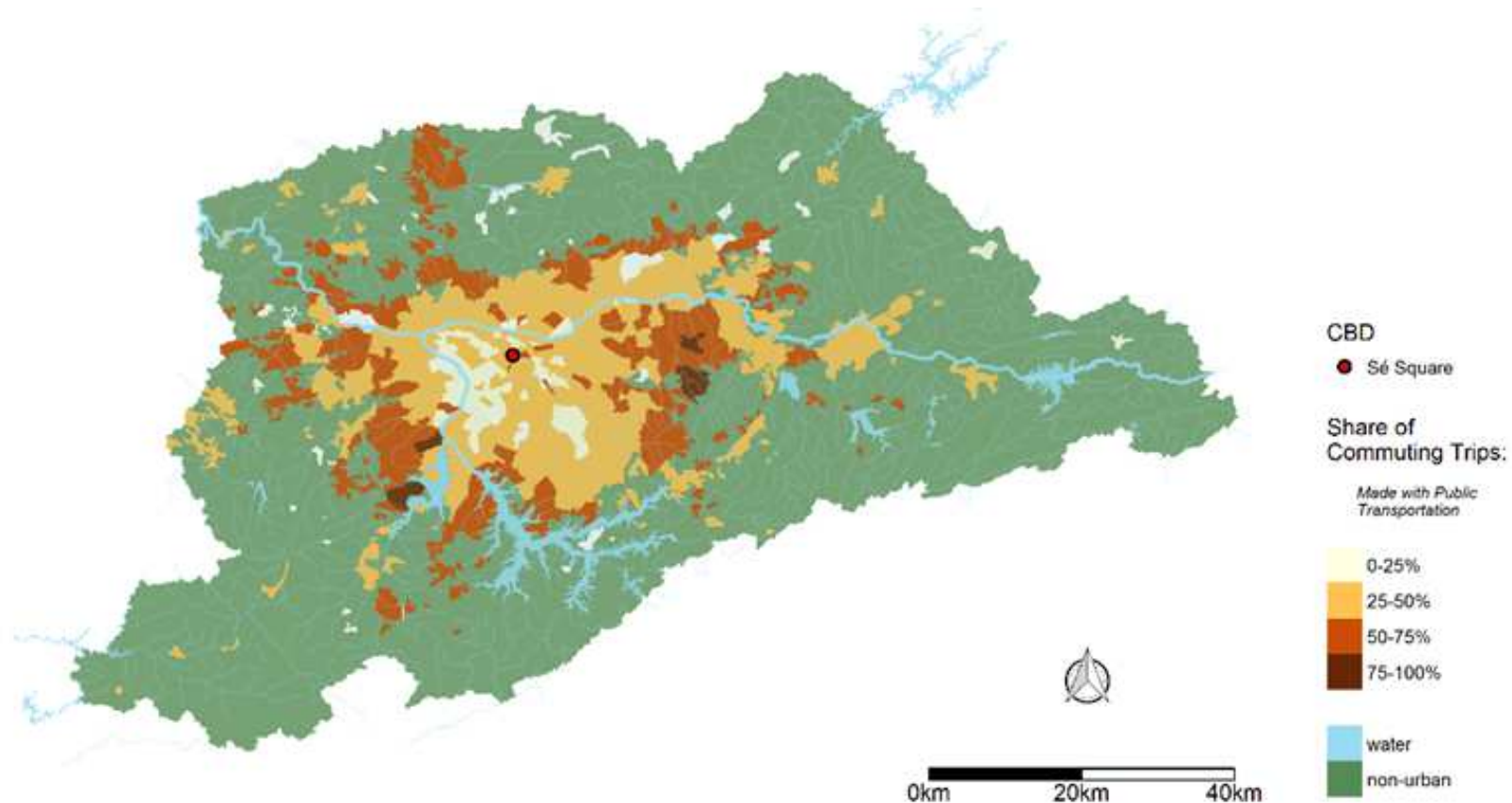


Fluxos de trabalhadores para/de municípios das capitais das Regiões Metropolitanas

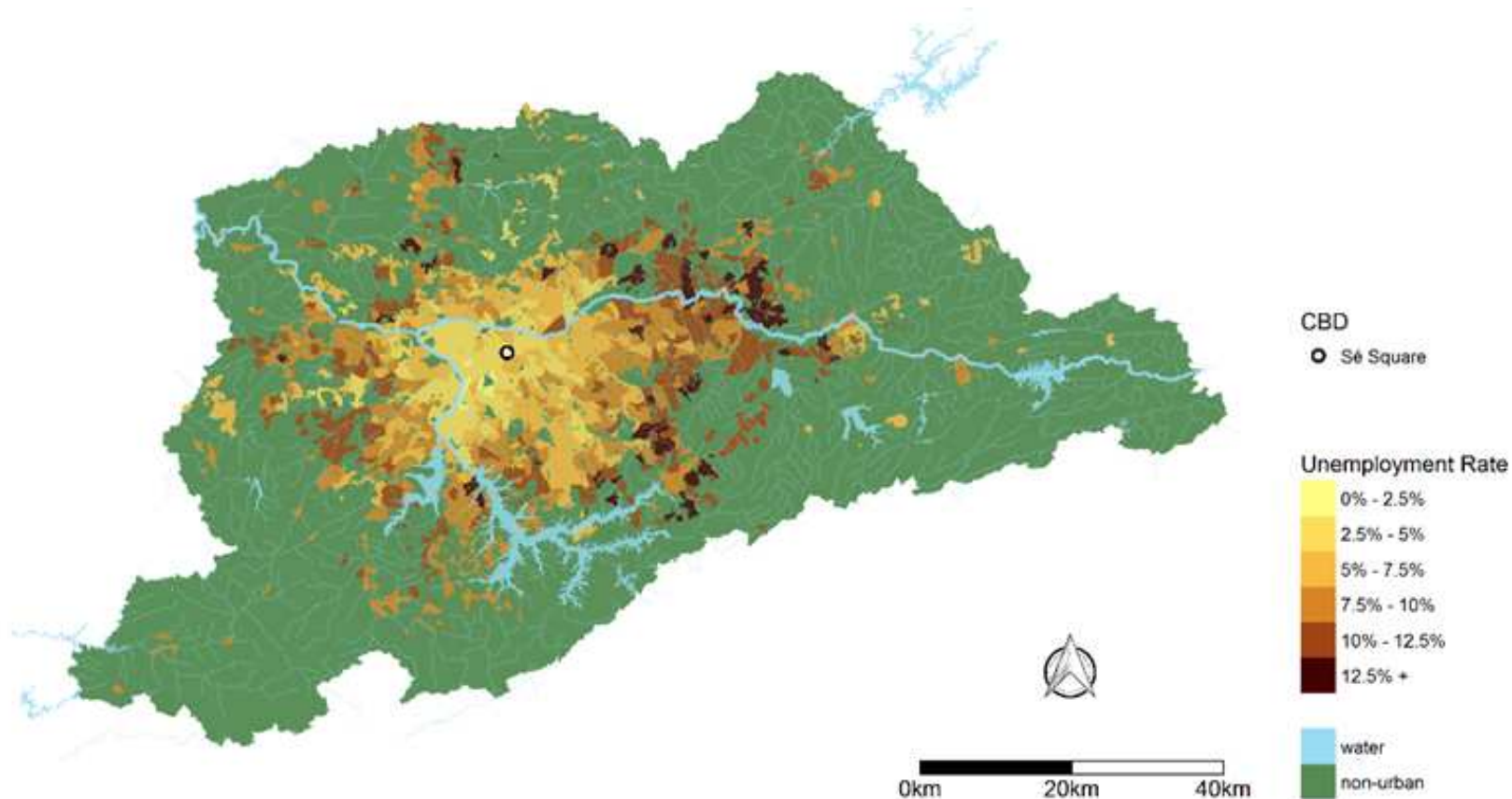
COD	Nome	Estado	Trabalhadores (000)					Trabalhadores externos	Trabalham fora	Saldo migratório (000)
			Moram (1)	Trabalham (2)	Moram e trabalham (3)	Moram mas trabalham Fora (4)	Trabalham mas moram fora (5)	(5) / (2)	(4) / (1)	(5) - (1)
2611606	Recife	PE	661,0	892,3	610,8	50,2	281,5	31,5%	7,6%	231,24
4314902	Porto Alegre	RS	728,2	939,7	693,9	34,3	245,8	26,2%	4,7%	211,47
3106200	Belo Horizonte	MG	1.237,1	1.528,4	1.161,6	75,5	366,9	24,0%	6,1%	291,33
4106902	Curitiba	PR	947,2	1.116,9	887,7	59,5	229,2	20,5%	6,3%	169,75
5208707	Goiânia	GO	708,5	844,0	679,3	29,2	164,7	19,5%	4,1%	135,51
3304557	Rio de Janeiro	RJ	2.922,7	3.517,2	2.849,7	73,1	667,5	19,0%	2,5%	594,44
3550308	São Paulo	SP	5.549,8	6.359,4	5.381,0	168,8	978,5	15,4%	3,0%	809,66
1501402	Belém	PA	595,4	667,0	570,9	24,5	96,1	14,4%	4,1%	71,61
5300108	Brasília	DF	1.287,5	1.370,3	1.174,3	113,2	196,0	14,3%	8,8%	82,79
2304400	Fortaleza	CE	1.128,8	1.204,6	1.097,4	31,4	107,2	8,9%	2,8%	75,86
2927408	Salvador	BA	1.252,9	1.265,7	1.192,1	60,8	73,6	5,8%	4,9%	12,79
1302603	Manaus	AM	750,6	752,5	742,9	7,7	9,6	1,3%	1,0%	1,90

Fonte: Microdados do censo 2010

Participação do transporte público nos deslocamentos para o trabalho



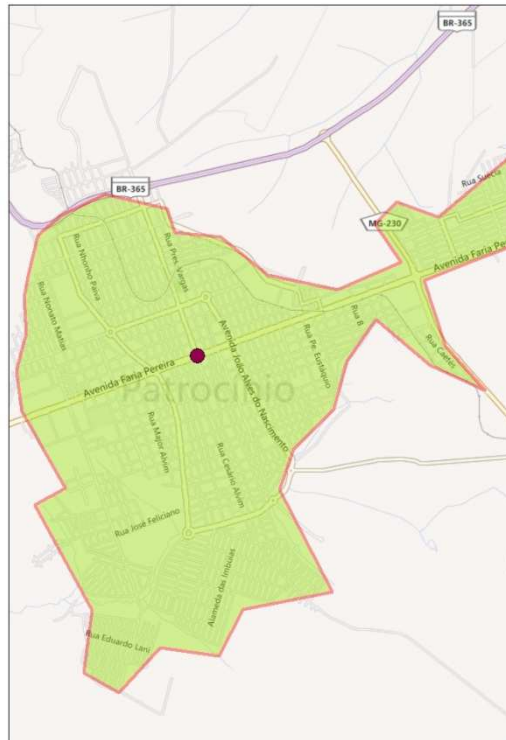
Taxa de desemprego na RMSP, 2010



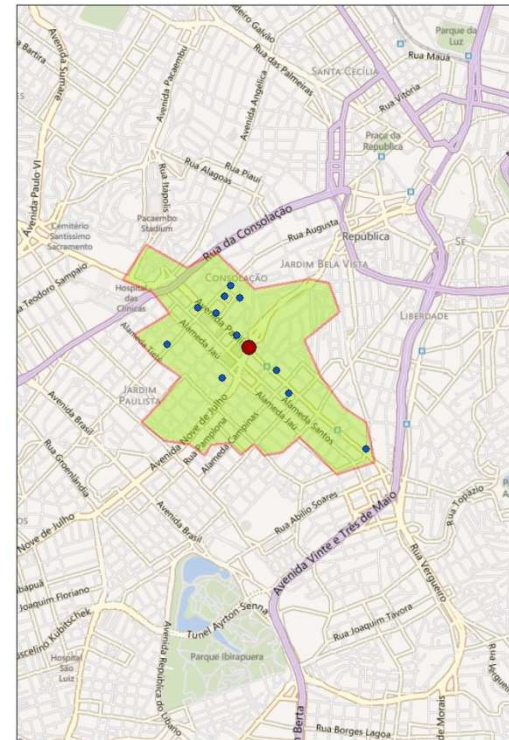
Mobilidade X Acessibilidade

"Mobilidade é a capacidade de se deslocar no espaço"

"A acessibilidade é definida como o potencial de oportunidades de interação"



Patrocínio - MG



São Paulo - SP

Mobilidade X Acessibilidade

Altos níveis de mobilidade podem refletir (mas não necessariamente refletem) altos níveis de acessibilidade...



Tempo de deslocamento e produtividade

Trabalhadores que levam mais tempo no deslocamento diário de casa para o trabalho são menos produtivos

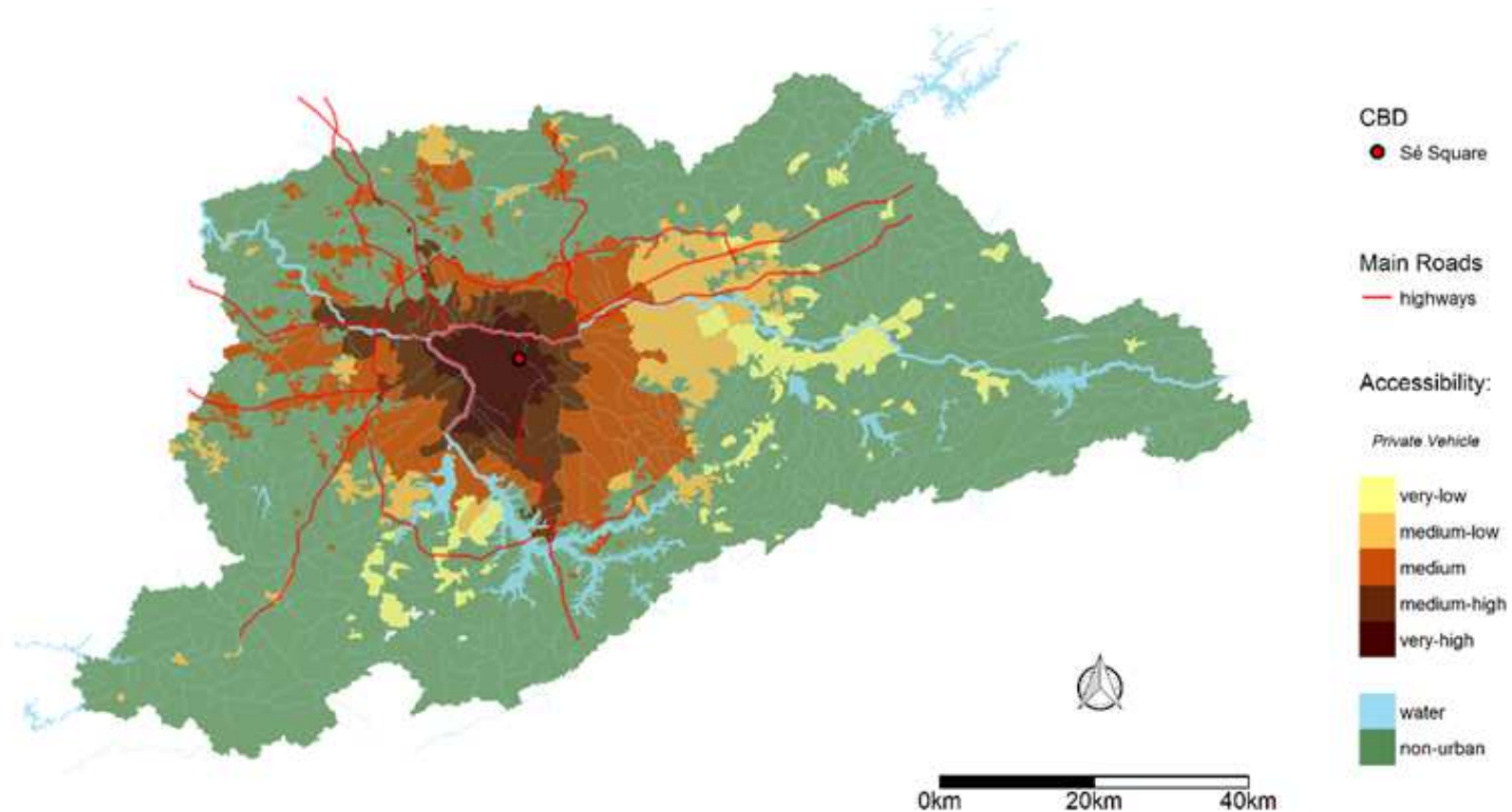
- Apoio teórico (Zenou e Smith, 1995; Zenou, 2002; Brueckner e Zenou, 2003; Ross e Zenou, 2008; Zenou, 2008)
- Esforço do trabalhador depende negativamente da duração do deslocamento
- Apoio empírico (Van Ommeren e Gutiérrez-i-Puigarnau, 2009; Porsse et al., 2012)
- Tempo excessivo no trânsito pode induzir trabalhador a chegar atrasado ou sair mais cedo, ou mesmo se ausentar do trabalho com maior frequência, reduzindo sua produtividade

Acessibilidade ao trabalho e produtividade

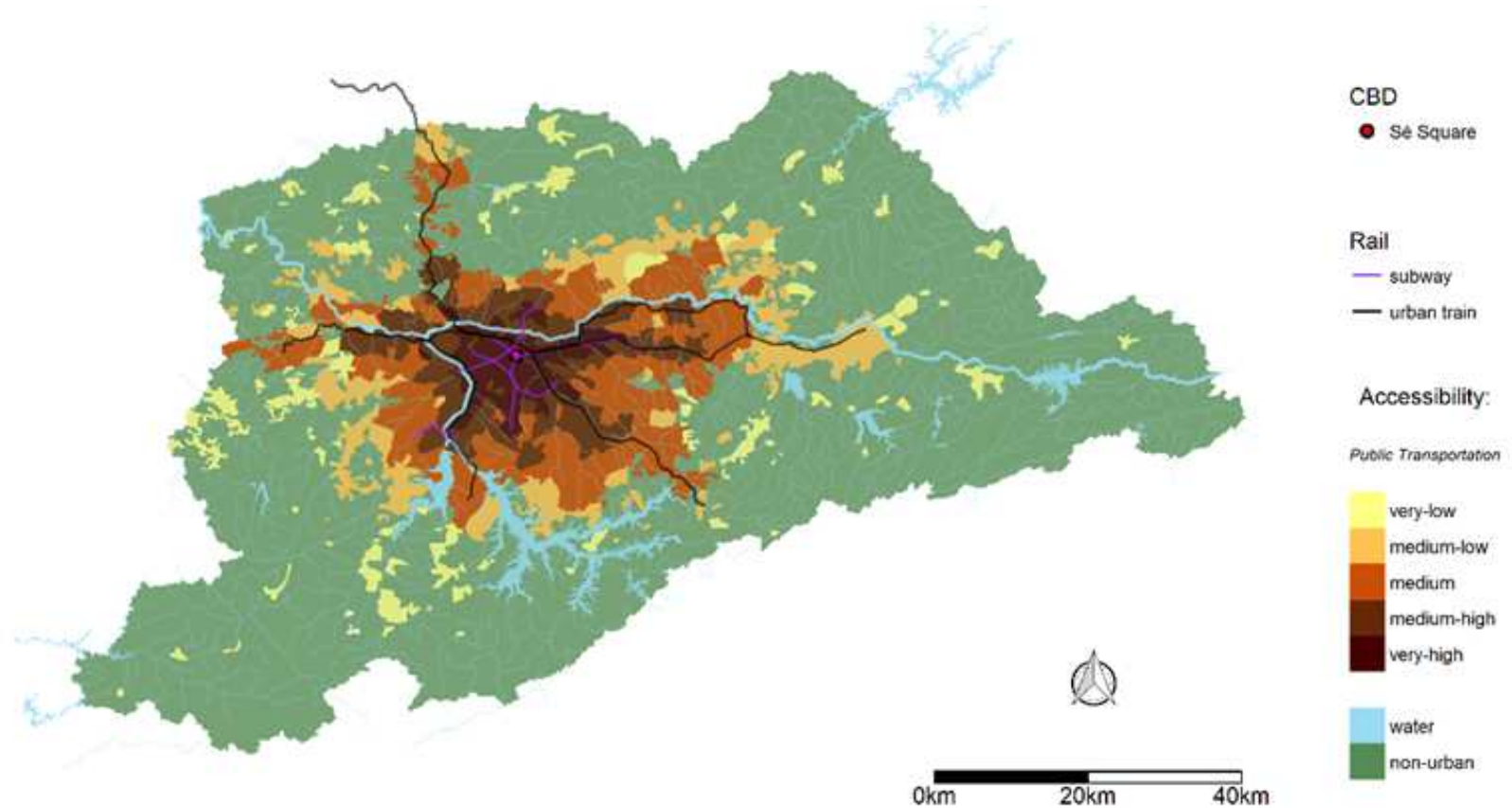
Trabalhadores com maior acessibilidade aos empregos disponíveis são mais produtivos

- Apoio teórico ("*matching*")
- Tamanho efetivo do mercado de trabalho
 - Eficiência do sistema de transportes
 - Localização relativa dos empregos e das residências
 - Ajuda a explicar produtividade do trabalhador
- Quantos empregos um trabalhador pode acessar em 60 minutos?
- Apoio empírico

Índice de acessibilidade por veículo privado na RMSP



Índice de acessibilidade por transporte público RMSP



Quais os impactos distributivos de políticas de mobilidade urbana?

Melhor entendimento dos impactos de melhorias na mobilidade urbana (***trade-offs***)

1. Investimentos em infraestrutura:

- Expansão da rede de transporte público

2. Políticas de mobilidade urbana:

- Restrição ao uso de automóveis

Simulação de 10 cenários

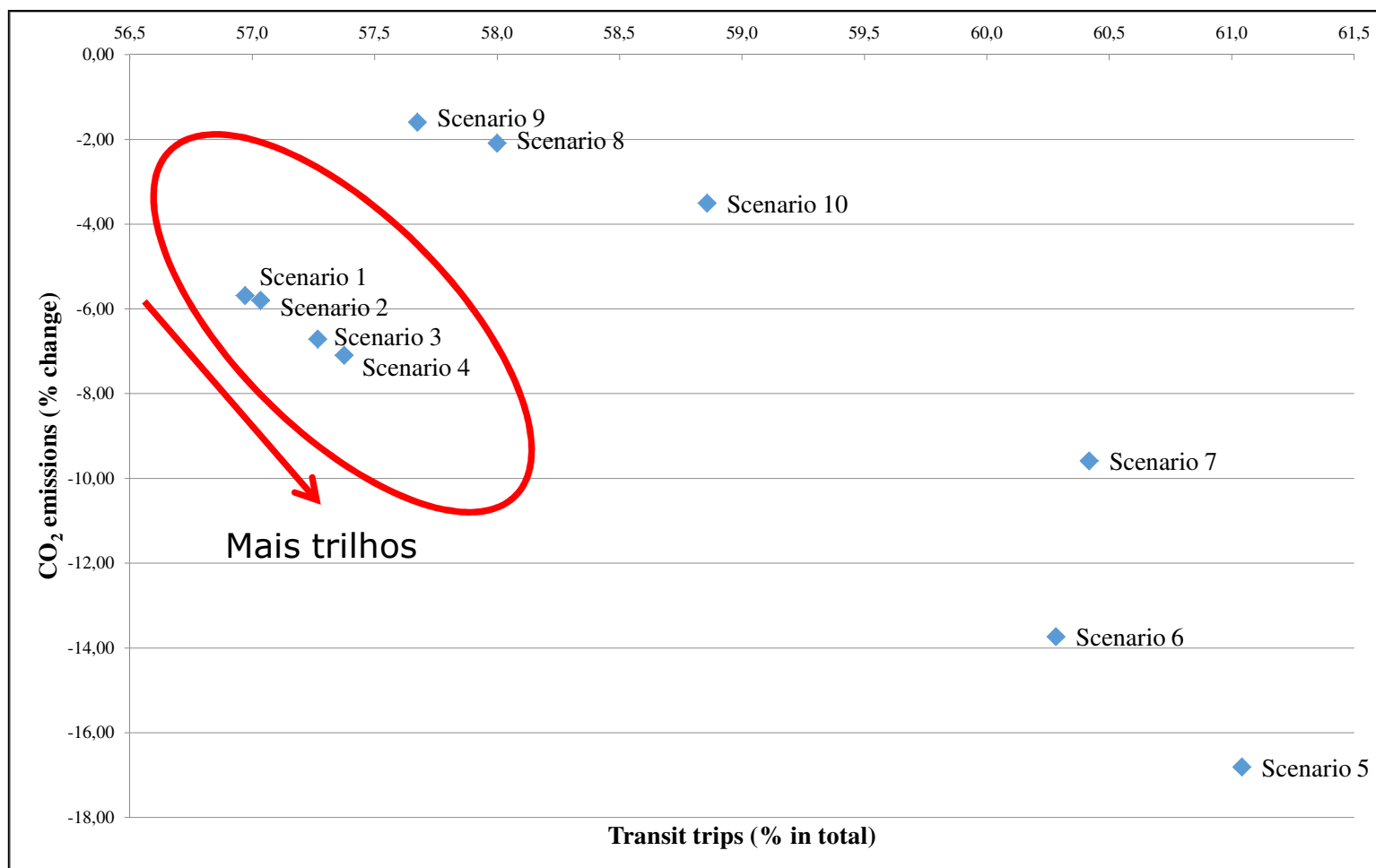
Cenário	Descrição
Cenário 0	Cenário Base
Cenário 1	Metrô+CPTM 2020
Cenário 2	Metrô+CPTM+BRT 2020
Cenário 3	Metrô+CPTM 2025
Cenário 4	Metrô+CPTM+BRT 2025
Cenário 5	Metrô+CPTM+BRT 2025 + aumento de 30% nos combustíveis
Cenário 6	Aumento de 30% nos combustíveis
Cenário 7	Pedágio Urbano de R\$ 5,00
Cenário 8	Aumento de 50% no valor de estacionamento na RMSP
Cenário 9	Aumento de 50% no valor de estacionamento no centro expandido
Cenário 10	Aumento de 50% no valor de estacionamento e cobrança em todas as vagas de meio fio no centro expandido

Resultados – alterações modais

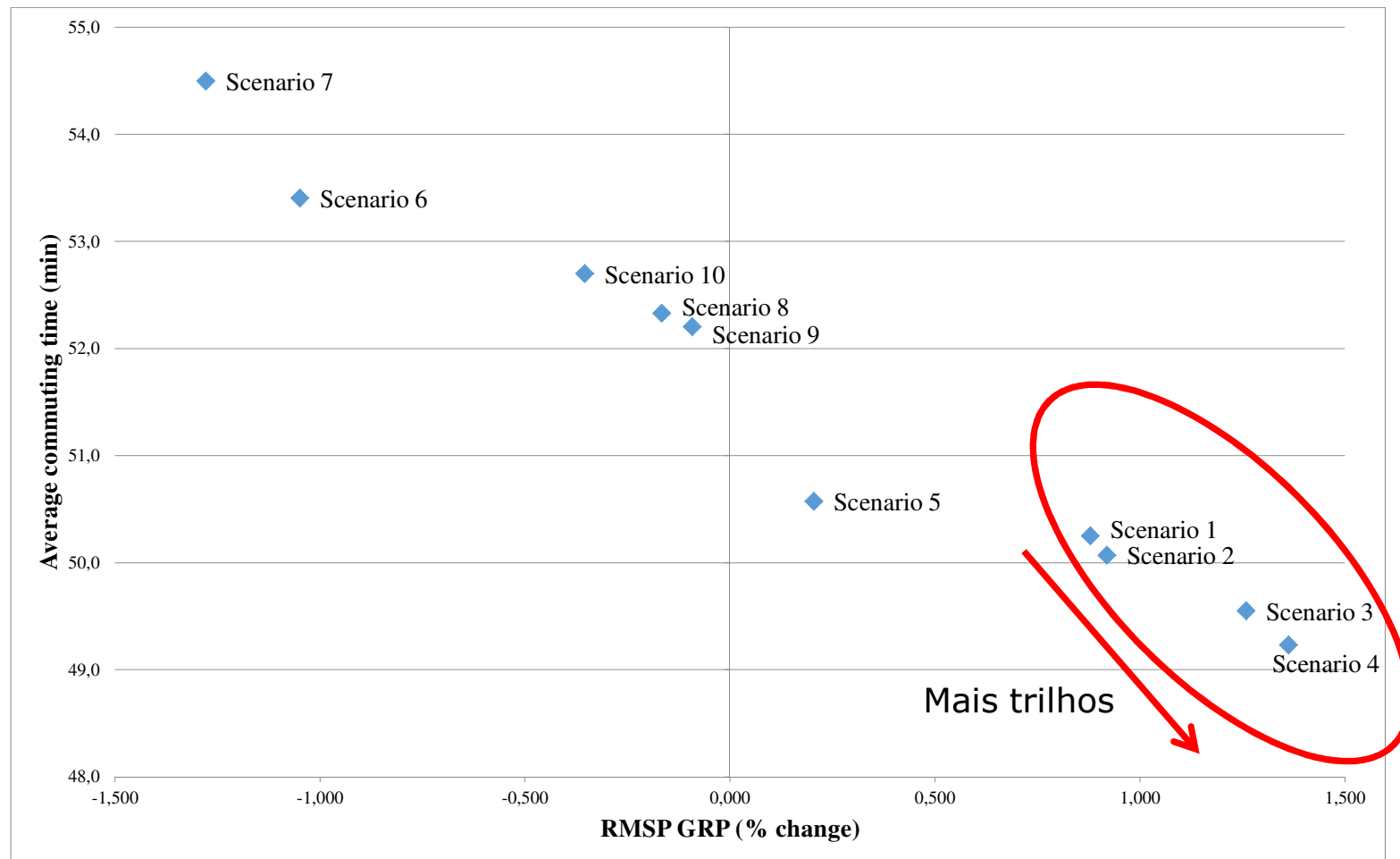


Cenário	Descrição	Viagens modo individual	Viagens modo coletivo	Percentual no modo coletivo (%)
Cenário 0	Cenário Base	1,211,347	1,605,276	57.0%
Cenário 1	Metrô+CPTM 2020	1,211,951	1,604,674	57.0%
Cenário 2	Metrô+CPTM+BRT 2020	1,210,189	1,606,436	57.0%
Cenário 3	Metrô+CPTM 2025	1,203,601	1,613,022	57.3%
Cenário 4	Metrô+CPTM+BRT 2025	1,200,579	1,616,044	57.4%
Cenário 5	Metrô+CPTM+BRT 2025 + aumento de 30% nos combustíveis	1,097,304	1,719,319	61.0%
Cenário 6	Aumento de 30% nos combustíveis	1,118,669	1,697,954	60.3%
Cenário 7	Pedágio Urbano de R\$ 5,00	1,114,858	1,701,766	60.4%
Cenário 8	Aumento de 50% no valor de estacionamento na RMSP	1,182,994	1,633,630	58.0%
Cenário 9	Aumento de 50% no valor de estacionamento no centro expandido	1,192,138	1,624,486	57.7%
Cenário 10	Aumento de 50% no valor de estacionamento e cobrança em todas as vagas de meio fio no centro expandido	1,158,818	1,657,807	58.9%

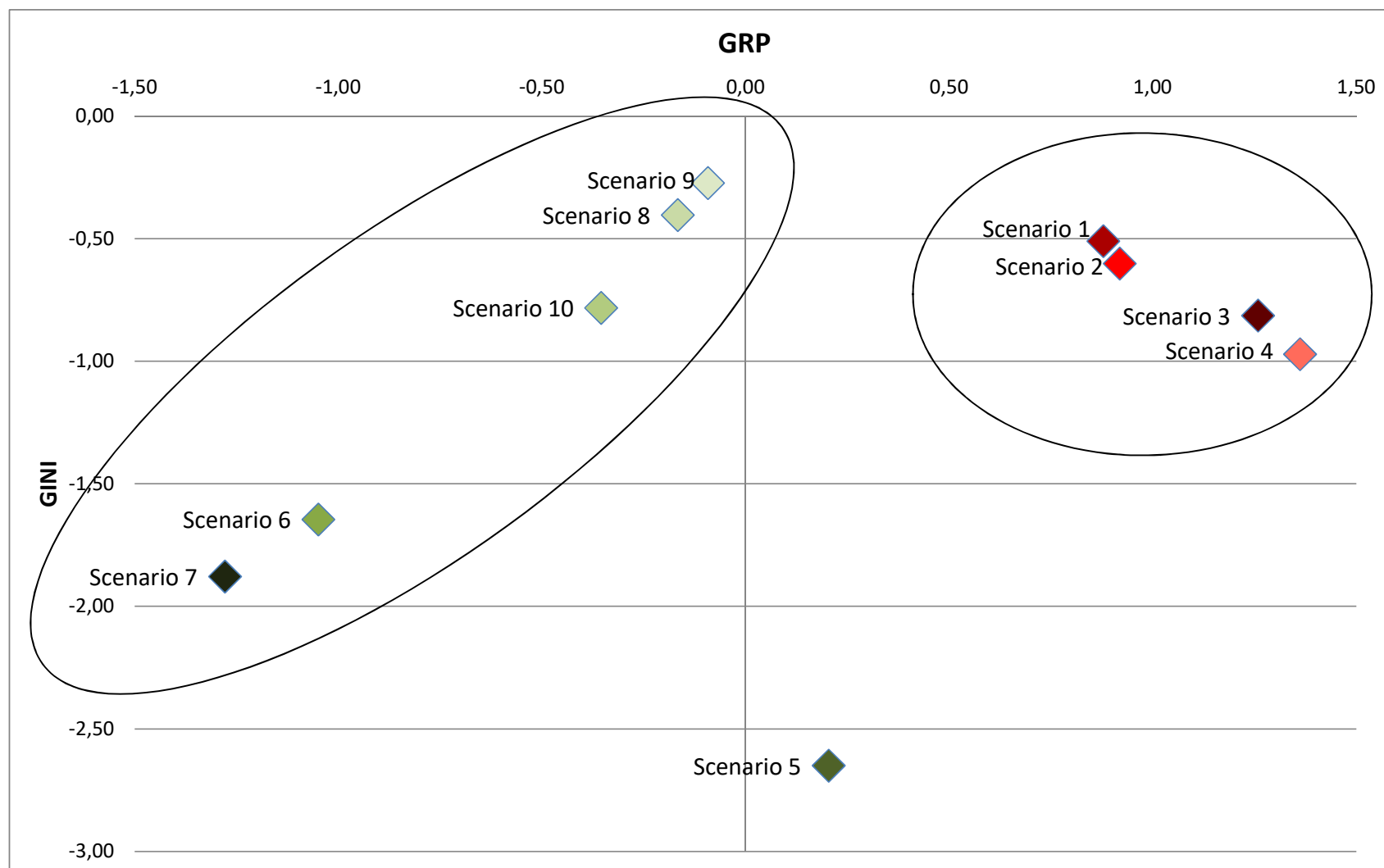
Alterações modais *versus* Emissões de CO₂



Crescimento do PIB *versus* Tempo de viagem



Resumo dos impactos sobre PIB, GINI e GINI locacional



Fonte: Haddad et al. (2019a)

Mercado de *e-hailing* (aplicativos)

A – O mercado atual de *e-hailing* (aplicativos), adicionado ao modelo de acordo com os padrões de substituição estimados no estudo

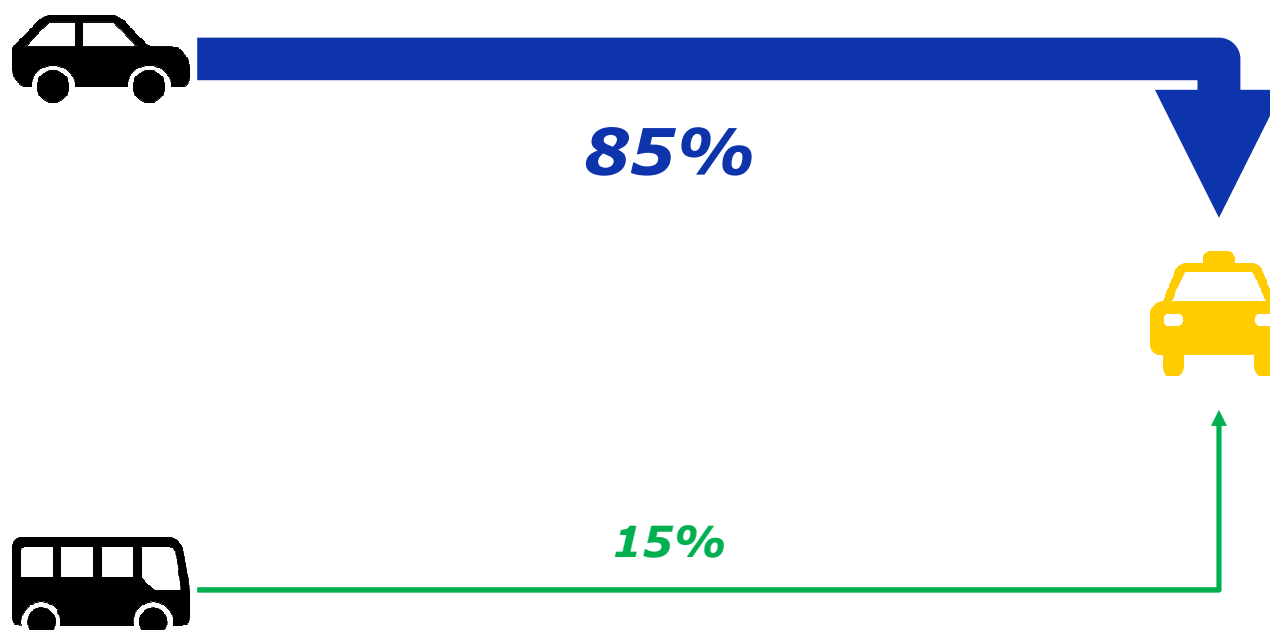
B1 – Um aumento na ocupação média para 3 passageiros por veículo e uma migração adicional de 10% das viagens dos modos privados tradicionais para *e-hailing*

B2 – Idêntico a B1, com uma migração de 50% das viagens feitas pelos modos privados tradicionais para *e-hailing*

B3 – Idêntico a B2, com uma migração de 100% das viagens feitas pelos modos privados tradicionais para *e-hailing*

Substituição modal

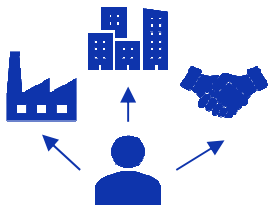
Estimou-se que, hoje, 85% das viagens com aplicativos são compostas por deslocamentos que antes eram feitos por modais privados (especialmente carros próprios) e, 15%, por transporte público



Compartilhamento massivo de viagens (B1-B3) apresentam impactos potencializados



Tempo de deslocamento (queda de 4,49%-23,22%)



Acessibilidade (aumento de 0,69%-6,66%)



Salários (aumento de 0,30%-2,15%)



Produto da economia (aumento de 0,04%-1,089%)



Demanda por vagas de garagem (queda de 6,4%-79,4%)

"Cidades se tornarão armadilhas da desigualdade sem melhores políticas habitacionais e de transporte"

"Melhorar o acesso à educação, com foco especial em grupos desfavorecidos e no aumento do investimento em educação infantil. Estabelecer programas de educação e treinamento profissional que atendam às necessidades locais.

Investir no treinamento de habilidades para adultos e em empreendedorismo, e incentivar a criação de empregos em setores relevantes localmente.

Direcionar melhor os subsídios habitacionais para tornar o acesso à habitação mais justo e promover bairros de renda mista. Reduzir as barreiras regulatórias à construção de residências.

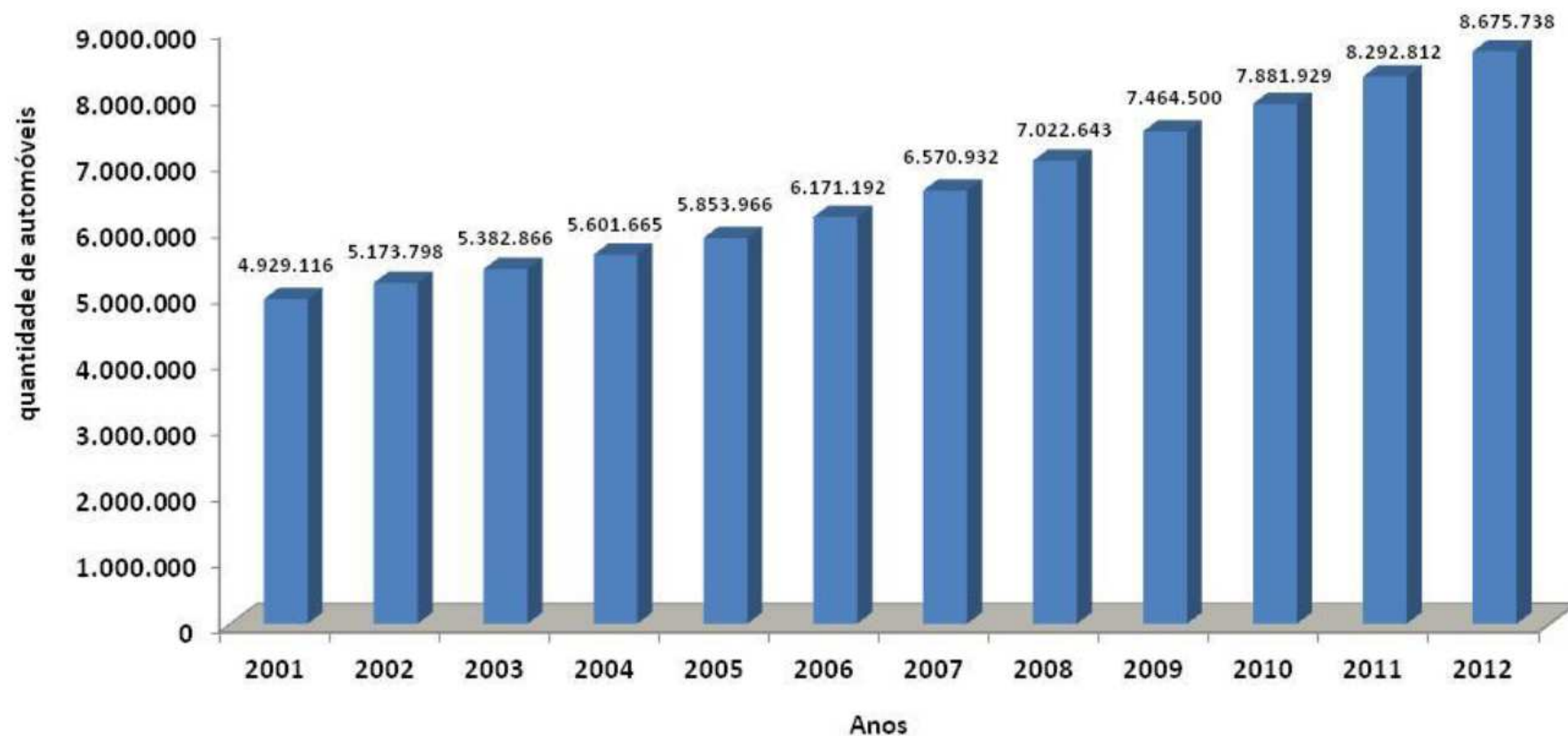
Coordenar o investimento em habitação e transporte urbanos e **garantir que as políticas nacionais e locais de desenvolvimento urbano se apoiem, e não se contradigam.**

Oferecer acesso mais fácil a serviços públicos, como assistência médica, e desenvolver estratégias amplas de regeneração urbana."

Fonte: OECD (2016). Making Cities Work for All: Data and Actions for Inclusive Growth

“Food for thought” – Evolução da frota de automóveis na RMSP

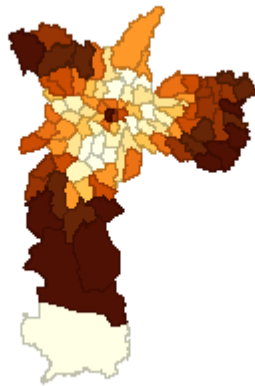
Frota de automóveis - Região Metropolitana de São Paulo (2001 a 2012)



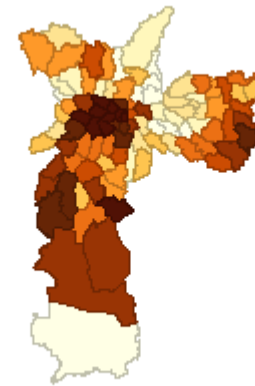
Fonte: Elaborado pelo Observatório das Metrôpoles com dados do DENATRAN

“Food for thought” – Eleições PMSP 2016

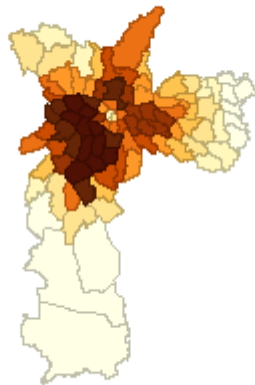
% votos em Haddad 2012



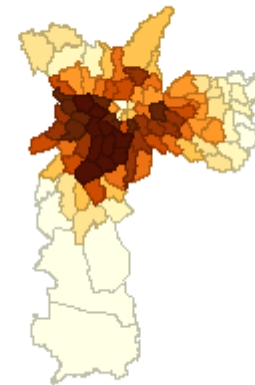
% votos em Haddad 2016



% domicílios com carro 2000

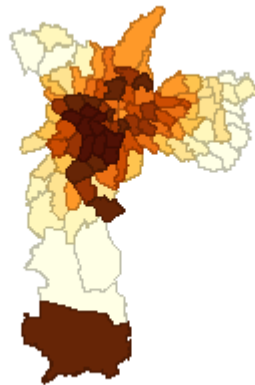


% domicílios com carro 2010

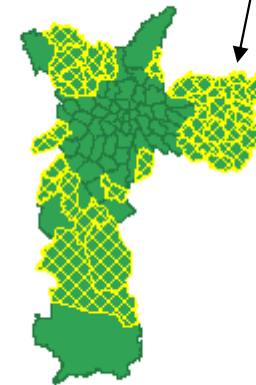
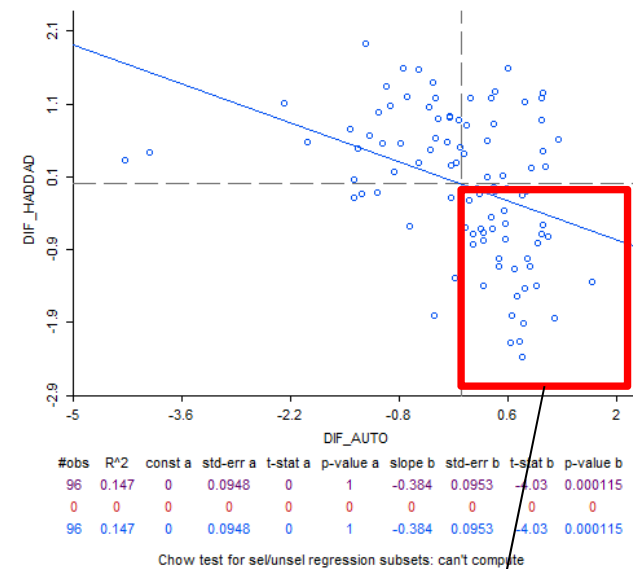
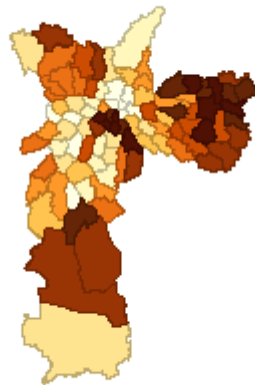


Eleições PMSP

Diferença votos em Haddad 2012-16



Diferença domicílios com carro 2000-10



Mensagens principais (1)

Necessidade de se considerar as interações externas e internas do sistema urbano – **questão metropolitana**

Ações de vizinhos (e.g. migrações pendulares) reforçam as consequências de fenômenos aparentemente locais

- Efeitos econômicos não são apenas locais – impactos econômicos se espalham pelo território por meio de ligações produtivas e de renda

Entender os vários **trade-offs** (análise multi-dimensional)

Coordenação dos investimentos e das políticas nacionais e locais de desenvolvimento urbano – **evitar contradições**

Mensagens principais (2)

Como endereçar os compromissos assumidos em 2015, em Paris, no acordo de redução de gases de efeito estufa?

Composição da matriz de transporte (margem extensiva):

- Modo coletivo > Modo individual
- Trilho > Asfalto
- Viagens ativas (alcance restrito) > > >

Intensidade e fatores de emissão (margem intensiva):

- Veículos de baixa emissão (alternativas a combustíveis fósseis)
- Renovação da frota de ônibus (veículos elétricos)

Mensagens principais (3)

“Compactar”

- Redução da distância entre firmas (empregos) e trabalhadores (residentes)
- Incentivos para co-localização dos dois tipos de atores por meio de decisões de zoneamento e planejamento do uso do solo
- Problemas de desenho de incentivos

Referências

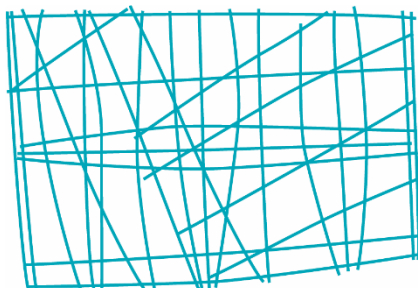
Haddad, E. A., Lozano-Garcia, N., Germani, E., Vieira, R. S., Nakamura, S., Skoufias, E. e Alves, B. B. (2019a). Mobility in Cities: Distributional Impact Analysis of Transportation Improvements in São Paulo Metropolitan Region. ***Transport Policy***, v. 73, pp. 125-142.

Haddad, E. A., Vieira, R. S., Jacob, M. S., Guerrini, A. W., Germani, E., Barreto, F., Bucalem, M. L. e Sayon, P. L. (2019b). A Socioeconomic Analysis of Ride-hailing Emergence and Expansion in São Paulo, Brazil. ***Transportation Research Interdisciplinary Perspectives***, <https://doi.org/10.1016/j.trip.2019.100016>.

Haddad, E. A., Hewings, G. J. D, Porsse, A. P., Van Leeuwen, E. S. e. Vieira, R. S. (2015). The Underground Economy: Tracking the Higher-order Economic Impacts of the São Paulo Subway System. ***Transportation Research Part A: Policy and Practice***, v. 73, pp. 18-30.

Haddad, E. A. e Vieira, R. S. (2015). Mobilidade, Acessibilidade e Produtividade: Nota sobre a Valoração Econômica do Tempo de Viagem na Região Metropolitana de São Paulo. ***Revista de Economia Contemporânea***, v. 19, n. 3, pp. 343-365.

Vieira, R. S. e Haddad, E. A. (2015). An Accessibility Index for the Metropolitan Region of São Paulo. In: Karima Kourtit; Peter Nijkamp; Roger R. Stough. (Org.). *The Rise of the City: Spatial Dynamics in the Urban Century*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited, pp. 242-258.



NEREUS

Núcleo de Economia Regional e Urbana
da Universidade de São Paulo
The University of São Paulo
Regional and Urban Economics Lab

INCT MC2
INCT para Mudanças
Climáticas - Fase 2



RedeClima
Mudanças Climáticas
Globais no Brasil

Obrigado!



<http://www.usp.br/nereus/>

Eduardo A. Haddad

Professor Titular do Departamento de Economia da USP

Pesquisador do CNPq