



O Papel dos Sistemas de Transporte no Crescimento Econômico Brasileiro

*I Fórum Baiano de Economia Aplicada
Salvador, 18 de Outubro de 2012*

Eduardo Haddad

Professor Titular do Departamento de Economia da FEA-USP

Roteiro

- ✓ Geografia econômica e custos de transporte

Análise espacial (1): transporte de cargas

Produtividade e tamanho da cidades

Análise espacial (2): mobilidade urbana

Considerações finais

A economia brasileira é caracterizada por um alto grau de desigualdade espacial

Inconsistências teóricas associadas à noção de homogeneidade espacial em mercados competitivos e economias espaciais

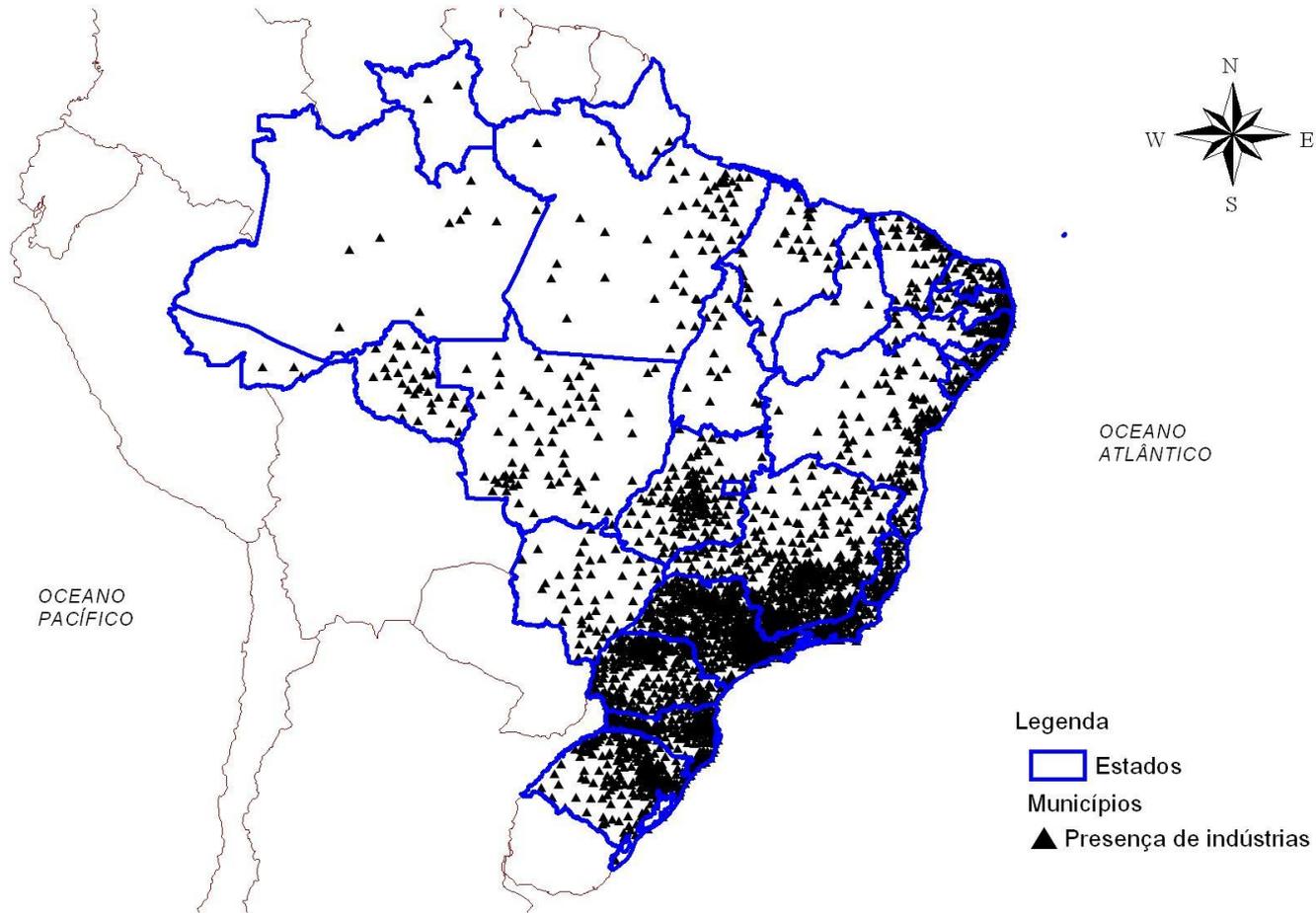
Nova Geografia Econômica

- Papel de retornos crescentes e custos de transporte (Fujita et al., 1999; Fujita e Thisse, 2002; Baldwin *et al*, 2003)
- Resultado dominante: centro-periferia (**heterogeneidade espacial**)
- Ajuda a explicar a realidade

Noção de uma forma de espaço intermediária?

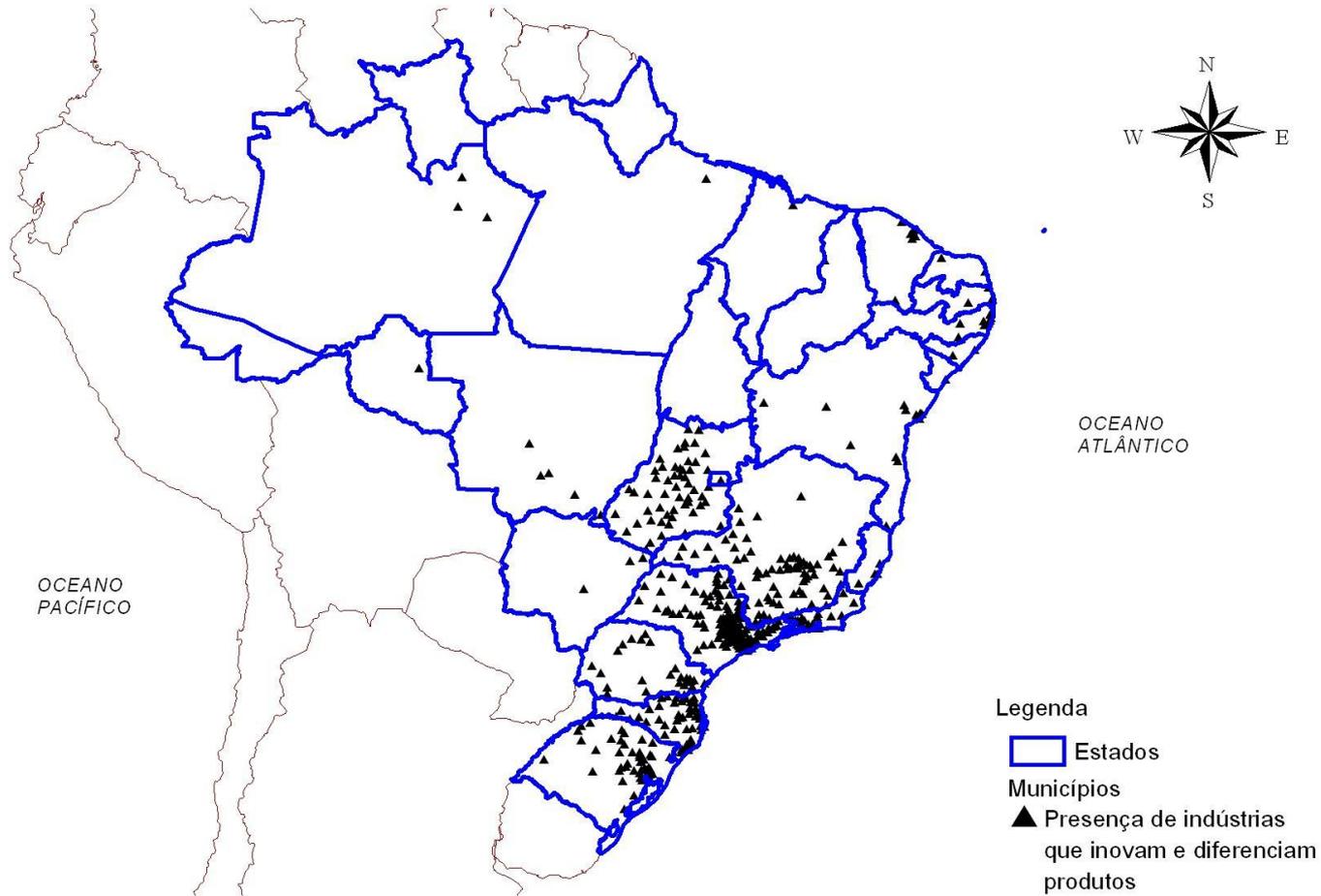
- Elevados custos de transporte possibilitariam que firmas explorassem retornos crescentes dentro de mercados nacionais incompletos
- Vantagens competitivas assimétricas entre regiões (posição central)

Presença de unidades industriais locais: Brasil, 2000



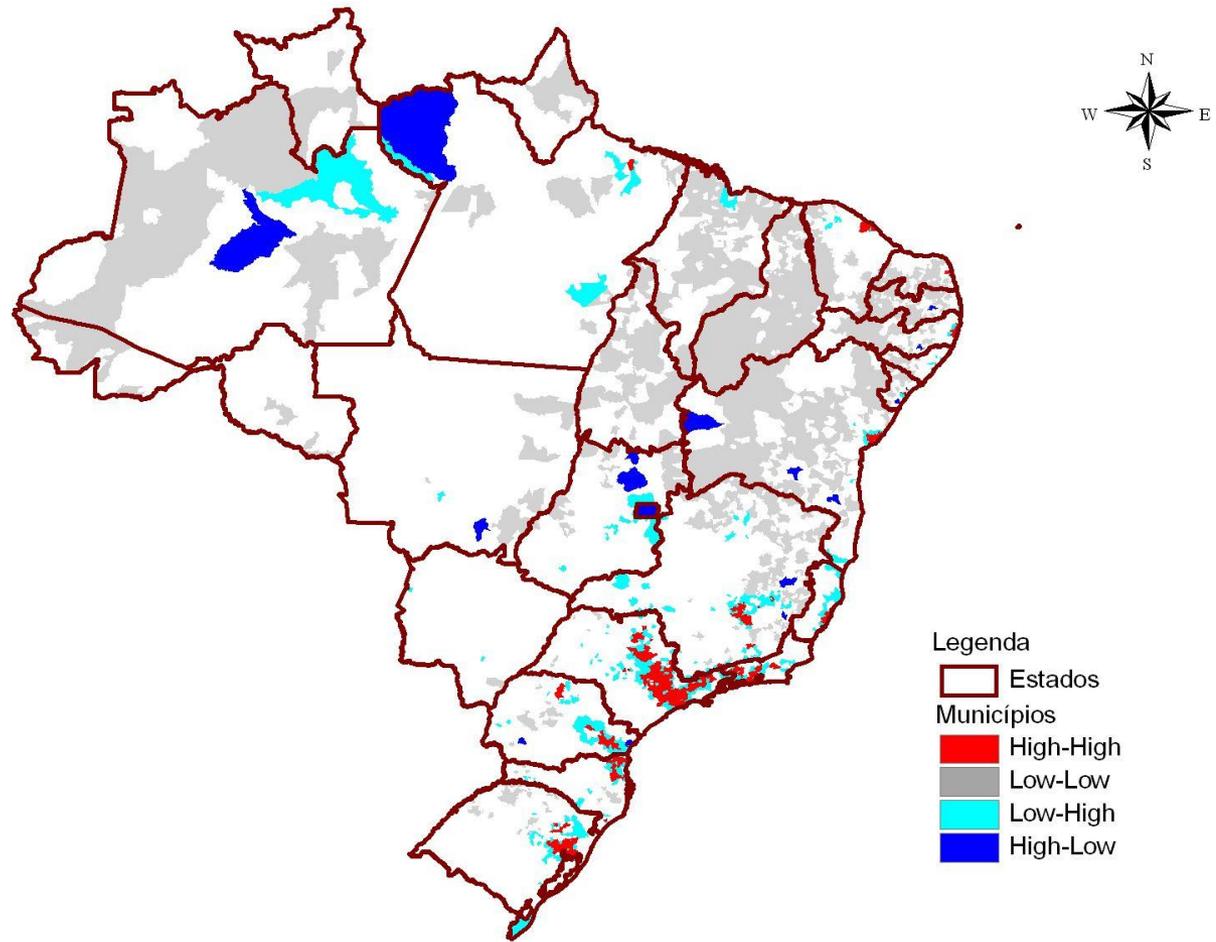
Fonte: Lemos *et al.* (2005)

Presença de unidades industriais locais que inovam e diferenciam produtos: Brasil, 2000



Fonte: Lemos *et al.* (2005)

Concentração industrial: Municípios brasileiros, 2000



Fonte: Lemos *et al.* (2005)

Polarização de São Paulo

Estado de São Paulo – 35% do PIB nacional

Assimetrias na distribuição da atividade produtiva, com a primazia de São Paulo, servem para exacerbar as vantagens competitivas existentes

Setores/produtos com maior conteúdo tecnológico

Presença de outras áreas industriais relevantes fora de São Paulo

Proporciona uma perspectiva intermediária em relação ao modelo centro-periferia

Custos de transporte podem ser considerados como um dos principais obstáculos ao crescimento no Brasil...

A infraestrutura de transportes brasileira tem-se deteriorado rapidamente, por falta de investimentos e manutenção, o que traz à tona número crescente de pontos críticos ou gargalos na maior parte dos corredores de transporte.

A decadência do sistema de transporte cerceia o crescimento econômico, prejudicando a competitividade tanto nos mercados internos quanto externos.

A deterioração da rede de transportes brasileira ocorrida nos últimos anos contribuiu para o surgimento de altos custos operacionais, obstruindo assim a integração competitiva do país.

... afetando negativamente a competitividade do país

**Custos Estimados de Exportação de Soja
(US\$/t. métrica; 1º trimestre, 2006)**

<i>Para Alemanha (Hamburgo)</i>	<i>Brasil (Mato Grosso)</i>	<i>EUA (Iowa)</i>	<i>Brasil/EUA coeficiente de custo</i>
Custo de produção	157,86	204,78	0,77
Custo de transporte para porto de exportação	84,65	30,84	2,74
Frete para Hamburgo	38,51	19,53	1,97
Custo final em Hamburgo	281,02	255,15	1,10

<i>Para China (Xangai)</i>	<i>Brasil (Goiás)</i>	<i>EUA (Minneapolis)</i>	<i>Brasil/EUA coeficiente de custo</i>
Custo de produção	180,71	202,34	0,89
Custo de transporte para porto de exportação	42,49	34,80	1,22
Frete para Xangai	50,13	35,71	1,40
Custo final em Xangai	273,33	272,85	1,002

Fonte: U.S. Department of Agriculture, Brazil Soybean Transportation, Aug. 2006 (*apud World Bank, 2006*)

Volumes de tráfego multimodal (Brasil, 2007)



Níveis de serviço – Rede rodoviária brasileira, 2007 (volume/capacidade)



Roteiro

Geografia econômica e custos de transporte

✓ Análise espacial (1): transporte de cargas

Produtividade e tamanho da cidades

Análise espacial (2): mobilidade urbana

Considerações finais

1. Análise de impacto

Dois projetos do PAC associados a dois eixos de integração espacial

- BR-262 (leste-oeste)
- BR-381 (norte-sul)

Modelo espacial de equilíbrio geral, com retornos não-constantes, integrado a um modelo de transporte georreferenciado

- Modelagem explícita de imperfeições de mercado em uma economia espacial (Haddad e Hewings, 2005)

Eixo Leste-Oeste

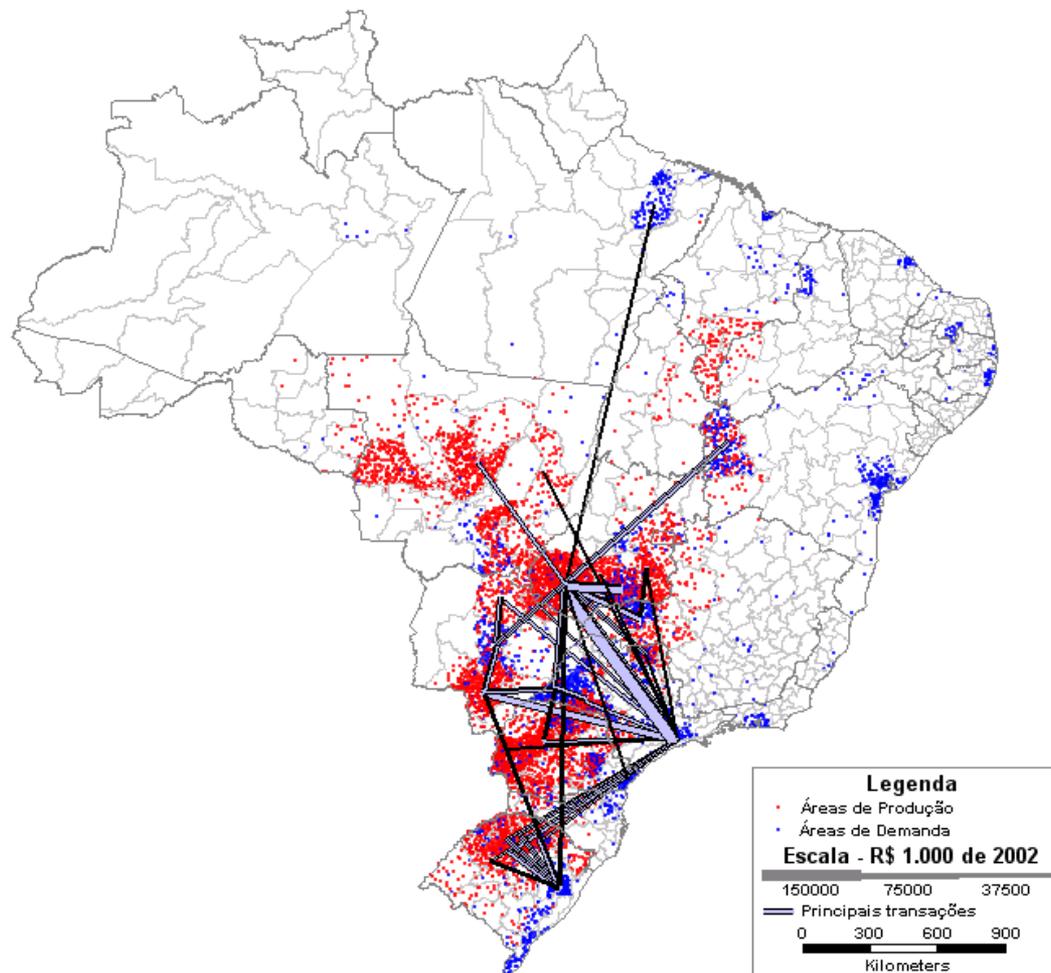
Integração de espaços mais especializados

Menor grau de concorrência espacial

Espaços econômicos no Sudeste como mercados naturais da produção agropecuária (e relacionada) do Centro-Oeste

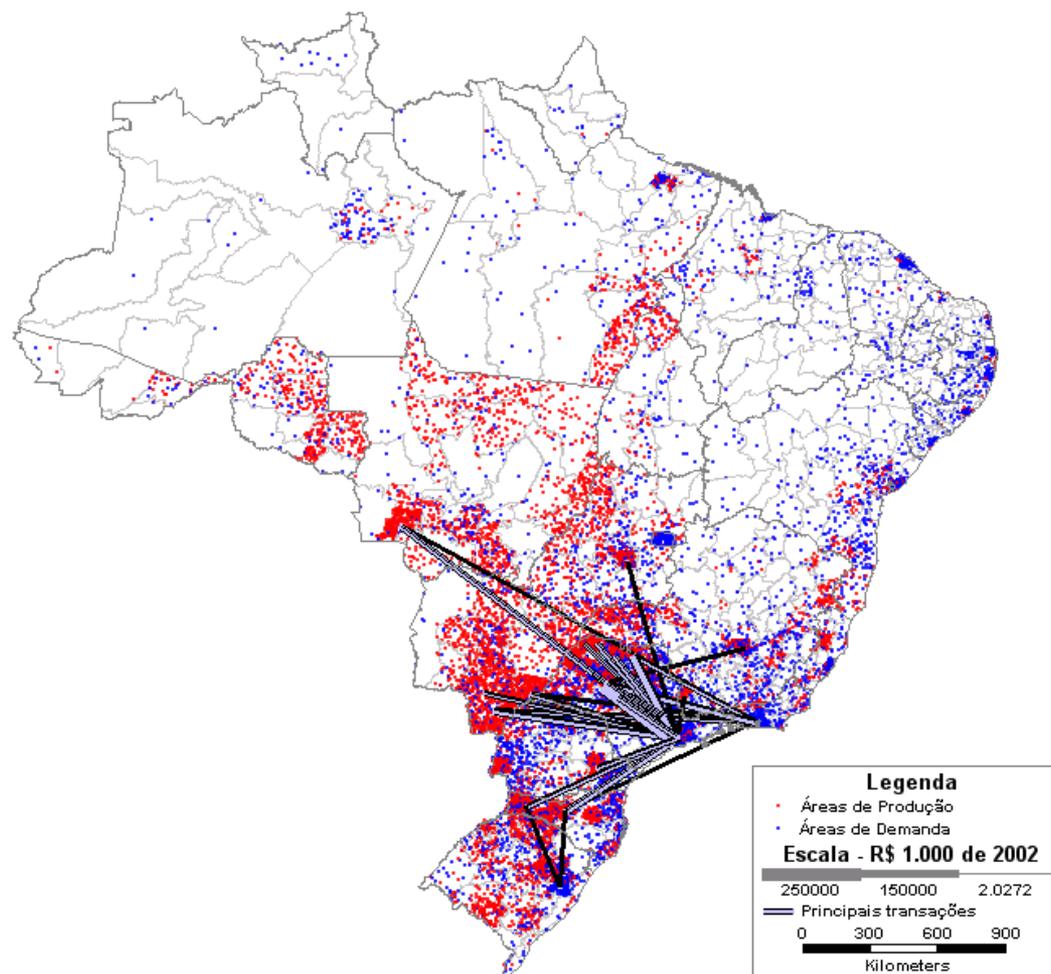
Soja

Produção, Demanda e Comércio Inter-regional



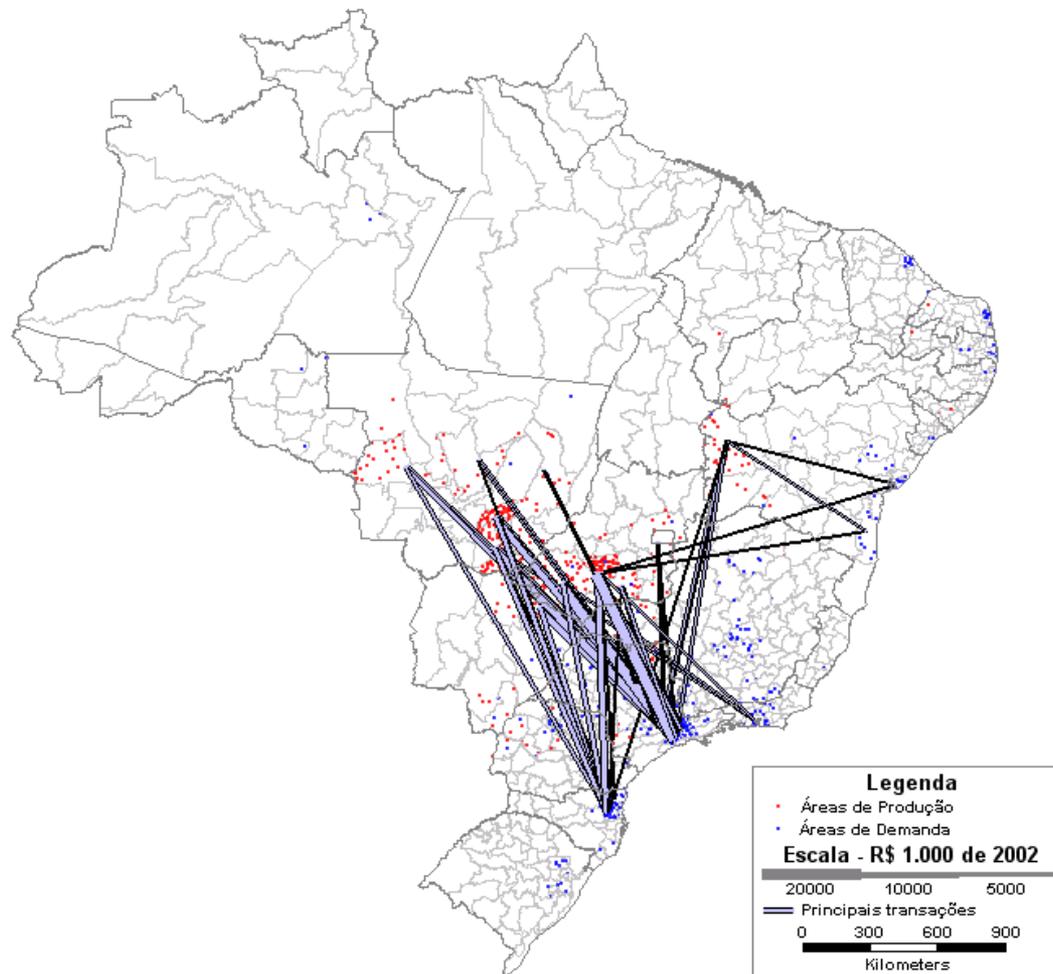
Carne bovina

Produção, Demanda e Comércio Inter-regional



Algodão

Produção, Demanda e Comércio Inter-regional



Eixo Norte-Sul (litorâneo)

Integração de espaços industrializados mais complexos

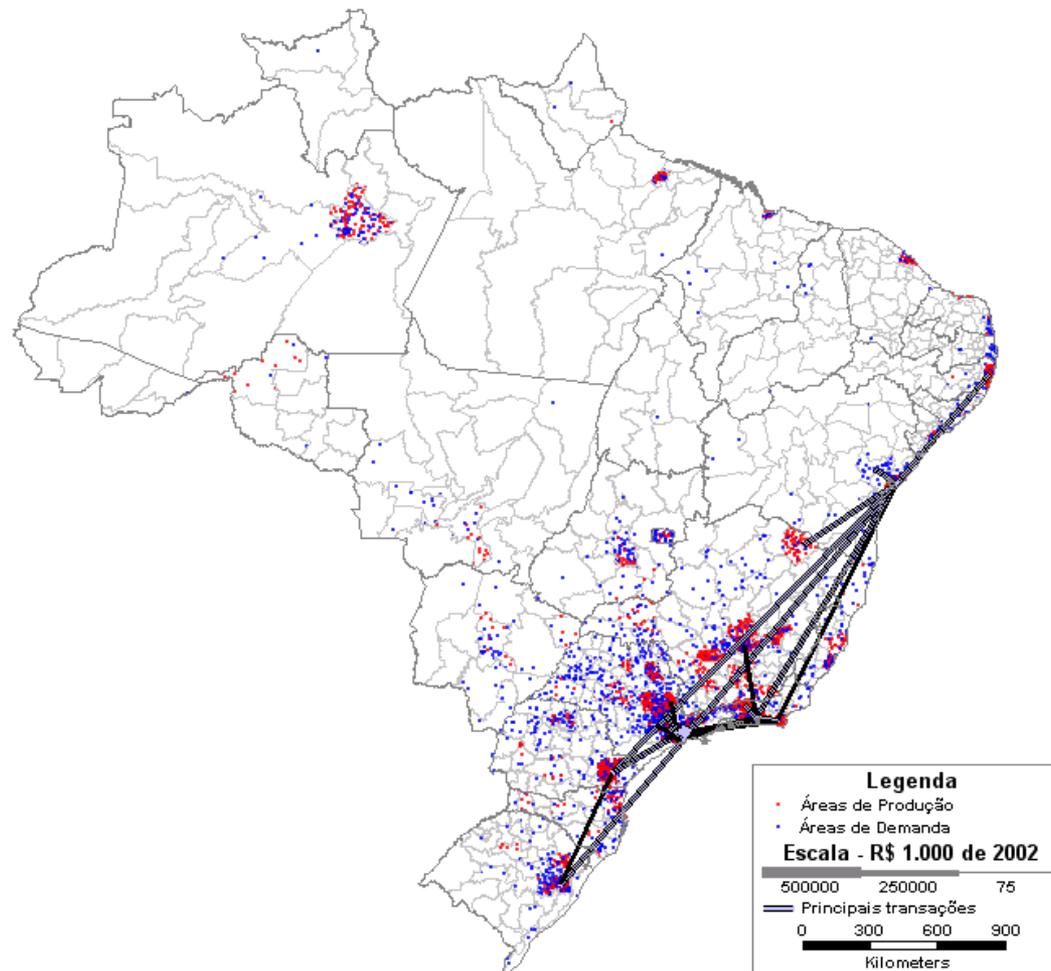
Maior grau de concorrência espacial

Espaços econômicos mais densos no Sudeste, com economias de aglomeração mais intensas

Infraestrutura de transporte saturada, propensa a efeitos de congestionamento

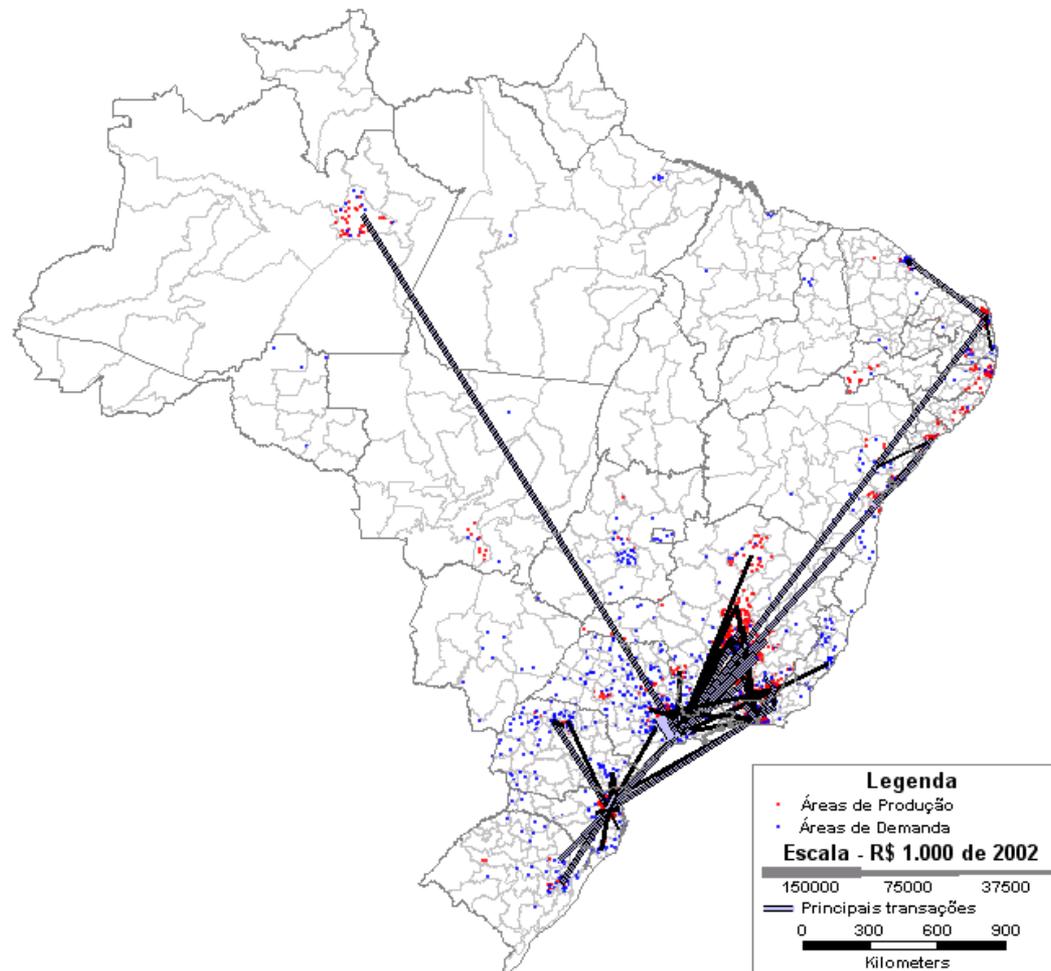
Produtos químicos (não petroquímicos)

Produção, Demanda e Comércio Inter-regional



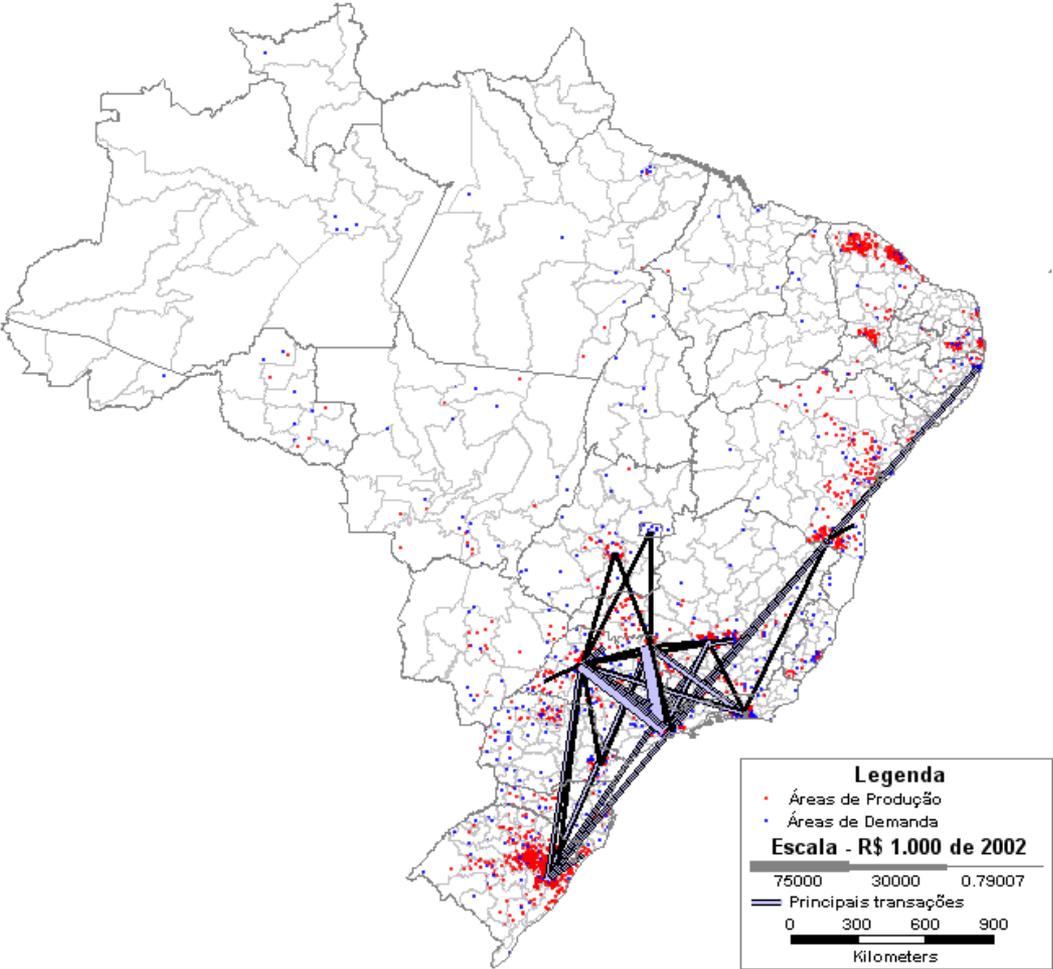
Produtos têxteis naturais

Produção, Demanda e Comércio Inter-regional



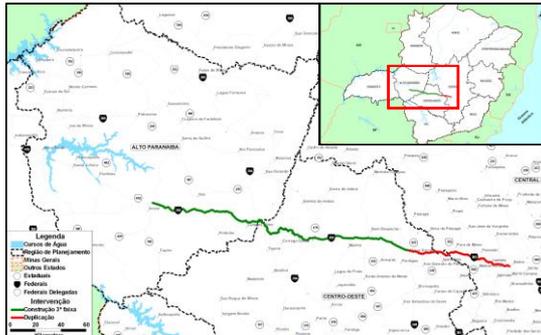
Produtos de couro e calçados

Produção, Demanda e Comércio Inter-regional



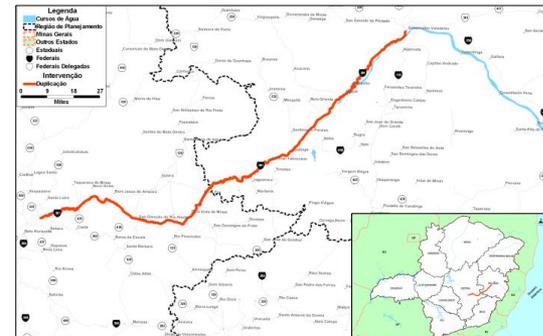
Projetos

BR-262



- ✓ Extensão: 441 km
- ✓ Custo total: BRL 554 milhões
- ✓ Duplicação da ligação rodoviária existente entre Betim e Nova Serrana e a construção de pistas de subida e ultrapassagem entre Nova Serrana e Araxá
- ✓ O projeto da BR-262 representa uma melhoria importante relativamente à **integração leste-oeste do país**, já que liga a costa da região Sudeste às áreas mais agrícolas do Centro-Oeste

BR-381



- ✓ Extensão: 304 km
- ✓ Custo total: BRL 1,395 milhões
- ✓ Duplicação das pistas existentes entre Belo Horizonte e Governador Valadares
- ✓ O projeto da BR-381 é estratégico na **integração do Nordeste com o Sudeste e Sul do país**

Análise macro (não-espacial)

Elasticidade-renda dos gastos em infraestrutura

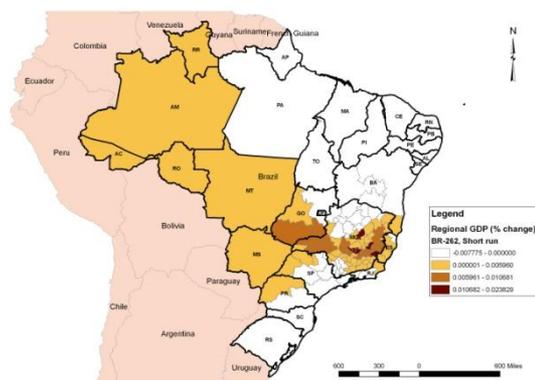
$$\ln Y_t = \phi \ln G_t$$

Impactos similares para os dois projetos

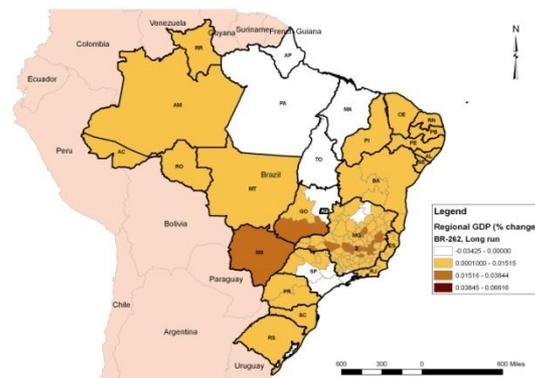
- Crescimento do PIB
- Magnitude proporcional ao tamanho do investimento

Efeitos espaciais (PIB) – BR-262 (leste-oeste)

Curto prazo



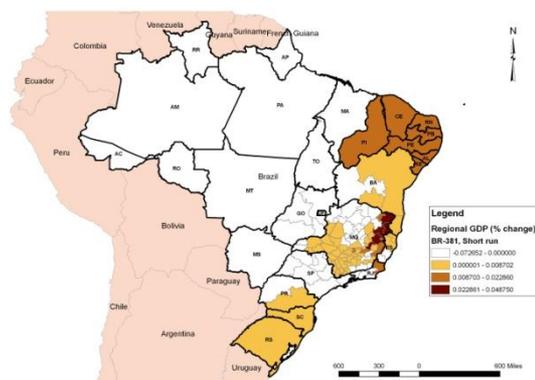
Longo prazo



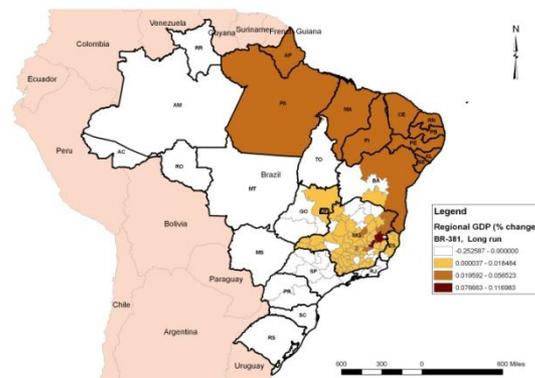
- Impactos positivos sobre o PIB das áreas de influência do projeto
- Impactos se espalham no longo prazo
- Efeitos de re-localização tendem a se direcionar para regiões agrícolas bem como para áreas em Minas Gerais ligadas diretamente ao projeto

Efeitos espaciais (PIB) – BR-381 (norte-sul)

Curto prazo

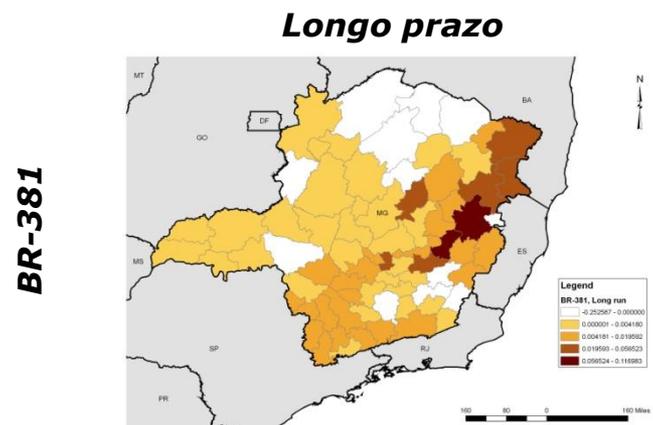
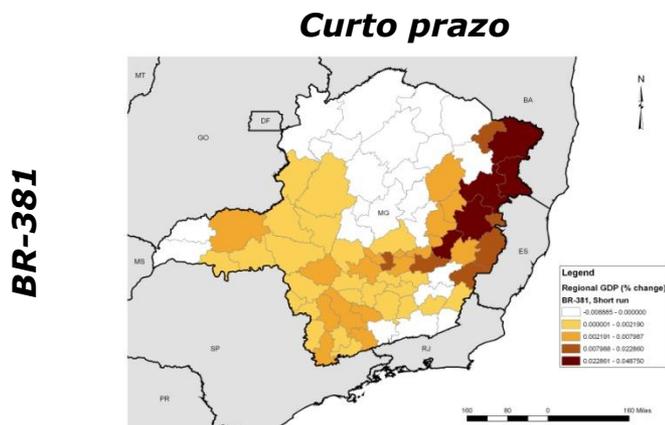
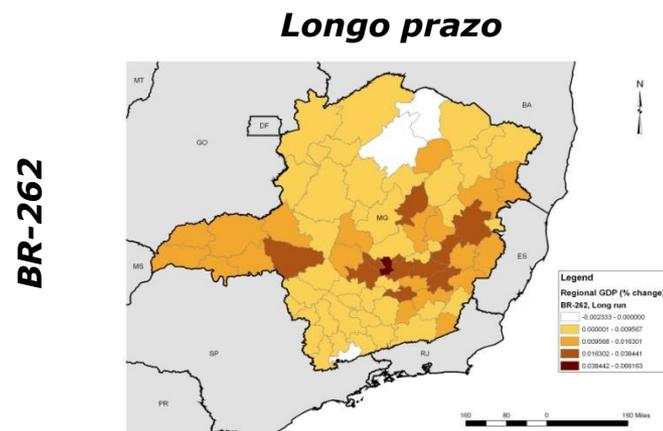
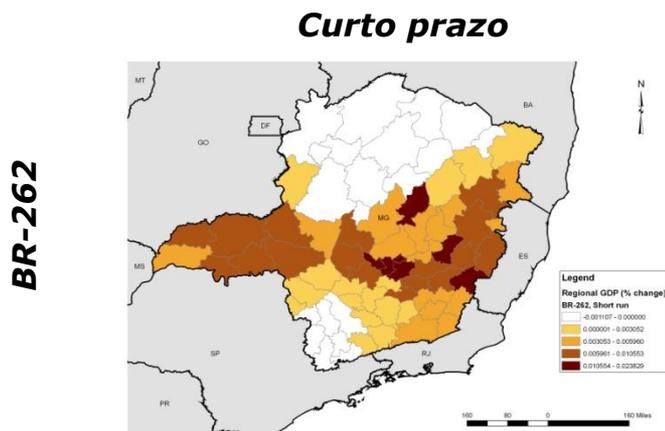


Longo prazo



- A região Nordeste expande sua área de mercado em detrimento das regiões Sul e Sudeste, que sofrem com os efeitos de congestionamento na rede
- Resultado final: **menor crescimento com redução da desigualdade regional** [*localized spillover models* (Baldwin et al., 2003)]

Efeitos espaciais (PIB) – Minas Gerais



Os resultados mais fortes nas áreas de influência dos projetos são claramente notados. Além disso, tais efeitos tendem a se espalhar com o tempo, como sugerido pelo menor número de regiões apresentando desempenho negativo no longo prazo.

Belo Horizonte apresenta-se como o centro do sistema sub-regional

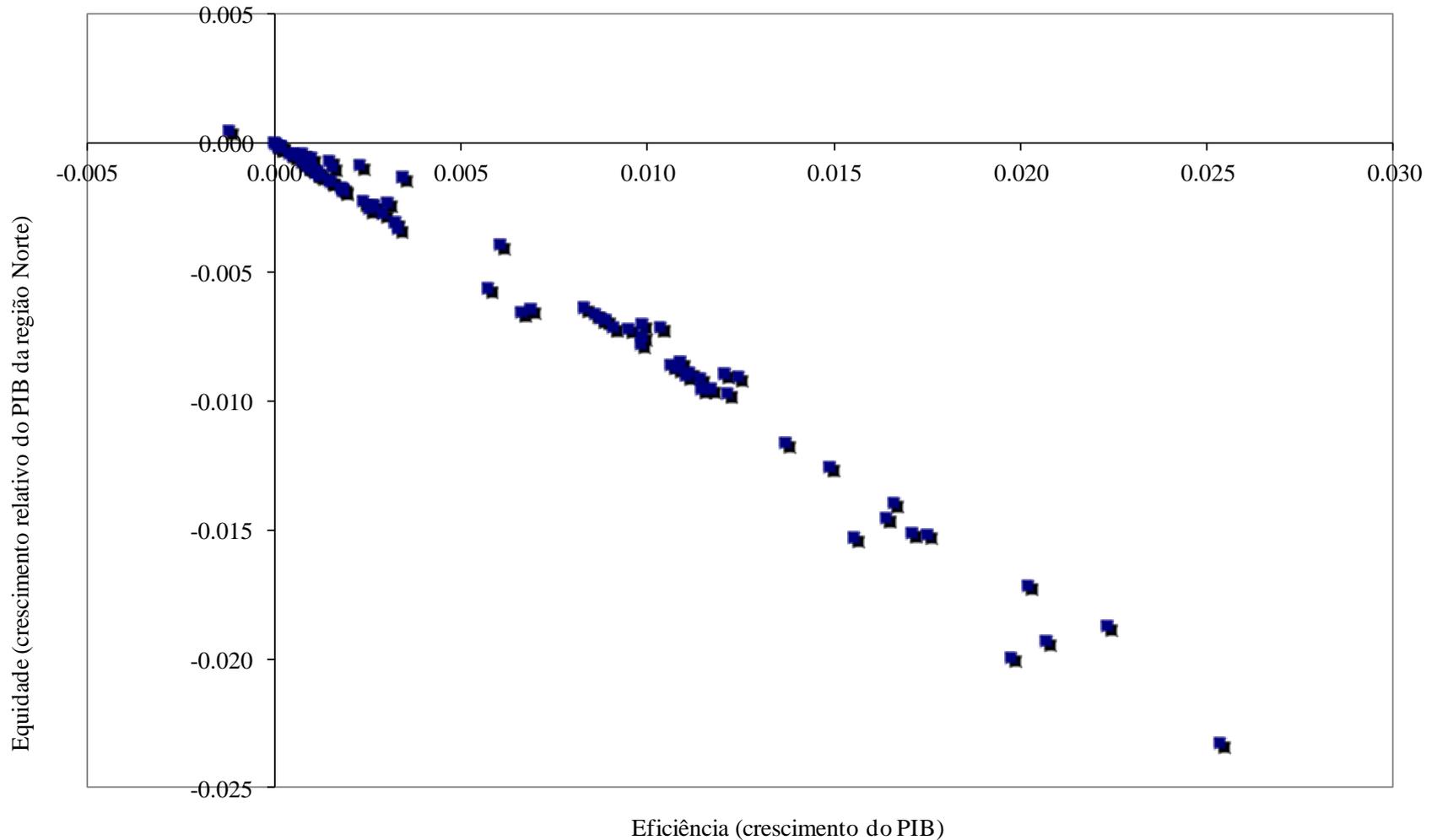
2. Eficiência *versus* equidade

Portfólio de projetos de infraestrutura multimodal, dentro dos limites do estado de Minas Gerais

Cinquenta e três projetos (simulações), considerados no âmbito do Plano Estadual de Logística e Transportes (PELT Minas), foram analisados sob a ótica do *trade-off* eficiência e equidade:

- Hidrovias (3)
- Ferrovias (5)
- Dutos (3)
- Rodovias (42)

Trade-off equidade-eficiência regional de investimentos em infraestrutura de transportes em Minas Gerais, Brasil



3. Eficiência *versus* emissões

Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT)

Emissões de CO2-eq associadas a um portfólio específico de projetos e a alterações futuras na matriz de transporte

- A implementação dos projetos previstos no PAC e no portfólio levaria a uma diminuição na participação do transporte rodoviário ao longo dos anos e ao aumento da participação do transporte ferroviário e aquaviário (matriz mais “limpa”)

Distribuição modal esperada em toneladas-quilômetro

	Rodoviário	Ferrovário	Hidroviário	Dutoviário	Cabotagem
2011	52%	30%	5%	5%	8%
2015	44%	36%	6%	7%	7%
2019	40%	40%	6%	6%	8%
2023	39%	42%	6%	4%	9%
2027	38%	43%	6%	4%	9%
2031	38%	43%	6%	4%	9%

"Rebound effect"

Impacto dos projetos sobre a emissão de GEE (acumulado 2011-2030)

Projeto	Emissões de Transportes (Gg Co2-e)	Demais Emissões (Gg Co2-e)	Emissões Totais (Gg Co2-e)	% do total emissões	% sobre as emissões de 2005
A01	350,7	8.741,0	9.091,7	24,3	0,7301
A02	0,1	2,7	2,8	0,0	0,0002
A03	215,5	-340,1	-124,7	-0,3	-0,0100
A04	248,8	248,8	497,6	1,3	0,0400
A05	7,4	517,1	524,5	1,4	0,0421
A06	276,4	281,2	557,6	1,5	0,0448
A07	316,5	451,6	768,1	2,1	0,0617
A08	82,3	137,4	219,8	0,6	0,0176
A09	802,3	5.230,6	6.032,9	16,1	0,4844
A10	39,0	69,1	108,1	0,3	0,0087
A12	355,6	466,7	822,3	2,2	0,0660
A14	-1.847,4	7.145,5	5.298,2	14,2	0,4254
A15	-499,1	1.668,1	1.169,0	3,1	0,0939
A16	64,0	373,4	437,4	1,2	0,0351
A17	-61,2	160,6	99,4	0,3	0,0080
A18	112,5	373,8	486,3	1,3	0,0391
A19	1,6	3,6	5,2	0,0	0,0004
A20	66,5	-0,5	66,0	0,2	0,0053
A22	59,2	122,4	181,7	0,5	0,0146
ARD	-4.938,5	16.094,7	11.156,2	29,8	0,8959
TOTAL	-4.347,8	41.747,9	37.400,1	100,0	3,00

Mensagens principais (1)

É importante enfatizar a natureza sistêmica dos problemas em análise

Projetos isolados podem promover resultados indesejáveis se não forem considerados dentro do contexto de um programa de investimentos bem especificado

A natureza integrada dos sistemas de transporte pode induzir os formuladores de políticas a realizar erros ao delinear programas sem uma noção razoável dessa propriedade

Deve-se levar em conta diferentes níveis de governo no processo de tomada de decisão

Há *trade-offs* relevantes (eficiência-equidade; eficiência-poluição)

Roteiro

Geografia econômica e custos de transporte

Análise espacial (1): transporte de cargas

✓ Produtividade e tamanho da cidades

Análise espacial (2): mobilidade urbana

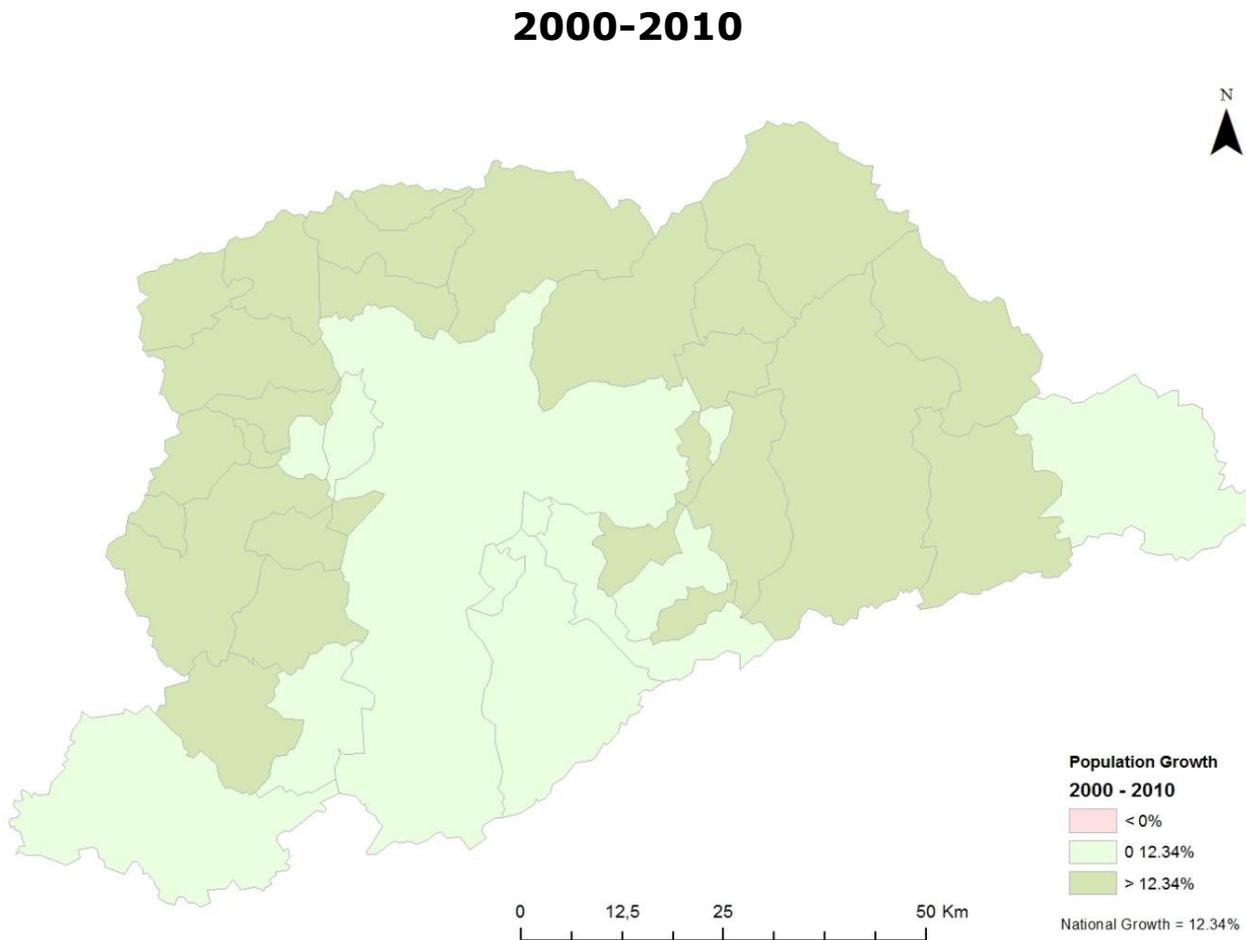
Considerações finais

Crescimento demográfico no Brasil

2000-2010

	Brasil (5.507 municípios)	Regiões metropolitanas (369 municípios)	Outras cidades (5.138 municípios)	Cidades com mais de 100.000 hab (153 municípios)	Cidades com menos de 50.000 hab (4.711 municípios)
Crescimento no período (%)	12,34	13,54	11,52	15,84	8,13
Participação na população em 2010	100,00	41,10	58,90	16,03	31,50
Média aritmética das taxas de crescimento dos municípios do grupo (%)	9,01	20,35	8,20	18,01	7,44
Desvio-padrão das taxas de crescimento dos municípios do grupo (%)	17,08	14,79	16,94	19,36	16,54
Proporção de municípios com crescimento acima da média nacional	31,74	66,40	29,25	60,78	27,45

Crescimento demográfico na RMSP



Crescimento econômico no Brasil

2000-2009

	Brasil (5.507 municípios)	Regiões metropolitanas (369 municípios)	Outras cidades (5.138 municípios)	Cidades com mais de 100.000 hab (153 municípios)	Cidades com menos de 50.000 hab (4.711 municípios)
Crescimento no período (%)	32,63	28,44	38,31	33,93	44,48
Participação no PIB em 2009	100,00	55,75	44,25	17,66	18,45
Média aritmética das taxas de crescimento dos municípios do grupo (%)	50,81	50,73	50,82	42,51	51,58
Desvio-padrão das taxas de crescimento dos municípios do grupo (%)	73,45	68,29	73,80	35,45	76,46
Proporção de municípios com crescimento acima da média nacional	61,34	60,70	61,39	52,94	61,64

Produtividade e tamanho das cidades (Alonso, 1971)

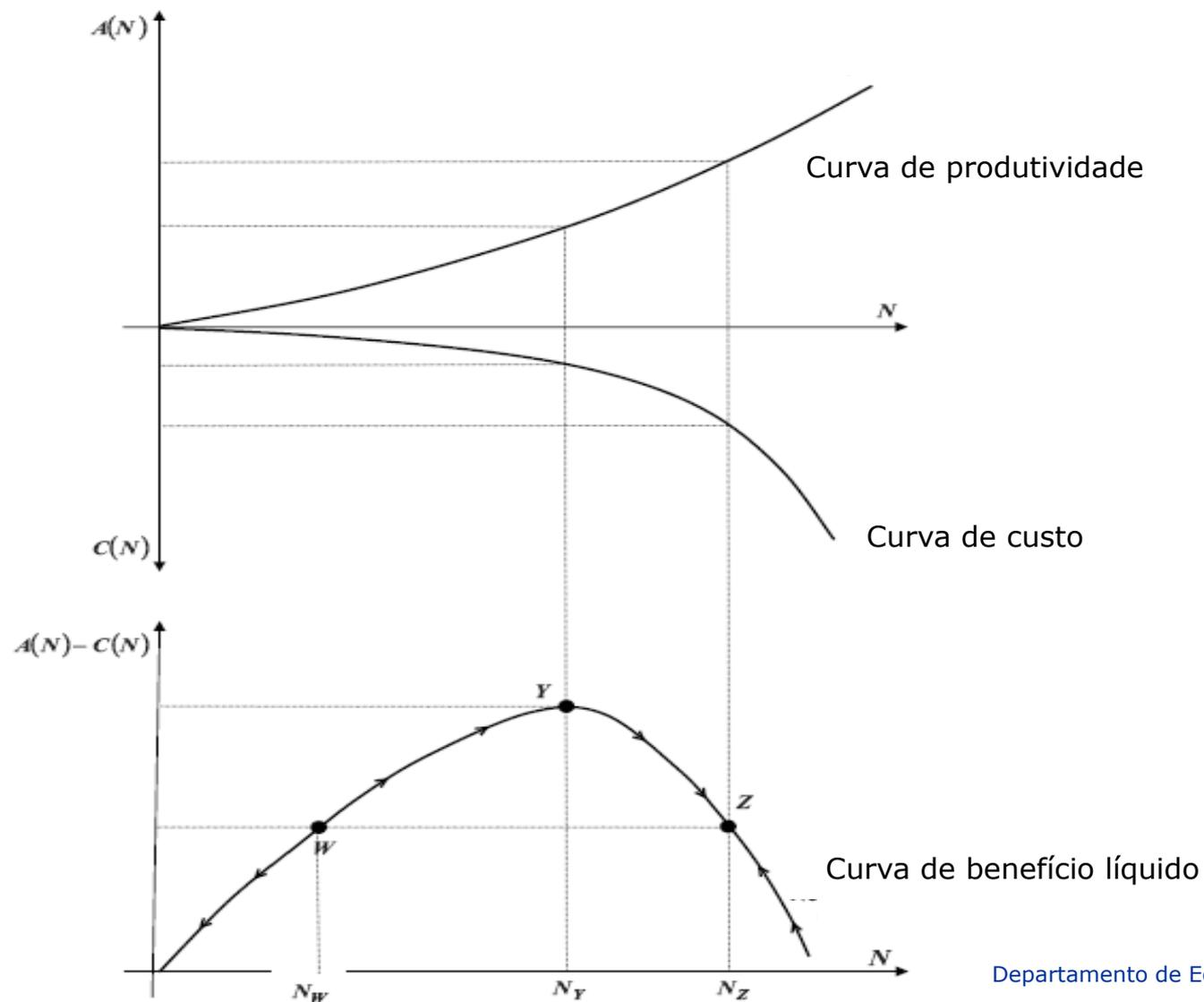
Ganhos de produtividade estão diretamente associados a crescimento de longo prazo

Aglomerações possuem benefícios e custos:

- Benefícios e custos aumentam com o tamanho da cidade
- Tamanho ótimo da cidade:
 - Benefício líquido máximo

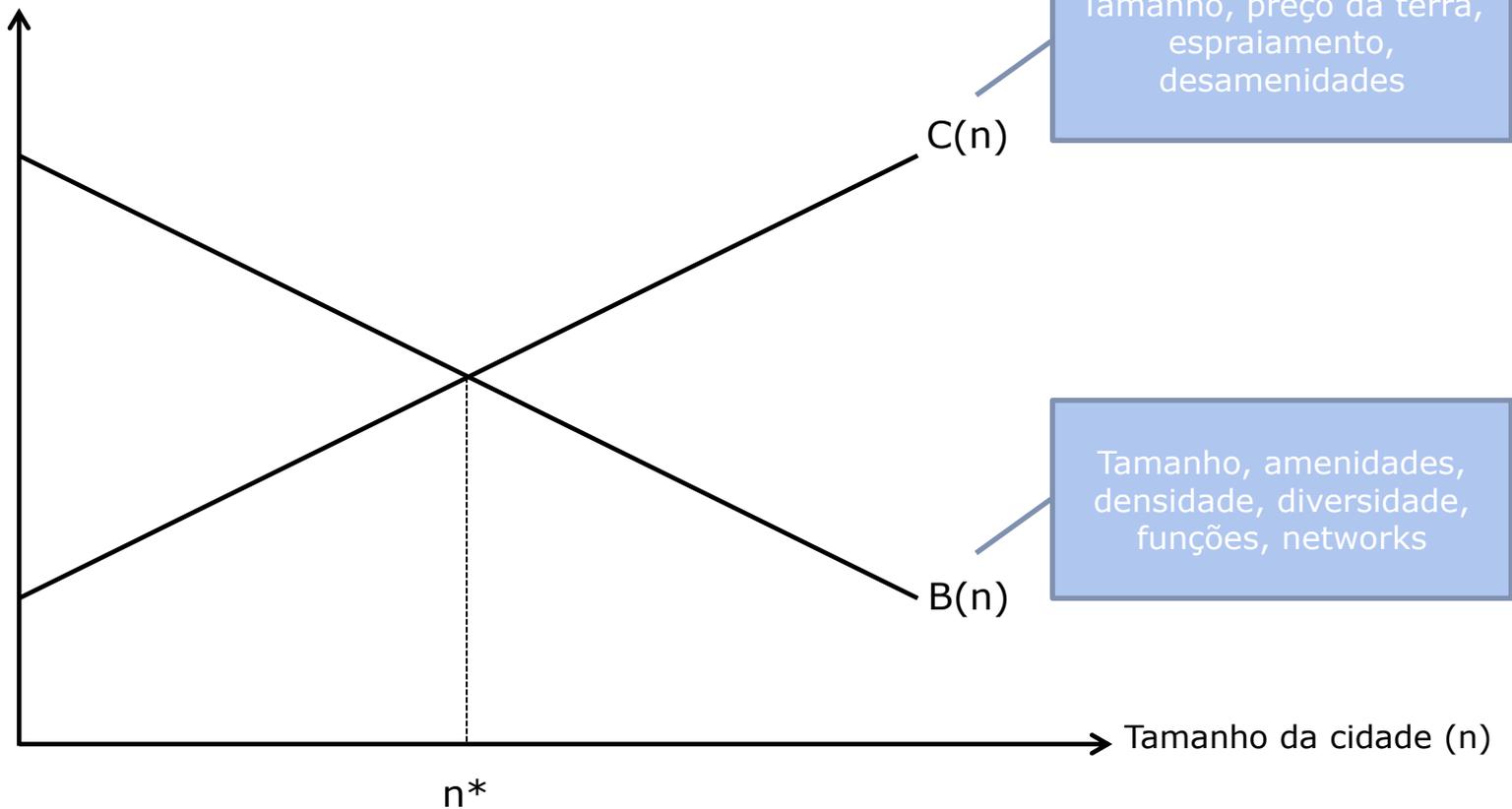
Dadas as condições estruturais existentes atualmente, seriam as metrópoles brasileiras "muito grandes"?

Produtividade e tamanho das cidades



Produtividade e tamanho das cidades

Custos e benefícios marginais



Folha de São Paulo, 07 de outubro de 2012

UOL Assine 0800 703 3000 SAC Bate-papo E-mail E-mail Grátis Shopping

FOLHA DE S.PAULO | ÍNDICE GERAL

folhashop Auto DVD Player
A partir de 8x de R\$ 30.30 **Eu quero**

índice geral São Paulo, domingo, 07 de outubro de 2012 FOLHA DE S.PAULO **especial**

[Próximo Texto](#) | [Índice](#) | [Comunicar Erros](#)

DNA PAULISTANO 2012 - CIDADE DE SÃO PAULO

Cidade está mais estudiosa, rica e medrosa

AUMENTA O NÚMERO DE MORADORES DA CLASSE B E COM FORMAÇÃO SUPERIOR; INSEGURANÇA DISPARA TANTO ENTRE POBRES QUANTO ENTRE RICOS

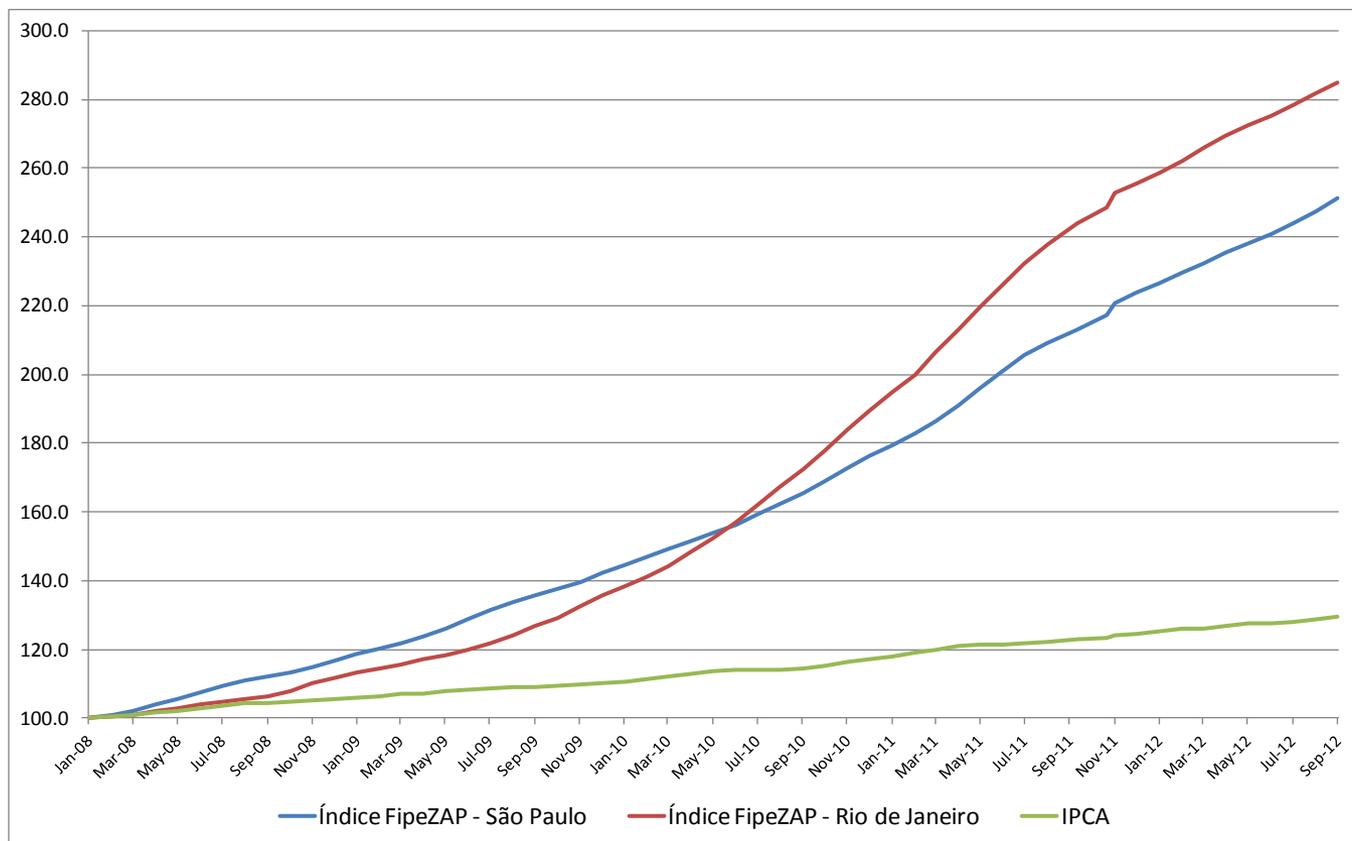
DE SÃO PAULO

São Paulo está mais estudiosa e com mais dinheiro no bolso do que quatro anos atrás. Mas também com mais medo da violência, revela o Datafolha.

Na comparação com pesquisa de 2008, saltou de 16% para 20% o número de pessoas que concluíram o ensino superior. Também cresceu, de 33% para 38%, o percentual de pessoas na classe B.

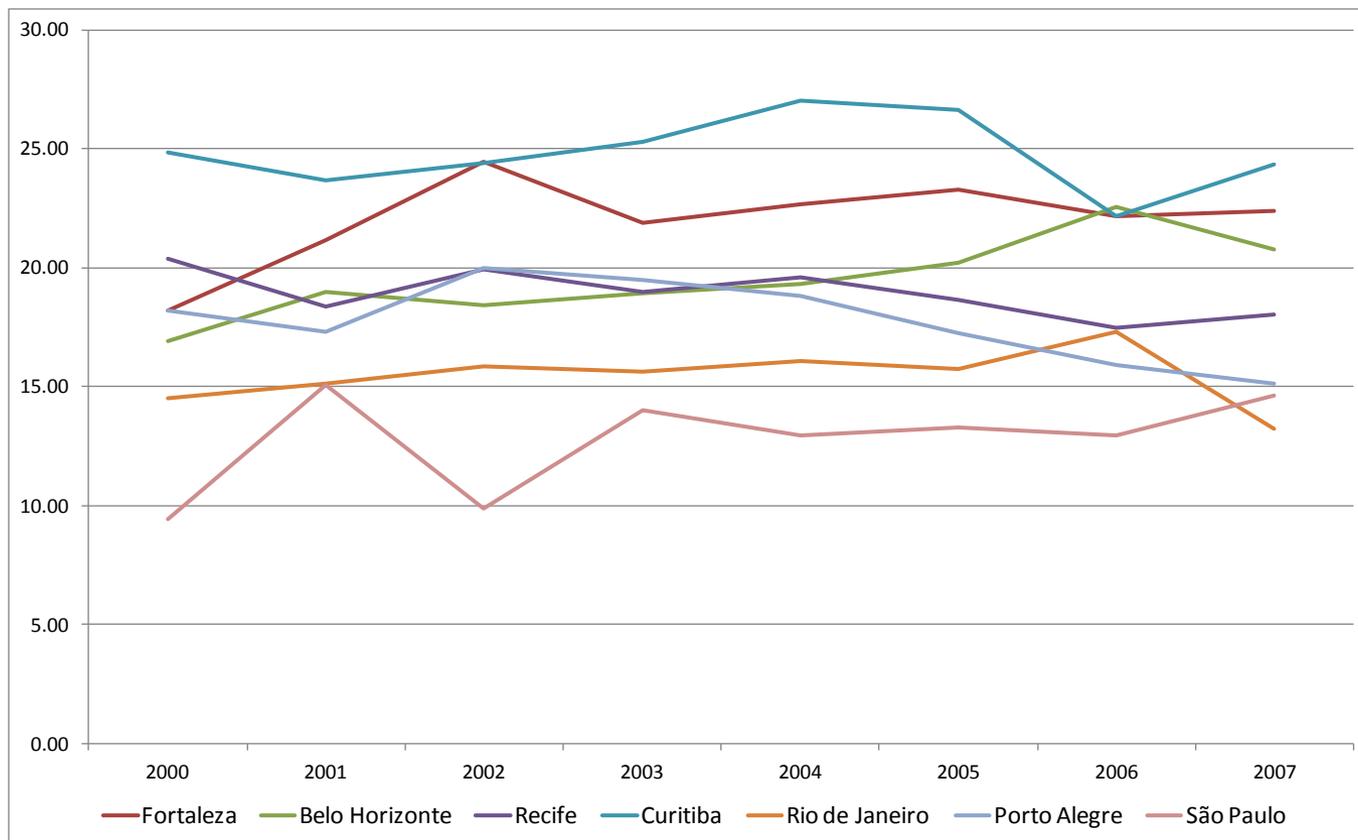
Preço de imóveis

Variação acumulada do Índice FipeZap para os municípios de São Paulo e do Rio de Janeiro (Jan-2008 = 100)



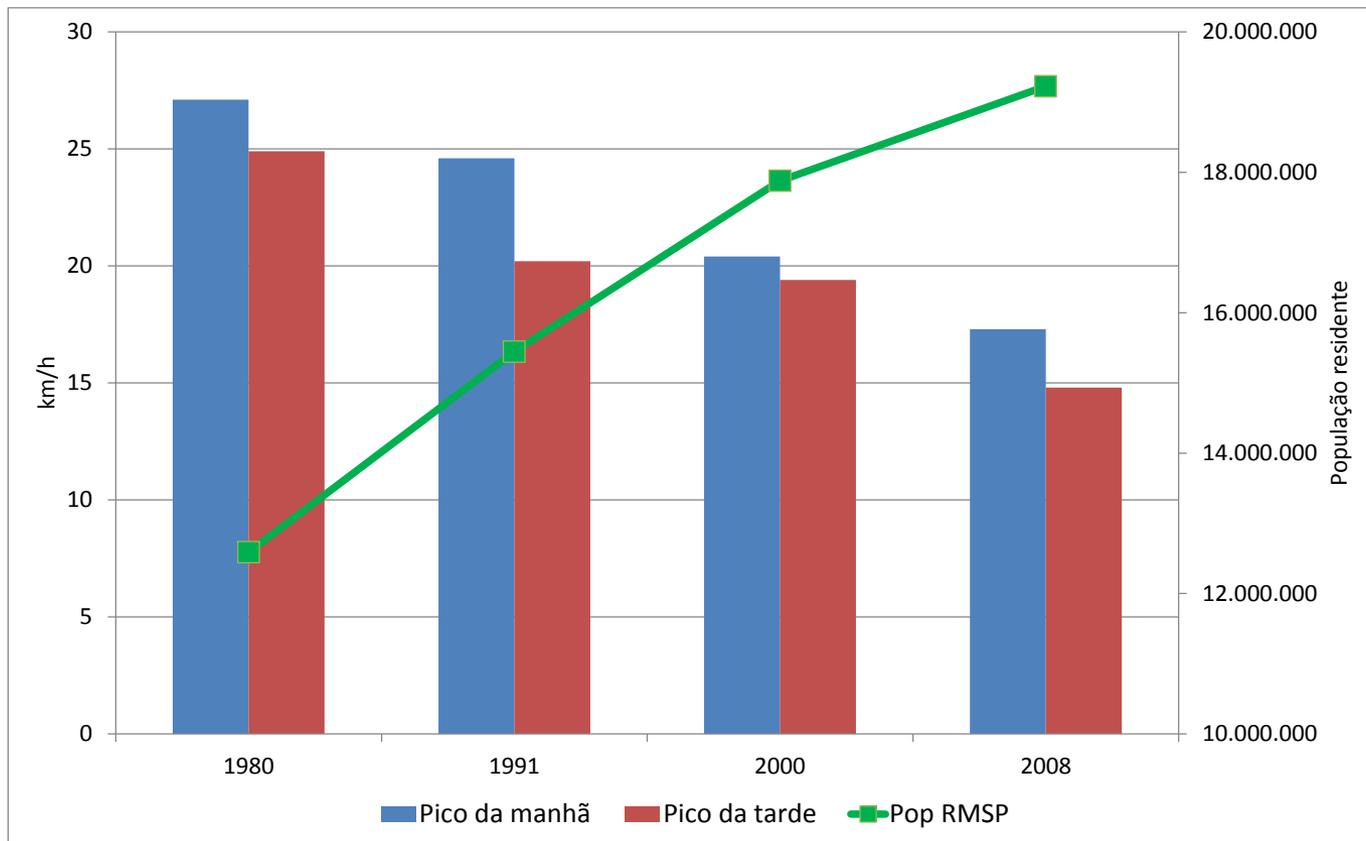
Violência no trânsito

**Taxa de vítimas de acidentes de trânsito
(100.000 Habitantes)**

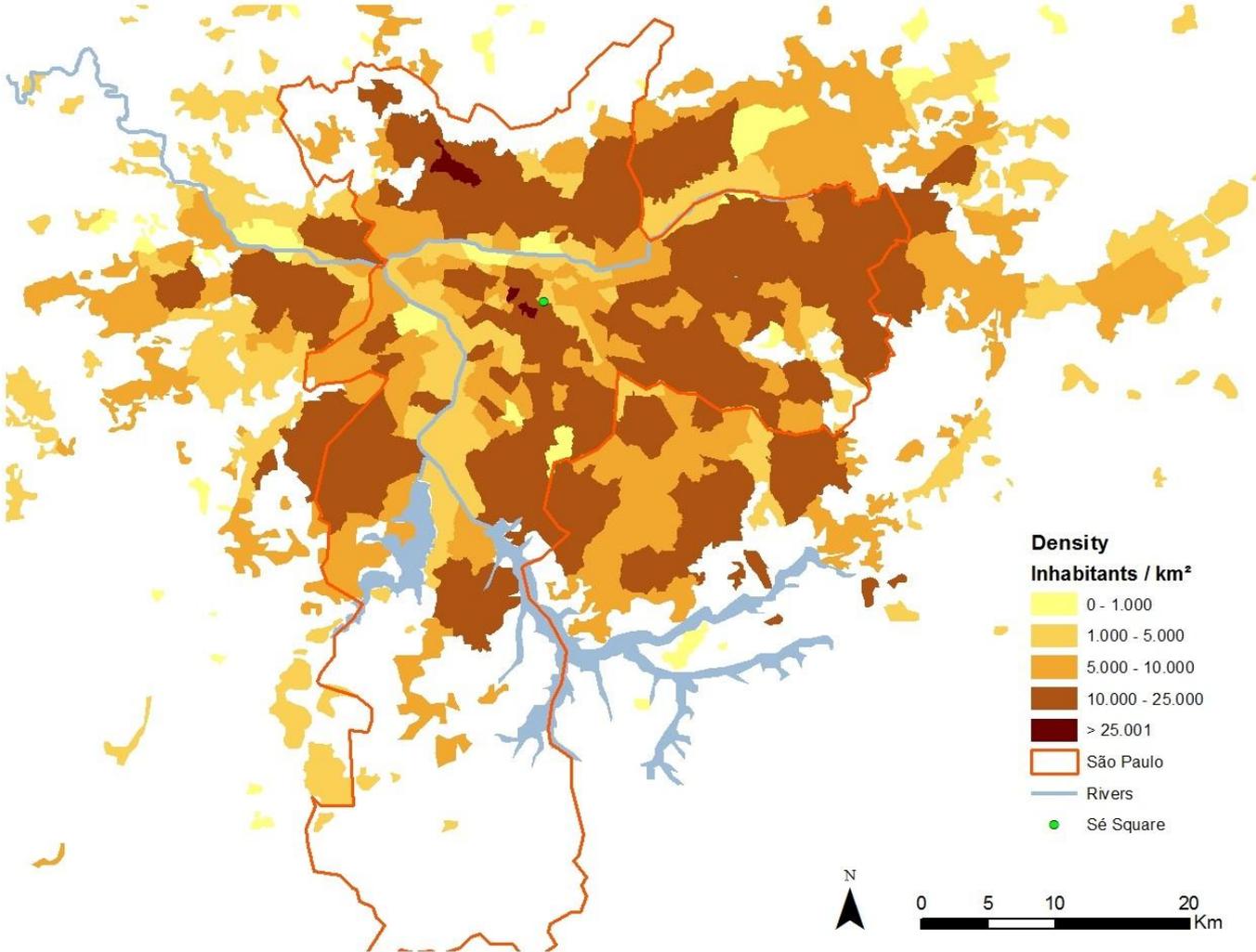


Congestionamento

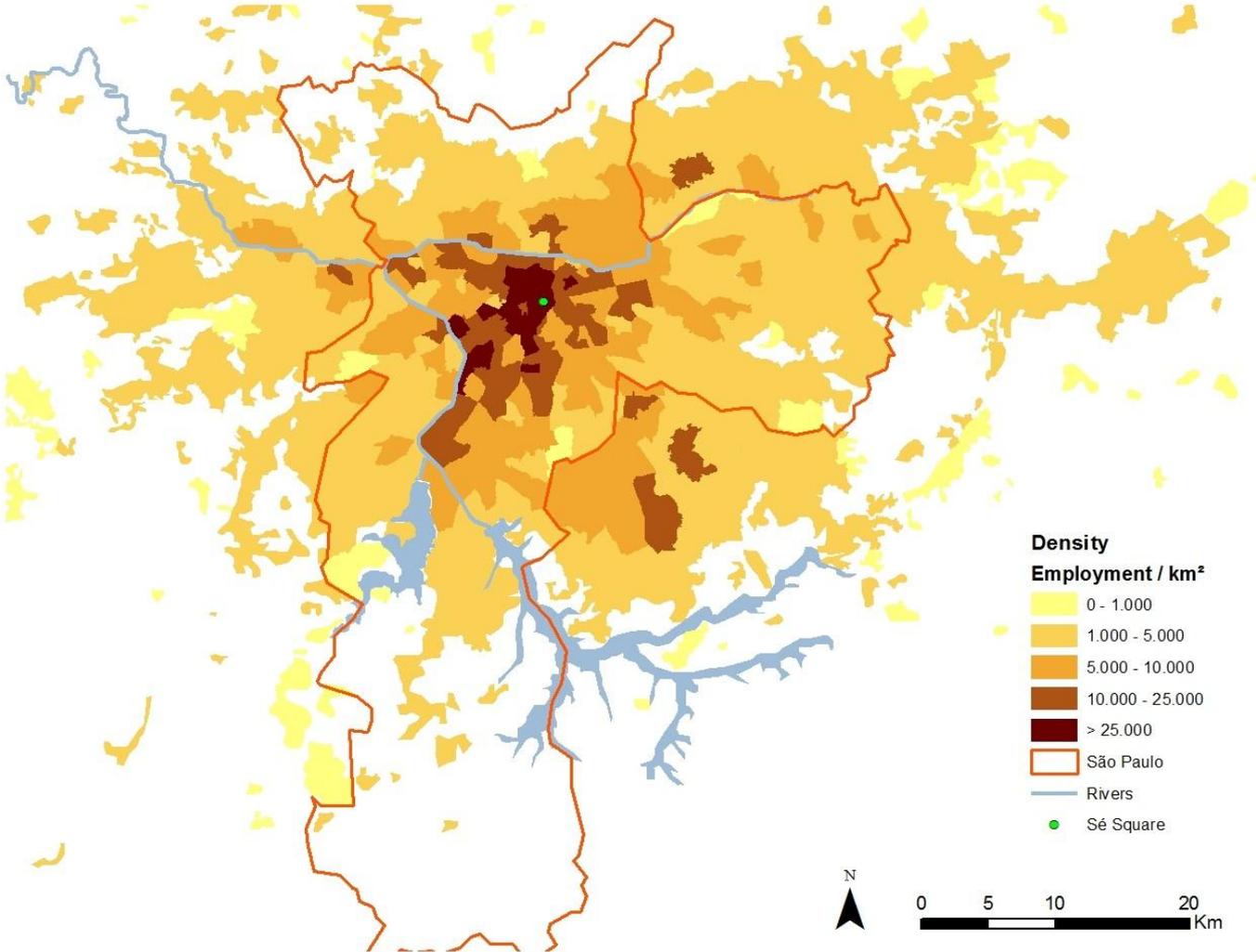
Velocidade média no trânsito na cidade de São Paulo nos horários de pico (em km/h) versus população residente na RMSP



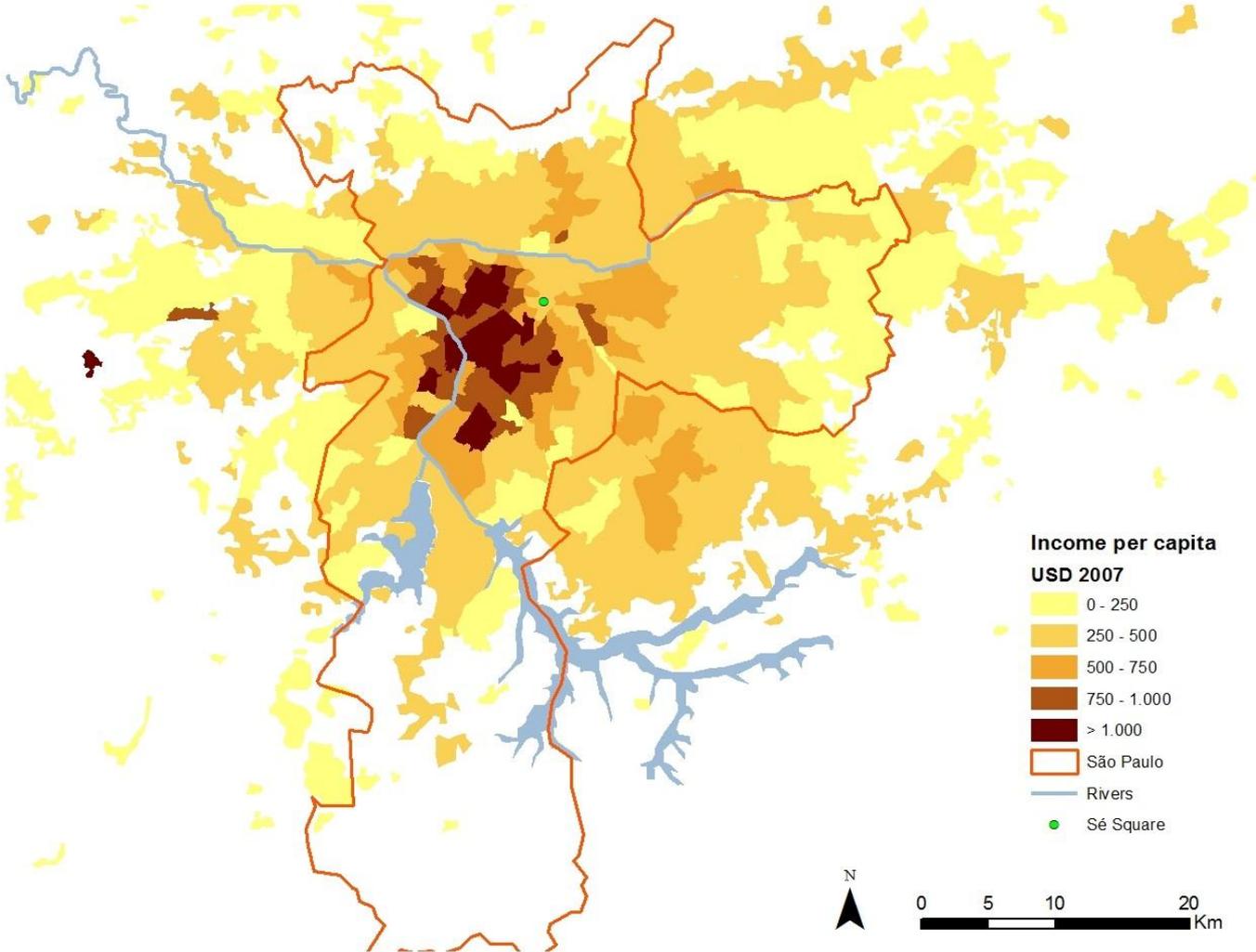
Onde moram as pessoas



Onde trabalham



Onde está o dinheiro



Percentual da renda apropriada por residentes, por local de trabalho

Setor		Mora															
Todos		3503901	3505708	3506607	3509007	3509205	3510609	3513009	3513801	3515004	3515103	3515707	3516309	3516408	3518305	3518800	3522208
Trabalha		ARUJÁ	BARUERI	BIRITIBA-I	CAIEIRAS	CAJAMAR	CARAPICU	COTIA	DIADEMA	EMBU DA	EMBU-GU	FERRAZ D	FRANCISC	FRANCO I	GUARARE	GUARULH	ITAPECER
3503901	ARUJÁ	0.4835	0.0001	0.0049	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000	0.0020	0.0002	0.0000	0.0258	0.0025	0.0000
3505708	BARUERI	0.0000	0.6623	0.0016	0.0086	0.0197	0.1298	0.0330	0.0022	0.0075	0.0020	0.0004	0.0042	0.0036	0.0000	0.0038	0.0048
3506607	BIRITIBA-MIRIM	0.0011	0.0000	0.6847	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0000	0.0000
3509007	CAIEIRAS	0.0001	0.0006	0.0000	0.4666	0.0089	0.0003	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0002	0.0282	0.0652	0.0000	0.0000	0.0000
3509205	CAJAMAR	0.0000	0.0015	0.0000	0.0132	0.7582	0.0031	0.0001	0.0000	0.0006	0.0000	0.0002	0.0092	0.0139	0.0000	0.0002	0.0008
3510609	CARAPICUIBA	0.0002	0.0131	0.0000	0.0013	0.0017	0.3941	0.0062	0.0001	0.0008	0.0014	0.0003	0.0007	0.0005	0.0000	0.0000	0.0001
3513009	COTIA	0.0000	0.0107	0.0000	0.0021	0.0004	0.0283	0.5288	0.0008	0.0212	0.0002	0.0005	0.0003	0.0005	0.0000	0.0003	0.0110
3513801	DIADEMA	0.0015	0.0006	0.0000	0.0006	0.0000	0.0010	0.0001	0.5495	0.0006	0.0007	0.0015	0.0004	0.0002	0.0000	0.0013	0.0014
3515004	EMBU DAS ARTES	0.0000	0.0006	0.0000	0.0006	0.0000	0.0018	0.0084	0.0003	0.4414	0.0050	0.0000	0.0000	0.0005	0.0000	0.0001	0.0433
3515103	EMBU-GUAÇU	0.0001	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0003	0.0009	0.0000	0.0010	0.6583	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0060
3515707	FERRAZ DE VASCONCELOS	0.0023	0.0000	0.0056	0.0000	0.0000	0.0001	0.0005	0.0001	0.0000	0.0002	0.4039	0.0001	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000
3516309	FRANCISCO MORATO	0.0000	0.0000	0.0000	0.0247	0.0009	0.0004	0.0001	0.0000	0.0002	0.0000	0.0007	0.3752	0.0235	0.0000	0.0000	0.0000
3516408	FRANCO DA ROCHA	0.0000	0.0003	0.0000	0.0549	0.0090	0.0003	0.0001	0.0001	0.0001	0.0013	0.0004	0.0396	0.4939	0.0000	0.0003	0.0000
3518305	GUARAREMA	0.0000	0.0000	0.0021	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.8660	0.0001	0.0000
3518800	GUARULHOS	0.1734	0.0014	0.0084	0.0028	0.0002	0.0030	0.0046	0.0025	0.0013	0.0004	0.0206	0.0043	0.0034	0.0058	0.7276	0.0037
3522208	ITAPECERICA DA SERRA	0.0000	0.0001	0.0000	0.0010	0.0005	0.0009	0.0055	0.0003	0.0140	0.0221	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000	0.0001	0.4853
3522505	ITAPEVI	0.0000	0.0088	0.0000	0.0003	0.0003	0.0080	0.0104	0.0001	0.0004	0.0005	0.0008	0.0006	0.0001	0.0000	0.0002	0.0012
3523107	ITAQUAQUECETUBA	0.0528	0.0000	0.0049	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0101	0.0000	0.0000	0.0014	0.0015	0.0000
3525003	JANDIRA	0.0000	0.0182	0.0000	0.0011	0.0018	0.0072	0.0030	0.0002	0.0015	0.0007	0.0000	0.0011	0.0006	0.0000	0.0000	0.0000
3526209	JUQUITIBA	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010	0.0000	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0026
3528502	MAIRIPORÃ	0.0004	0.0000	0.0000	0.0032	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0020	0.0078	0.0000	0.0003	0.0000
3529401	MAJÁ	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.0007	0.0009	0.0031	0.0004	0.0000	0.0019	0.0004	0.0002	0.0000	0.0005	0.0001
3530607	MOGI DAS CRUZES	0.0188	0.0003	0.1753	0.0003	0.0000	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000	0.0184	0.0000	0.0009	0.0440	0.0012	0.0003
3534401	OSASCO	0.0012	0.0430	0.0017	0.0153	0.0170	0.0935	0.0245	0.0025	0.0066	0.0011	0.0028	0.0139	0.0133	0.0000	0.0018	0.0046
3539103	PIRAPORA DO BOM JESUS	0.0000	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3539806	POÁ	0.0017	0.0000	0.0023	0.0000	0.0006	0.0002	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0220	0.0000	0.0000	0.0002	0.0003	0.0000
3543303	RIBEIRÃO PIRES	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0000	0.0000	0.0013	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002
3544103	RIO GRANDE DA SERRA	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0007	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000
3545001	SALESÓPOLIS	0.0000	0.0000	0.0129	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3546801	SANTA ISABEL	0.0098	0.0000	0.0008	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0002	0.0001	0.0000	0.0055	0.0002	0.0000
3547304	SANTANA DE PARNAÍBA	0.0003	0.0237	0.0000	0.0014	0.0762	0.0122	0.0022	0.0003	0.0001	0.0003	0.0006	0.0013	0.0021	0.0000	0.0001	0.0003
3547809	SANTO ANDRÉ	0.0007	0.0005	0.0007	0.0006	0.0018	0.0003	0.0012	0.0182	0.0007	0.0010	0.0043	0.0023	0.0007	0.0000	0.0007	0.0004
3548708	SÃO BERNARDO DO CAMPO	0.0066	0.0015	0.0000	0.0016	0.0013	0.0033	0.0027	0.1333	0.0007	0.0004	0.0025	0.0010	0.0019	0.0000	0.0021	0.0007
3548807	SÃO CAETANO DO SUL	0.0006	0.0001	0.0000	0.0006	0.0004	0.0013	0.0002	0.0088	0.0001	0.0003	0.0037	0.0011	0.0019	0.0000	0.0008	0.0004
3549953	SÃO LOURENÇO DA SERRA	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0004	0.0000	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0032
3550308	SÃO PAULO	0.2370	0.2097	0.0733	0.3986	0.0994	0.3057	0.3457	0.2741	0.4327	0.2991	0.4727	0.5122	0.3644	0.0435	0.2526	0.4018
3552502	SUZANO	0.0070	0.0001	0.0208	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000	0.0275	0.0003	0.0008	0.0071	0.0005	0.0000
3552809	TABOÃO DA SERRA	0.0010	0.0011	0.0000	0.0005	0.0008	0.0022	0.0075	0.0010	0.0666	0.0048	0.0000	0.0009	0.0002	0.0000	0.0002	0.0273
3556453	VARGEM GRANDE PAULISTA	0.0000	0.0014	0.0000	0.0000	0.0000	0.0011	0.0124	0.0003	0.0002	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003
0000000	OUTROS	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0002	0.0006	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0002
		1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

(...)

Migração pendular

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

Roteiro

Geografia econômica e custos de transporte

Análise espacial (1): transporte de cargas

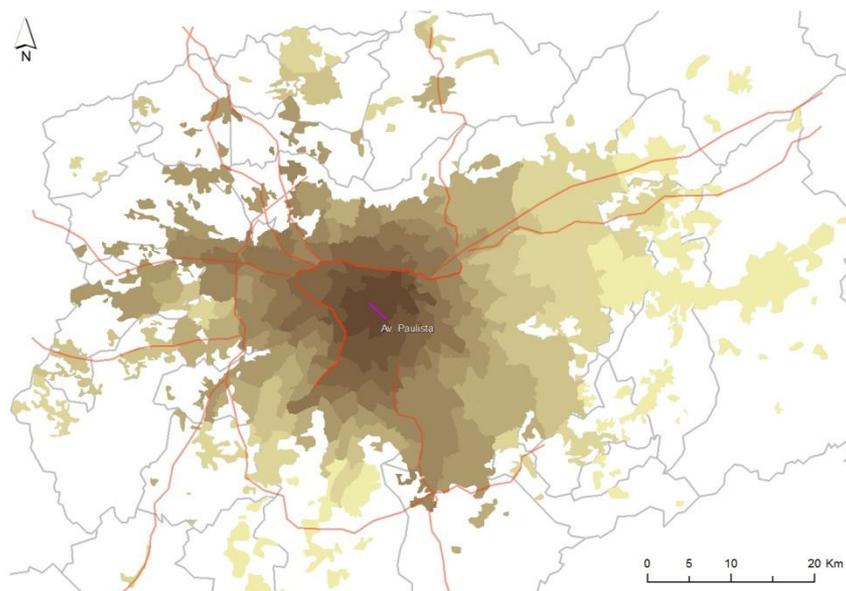
Produtividade e tamanho da cidades

✓ Análise espacial (2): mobilidade urbana

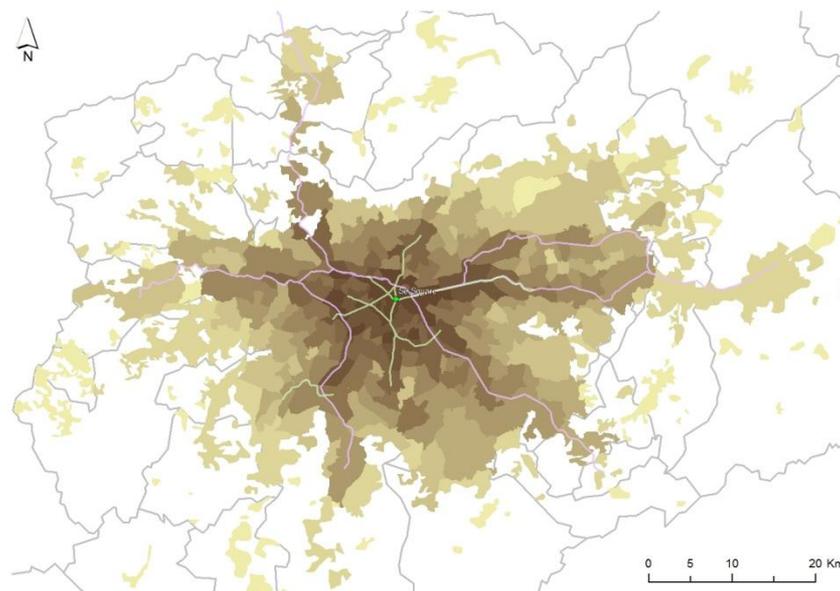
Considerações finais

Acessibilidade na RMSP

Acessibilidade com veículo particular



Acessibilidade com transporte público



Fonte: Vieira (2012)

- Acessibilidade radial para o caso do veículo particular
- Alto impacto do transporte sobre trilhos na acessibilidade via transporte público

4. 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
- 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
- Apoio empírico (Van Ommeren e Gutiérrez-i-Puigarnau, 2009; Porsse et al., 2012)

Impacto do tempo gasto no transporte coletivo sobre a produtividade do trabalho na RMSP

Variáveis	Coefficientes	t-Student	P-valor
C	5,52566	97,4158	0,0000
TEMPO	-0,00103	-7,7825	0,0000
EDUC2	0,10190	3,7795	0,0002
EDUC3	0,25593	9,5829	0,0000
EDUC4	0,50843	20,0034	0,0000
EDUC5	1,16031	41,2476	0,0000
IDADE	0,03935	14,4435	0,0000
IDADE^2	-0,00029	-8,1280	0,0000
SEXO	-0,25501	-23,0768	0,0000
INDUSTRIA	0,07763	3,9853	0,0001
SERVIÇOS	0,02822	1,9624	0,0497
ARUJA	-0,22805	-2,2060	0,0274
BARUERI	-0,01779	-0,4469	0,6549
BIRITIBA MIRIM	-0,65010	-6,5764	0,0000
CAIEIRAS	-0,66038	-3,8647	0,0001
CAJAMAR	-0,09241	-0,9822	0,3260
CARAICUIBA	-0,16866	-2,2219	0,0263
COTIA	-0,15050	-2,3615	0,0182
DIADEMA	0,00859	0,1482	0,8822
EMBU	-0,19992	-3,5853	0,0003
EMBÚ-GUAÇU	-0,39234	-3,6566	0,0003
FERRAZ DE VA SCONCELOS	-0,29427	-2,1598	0,0308
FRANCISCO MORATO	-0,20007	-1,5620	0,1183
FRANCO DA ROCHA	-0,16483	-1,2392	0,2153
GUARAREMA	-0,33267	-2,0854	0,0371
GUARULHOS	-0,07416	-2,4555	0,0141
ITAPECERICA DA SERRA	0,11023	0,6533	0,5136
ITAPEVI	-0,01755	-0,1067	0,9151
ITAQUAQUETUBA	-0,28912	-3,4558	0,0006
JANDIRA	-0,09396	-1,0347	0,3008
JUQUITIBA	-0,38871	-2,6413	0,0083
MAIRIPORÁ	-0,05143	-0,8041	0,4214
MAUA	0,02469	0,2450	0,8065
MOGI DAS CRUZES	-0,25238	-6,9190	0,0000
OSASCO	-0,06874	-1,6520	0,0986
PIRAPORA DO BOM JESUS	-0,20755	-1,6664	0,0957
POA	-0,28031	-2,5959	0,0094
RIBEIRÃO PIRES	-0,24423	-3,7866	0,0002
RIO GRANDE DA SERRA	-0,23182	-1,2410	0,2146
SALESOPOLIS	-0,43058	-2,1163	0,0343
SANTA ISABEL	0,12590	0,5549	0,5790
SANTANA DE PARNAIBA	-0,15962	-2,5279	0,0115
SANTO ANDRE	-0,12822	-3,1505	0,0016
SÃO BERNARDO	0,05235	1,2581	0,2084
SÃO CAETANO	-0,06698	-1,3547	0,1755
SUZANO	-0,17756	-2,9025	0,0037
TABOÃO DA SERRA	-0,06409	-1,1220	0,2619
VARGEM GRANDE	-0,24428	-2,8888	0,0039
R ²	0,4175		
Número de observações	9.189		

Estimativas para a equação de salários para as pessoas que trabalham e utilizam transporte coletivo na Região Metropolitana de São Paulo

5. Impacto econômico do metrô de São Paulo (produção)

Acessibilidade – redução do tempo de deslocamento, aumento da produtividade dos trabalhadores e das firmas, benefícios econômicos sistêmicos

Impacto do metrô sobre a produtividade dos trabalhadores da RMSP

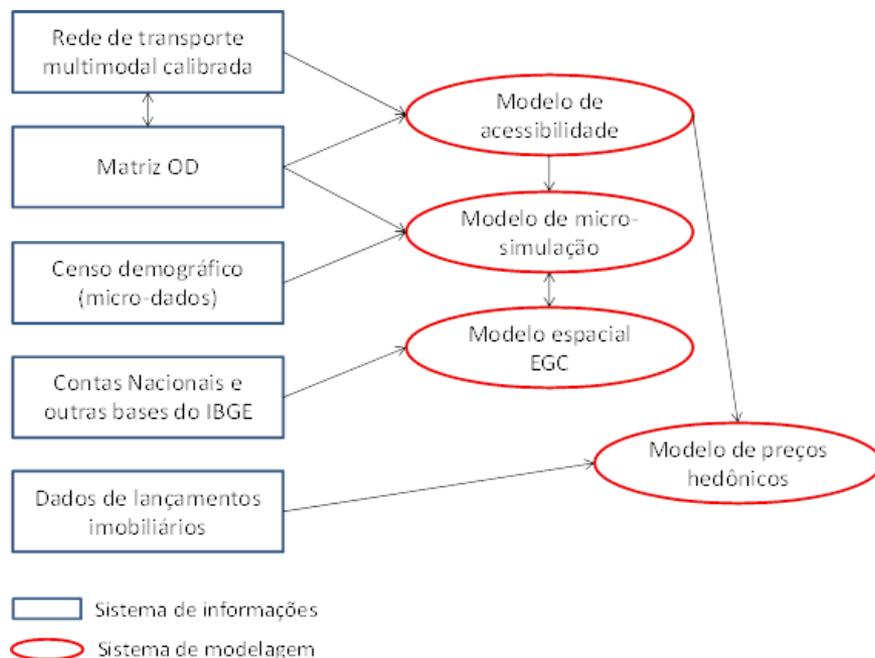
VARIACÃO PERCENTUAL DA RENDA	Francisco Morato	Caieiras	Ferraz de Vasconcelos	Poá	Ribeirão Pires	Arujá	Mairiporã	São Paulo	Carapicuíba	Itapevi	Mogi das Cruzes	Barueri	Mauá
Francisco Morato	-	-	-	-	-	-	-	0,466%	-	-	-	-	-
Caieiras	-	-	-	-	-	-	-	0,251%	-	-	-	-	-
Ferraz de Vasconcelos	-	-	-	-	-	-	-	0,345%	-	-	-	-	-
Poá	-	-	-	-	-	-	-	0,482%	-	-	-	-	-
Ribeirão Pires	-	-	-	-	-	-	-	0,695%	-	-	-	-	-
Arujá	-	-	-	-	-	-	-	0,656%	-	-	-	-	-
Mairiporã	-	-	-	-	-	-	-	0,289%	-	-	-	-	-
São Paulo	-	-	-	-	0,229%	-	-	0,039%	-	0,103%	-	0,006%	0,005%
Carapicuíba	-	-	-	-	-	-	-	0,142%	-	-	-	-	-
Itapevi	-	-	-	-	-	-	-	0,185%	-	-	-	-	-
Mogi das Cruzes	-	-	-	-	-	-	-	0,286%	-	-	-	-	-
Barueri	-	-	-	-	-	-	-	0,233%	-	-	-	-	-
Mauá	-	-	-	-	-	-	-	0,163%	-	-	-	-	-
Itaquaquecetuba	-	-	-	-	-	-	-	0,217%	-	-	-	-	-
Rio Grande da Serra	-	-	-	-	-	-	-	0,262%	-	-	-	-	-
Franco da Rocha	-	-	-	-	-	-	-	0,085%	-	-	-	-	-
São Bernardo do Campo	-	-	-	-	-	-	-	0,051%	-	-	-	-	-
Jandira	-	-	-	-	-	-	-	0,082%	-	-	-	-	-
Santo André	-	-	-	-	-	-	-	0,044%	-	-	-	-	-
Pirapora do Bom Jesus	-	-	-	-	-	-	-	0,311%	-	-	-	-	-
Suzano	-	-	-	-	-	-	-	0,311%	-	-	-	-	-
Guarulhos	-	-	-	-	-	-	-	0,013%	-	-	-	-	-
Diadema	-	-	-	-	-	-	-	0,010%	-	-	-	-	-
Osasco	-	-	-	-	-	-	-	0,011%	-	-	-	-	-
Itapeerica da Serra	-	-	-	-	-	-	-	0,003%	-	-	-	-	-
São Caetano do Sul	-	-	-	-	-	-	-	0,003%	-	-	-	-	-
Embu	-	-	-	-	-	-	-	0,007%	-	-	-	-	-

(...)

(...)

Integração micro-macro para avaliação dos efeitos sistêmicos sobre produção e consumo

Impactos sistêmicos do metrô sobre produção e consumo (em variação percentual)



	Produção		Consumo	
	CP	LP	CP	LP
São Paulo	0,011	0,032	0,020	0,038
Arujá	0,013	0,068	0,022	0,041
Barueri	0,001	0,012	0,172	0,215
Biritiba-Mirim	0,000	0,009	-0,003	0,009
Caieiras	0,012	0,048	-0,009	0,003
Cajamar	0,001	0,016	0,127	0,156
Carapicuíba	0,000	0,011	0,001	0,015
Cotia	0,001	0,013	-0,006	0,008
Diadema	0,001	0,015	-0,007	0,006
Embu	0,001	0,014	-0,002	0,013
Embu-Guaçu	0,000	0,013	-0,005	0,011
Ferraz de Vascelos	0,012	0,063	-0,009	0,005
Francisco Morato	0,082	0,163	0,167	0,206
Franco da Rocha	0,006	0,027	0,307	0,360
Guararema	0,001	0,012	0,036	0,056
Guarulhos	0,002	0,021	0,000	0,013
Itapeerica da Serra	0,000	0,008	0,000	0,019
Itapevi	0,001	0,014	-0,007	0,007
Itaquaquecetuba	0,007	0,040	-0,003	0,010
Jandira	0,002	0,021	0,071	0,100
Juquitiba	0,017	0,041	0,022	0,040
Mairiporã	0,018	0,059	-0,015	0,003
Mauá	0,004	0,023	0,124	0,157
Moji das Cruzes	0,001	0,013	0,031	0,051
Osasco	0,005	0,024	-0,003	0,011
Pirapora do Bom Jesus	0,002	0,016	-0,002	0,016
Poá	0,006	0,030	0,026	0,040
Ribeirão Pires	0,012	0,046	0,124	0,150
Rio Grande da Serra	0,002	0,028	0,128	0,158
Salesópolis	-0,001	0,006	0,051	0,074
Santa Isabel	0,000	0,014	-0,004	0,007
Santana de Parnaíba	0,000	0,009	-0,003	0,014
Santo André	0,002	0,017	-0,005	0,006
São Bernardo do Campo	0,001	0,016	0,012	0,028
São Caetano do Sul	0,000	0,011	0,008	0,022
São Lourenço da Serra	0,001	0,010	-0,005	0,008
Suzano	0,008	0,037	-0,002	0,010
Taboão da Serra	0,000	0,012	0,081	0,107
Vargem Grande Paulista	0,001	0,015	-0,010	0,004
Resto de São Paulo	0,001	0,010	-0,002	0,014
Resto do Brasil	0,000	0,004	0,001	0,010

6. Acessibilidade e mercado imobiliário

Qual o impacto de melhorias na rede de transportes?

Mercado imobiliário – modelo urbano (Muth-Mills-Alonso)

Modelo de preços hedônicos (Faria et al., 2012)

Objetivos: Mensurar o impacto da estrutura de transporte do metrô (medida pelos índices de acessibilidade) sobre os preços das residências, controlando para as características dos imóveis

Simulação: superfície dos preços médios (**previstos**) dos imóveis supondo-se uma situação **com** e **sem** a presença do sistema de metrô no transporte público na RMSP

Resultados das estimações dos modelos

Variáveis	(0) MQO	(1) MQO (carro)	(2) MQO (púb)	(3) MQO (distrito)	(4) MQO (zonas)
Variáveis dependentes:	ln(preço)	ln(preço)	ln(preço)	ln(preço)	ln(preço)
1 quarto	1,172***	0,889***	1,177***	0,673***	1,211***
2 quartos	1,373***	0,773***	0,985***	0,534***	0,878***
3 quartos	1,321***	0,760***	0,949***	0,537***	0,863***
4 quartos	1,296***	0,719***	0,899***	0,531***	0,820***
5 quartos	1,117***	0,604***	0,737***	0,531***	0,659***
Número de banheiros	0,176***	0,123***	0,144***	0,087***	0,151***
Número de vagas de estacionamento	0,155***	0,119***	0,138***	0,096***	0,130***
Número de elevadores	0,005**	0,006***	0,003	0,005*	0,004
Número de unidades por andar	0,017***	0,012***	0,014***	0,014***	0,006
Número de blocos	-0,044***	-0,027***	-0,029***	-0,017***	-0,037***
Número de andares	0,010***	0,006***	0,005***	0,003***	0,009***
<i>Dummy</i> para casa	-0,138***	-0,079***	-0,124***	-0,087***	-0,202***
ano = 2001	0,052	0,065	0,068*	0,024	-0,031
ano = 2002	0,038	0,043	0,049**	0,012	-0,04
ano = 2003	0,002	0,009	-0,008	-0,031	-0,076***
ano = 2004	-0,012	-0,013**	-0,008	-0,055***	-0,110***
ano = 2005	-0,064**	-0,068***	-0,056**	-0,078***	-0,137***
ano = 2006	-0,075***	-0,036***	-0,040**	-0,057***	-0,113***
ano = 2007	-0,013	0,002	-0,002	-0,027	-0,022
Índice de acessibilidade (transporte privado)		0,191***			
Índice de acessibilidade (transporte público)			0,148***		
d1 a d137				#	
zona 1 a 16					##
Constante	5,834***	6,626***	6,357***	7,153***	6,369***
Observações	4266	4266	4266	4266	4266
R-quadrado	63,89%	76,39%	72,16%	85,50%	72,50%

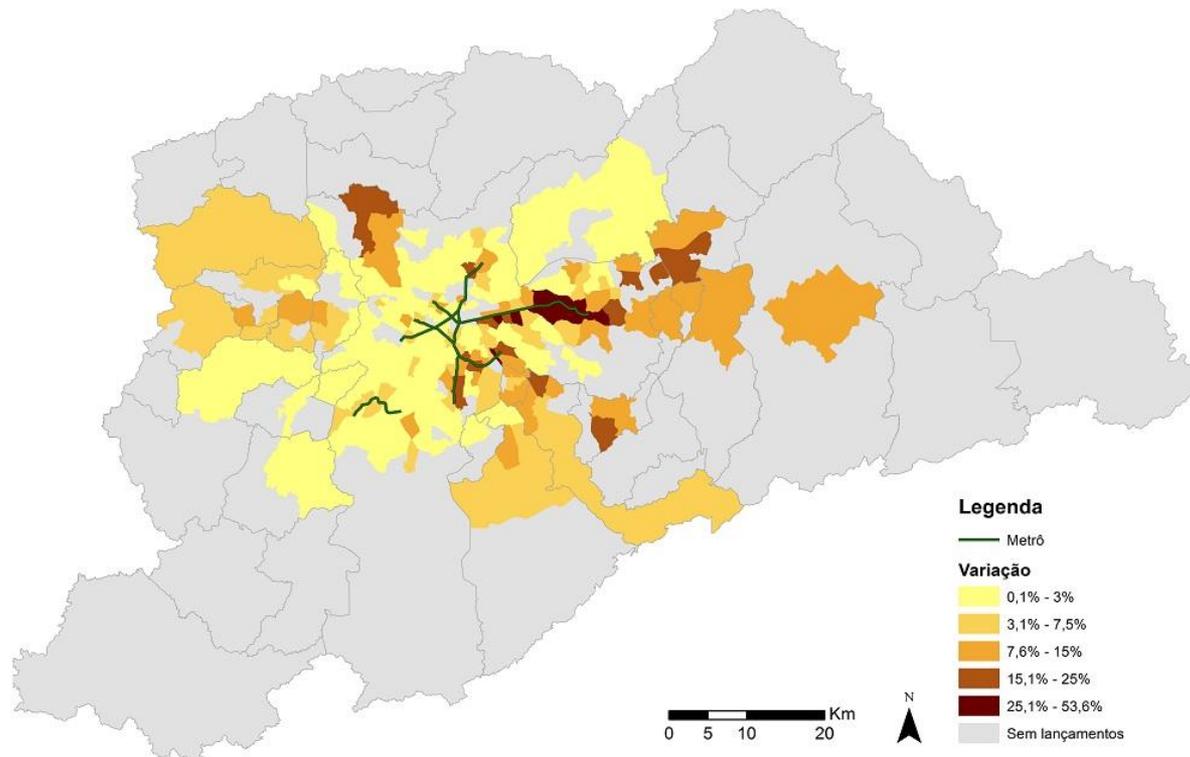
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Dummies de distritos para a RMSP

Dummies de zonas coletadas pela EMBRAESP

Resultados das simulações

Superfície da variação (%) dos preços médios estimados com e sem o sistema de metrô



Roteiro

Geografia econômica e custos de transporte

Análise espacial (1): transporte de cargas

Produtividade e tamanho da cidades

Análise espacial (2): mobilidade urbana

✓ Considerações finais

Produtividade e tamanho da cidade

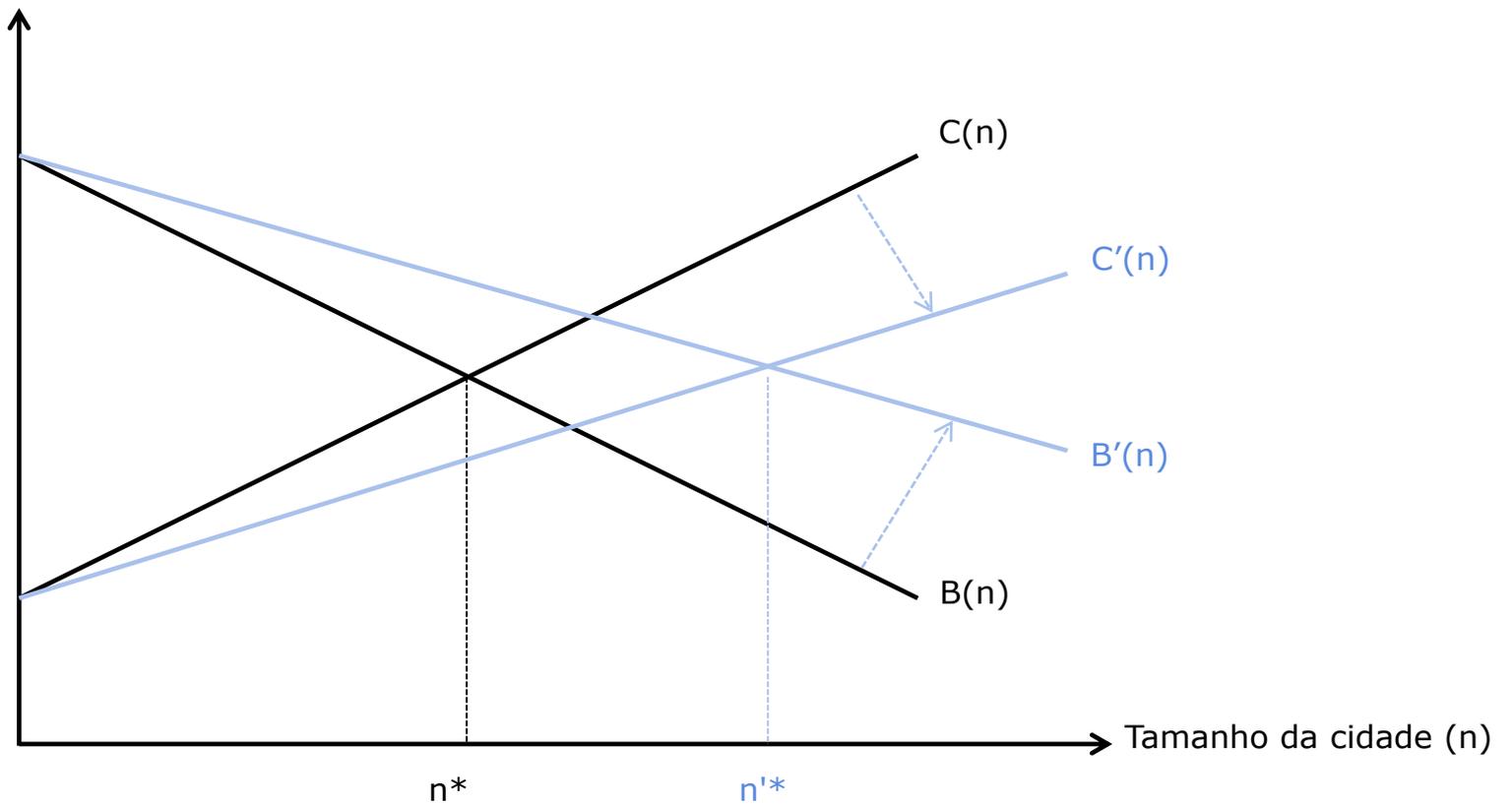
Gestão das cidades pode modificar as curvas de custos e benefícios:

- Redução do custo marginal
- Aumento do benefício marginal
- Novo tamanho ótimo!

Boa administração pode aumentar, indefinidamente, o tamanho ótimo de uma cidade

Impacto da boa gestão urbana

Custos e benefícios marginais



Regiões urbanas como concorrentes e complementares

À medida que regiões urbanas tornam-se cada vez mais competitivas e interdependentes ao mesmo tempo, será ainda mais importante compreender:

- A natureza e a importância do comércio externo
- A geografia deste comércio – parceiros comerciais
- Sustentabilidade do comércio e a natureza da vulnerabilidade econômica
- Instrumentos de política que uma área possa empregar para aumentar sua competitividade

Sem acesso a modelos formais, nada disso será possível

Mensagens principais (2)

Necessidade de se considerar as interações externas e internas do sistema urbano

Ações de vizinhos (e.g. resíduos sólidos nos rios) 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

Problema de coordenação – decisões políticas são tomadas ou em nível municipal ou estadual ou federal (não há uma autoridade metropolitana com poder decisório no Brasil)



Obrigado!

www.usp.br/nereus