

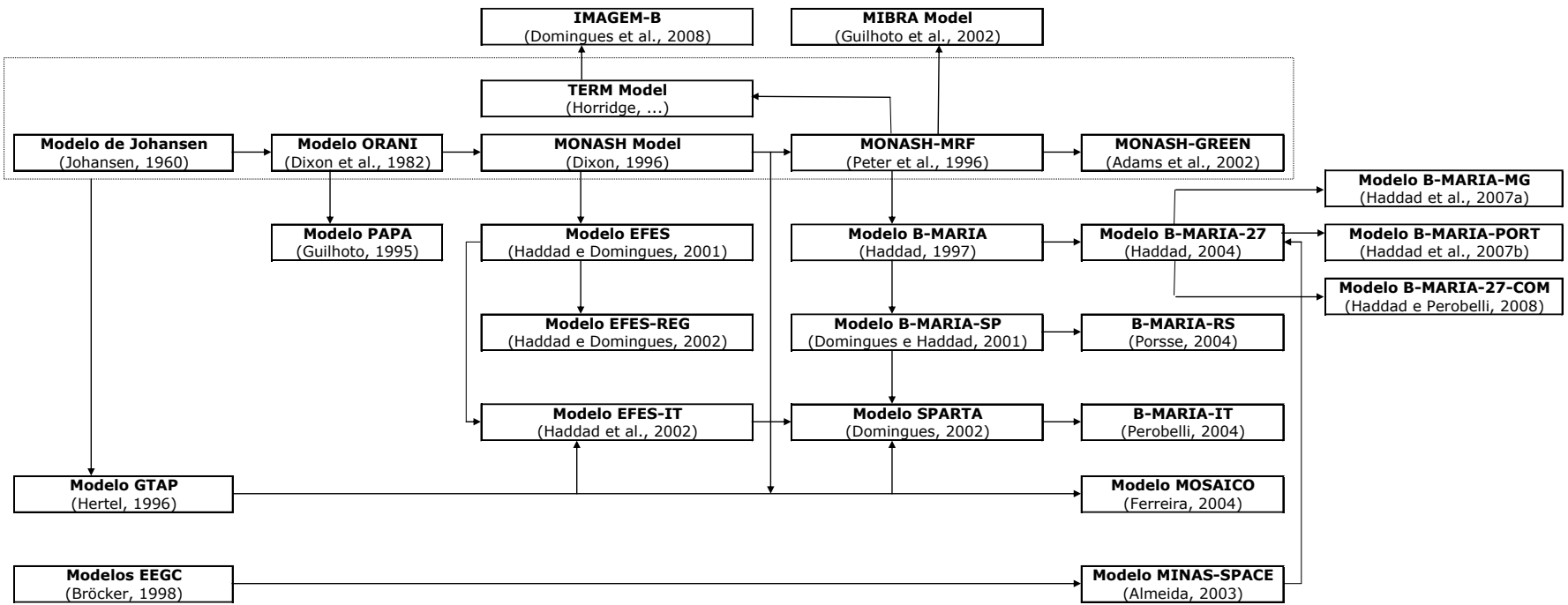
Modelo B-MARIA:

“A Saga”

Roteiro

- Estrutura básica: Haddad (1999)
- B-MARIA-27: Haddad (2004)
- B-MARIA-MG: Haddad *et al.* (2011)
- B-MARIA-PORT: Haddad *et al.* (2010)
- CEER: Haddad *et al.* (2009)
- B-MARIA-METRO: Haddad *et al.* (2015)

Experiência Brasileira



Nome do Projeto	Objetivo
Programa de Redução de Acidentes no Trânsito – PARE	
Transporte Ferroviário Urbano de Passageiros	Prestar o serviço de transporte ferroviário urbano de passageiros e melhorar os sistemas para suas transferências aos governos locais
Corredor São Francisco	Reduzir o custo do transporte de cargas na área compreendida pelo Estado de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, o sul de Goiás e a parte da região sudeste do país.
Corredor Mercosul	Reduzir o custo do transporte de cargas entre o Brasil e os países do Mercosul. Reduzir o custo do transporte de cargas na região geográfica que engloba os Estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro.
Corredor Leste	Reduzir o custo do transporte de cargas entre o Brasil e os países do Mercosul. Reduzir o custo do transporte de cargas na região geográfica que engloba os Estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro.
Corredor Froneteira Norte	Incrementar o fluxo de pessoas e mercadorias entre os Estados do Amapá, Roraima, Amazonas e Acre com os países da fronteira norte do Brasil.
Serviço de Transporte Ferroviário Carga	Garantir a qualidade da prestação dos serviços do transporte ferroviário de carga
Corredor Transmetropolitano	Reduzir o custo do transporte de cargas na região geográfica compreendida pelo Estado de São Paulo e sudoeste de Minas Gerais.
Qualidade e Fomento ao Transporte Aquaviário	Estimular o desenvolvimento e a melhoria da prestação de serviço de transporte da navegação interior, de cabotagem e de longo curso

Nome do Projeto	Objetivo
Corredor Sudoeste	Reduzir o custo do transporte de cargas na área compreendida pelo Estado de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, o sul de Goiás e a parte da região sudeste do país.
Corredor Oeste-Norte	Reduzir o custo do transporte de cargas na área que abrange parte dos Estados do Amazonas, Pará, Rondônia e Mato Grosso.
Corredor Nordeste	Reduzir o custo do transporte de cargas na área que abrange os Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas.
Descentralização das Rodovias Federais	Transferir aos Estados ou conceder para a iniciativa privada a administração de trechos de rodovias federais.
Manutenção de Rodovias em Regime de Gestão Terceirizada	Recuperar e manter em bom estado trechos de rodovias federais sob gestão terceirizada.
Serviços de Transporte Rodoviário	Garantir a qualidade na prestação de serviços de transporte rodoviário interestadual e internacional de passageiros e cargas.
Navegação Interior	Prestar serviços de transporte hidroviário de cargas e passageiros no rio São Francisco, até sua transferência para a iniciativa privada.
Nome do Projeto	Objetivo
Manutenção da Malha Rodoviária Federal	Manter a malha rodoviária federal em boas condições operacionais de tráfego.
Manutenção de Hidrovias	Manter as características físicas e operacionais das vias navegáveis interiores.
Corredor Araguaia-Tocantins	Reduzir o custo do transporte de cargas na região que abrange os Estados do Pará, Tocantins, Maranhão, Mato Grosso e Goiás.
Gestão da Política de Transportes	Apoiar o planejamento, avaliação e controle dos programas na área de transportes.

Objetivos

- Desenvolver e implementar modelo EGC interestadual
 - Retornos crescentes e custos de transporte
- Avaliar o papel do custo de transporte para as regiões brasileiras (ilustração da capacidade analítica do modelo)
 - Equidade e eficiência
- Integração com modelo de transporte
 - *Reach the planners*

Modelos IEGC

- Afinal, de que se trata?
- O Estado-da-arte
 - Avaliação crítica dos principais temas
 - Delineamento de possibilidades metodológicas
 - “Boa prática”
- Experiência brasileira
 - O próximo patamar

Estrutura Metodológica

- Ponto de partida: B-MARIA (Haddad, 1999) e suas extensões
 - Bem documentado
 - Revisões críticas
 - Várias aplicações
- Necessidades de modificações estruturais para se atingir o objetivo da Tese

Estrutura Metodológica

- Principais alterações/ inovações
 - Retornos crescentes de escala
 - Integração com um modelo de infra-estrutura de transporte georreferenciado
 - Novas medidas de bem-estar
 - Ligação potencial com o setor financeiro
 - Interpretação alternativa dos resultados de estática comparativa

Estrutura Metodológica

- Principais alterações (cont.)
 - Estimativas de parâmetros de escala
 - Estimativas de elasticidades de comércio regional
 - Novas estimativas de elasticidades de comércio internacional (IPEA/EFES)
 - Novas estimativas de elasticidade-renda (Asano e Fiúza, 2003)
 - Novas estimativas de estoque de capital por região

Aplicações

- Perspectiva macro-espacial
- Aplicações ilustrativas para avaliação das potencialidades analíticas do modelo
 - Redução generalizada dos custos de transporte: “cenário genérico” para testar as propriedades do modelo
 - BR-381: simulações específicas para atingir planejadores

Aplicações

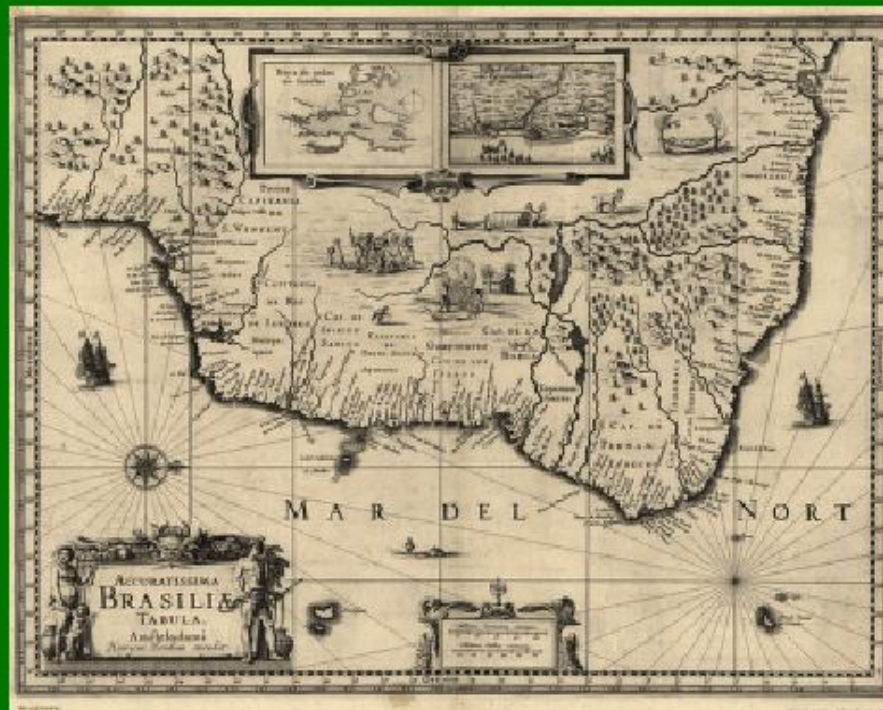
- Boa prática
 - Mecanismos de funcionamento das simulações
 - Efeitos de primeira e segunda ordens
 - Análise de sensibilidade sistemática com parâmetros-chave
 - Análise de sensibilidade qualitativa
 - Papel de retornos crescentes

Aplicações

- Boa prática (cont.)
 - Técnicas de decomposição
 - Ligações de transporte analiticamente relevantes
 - Visualização dos resultados
 - Dimensão espacial, mapeamento
 - Replicação dos resultados
 - CD (disseminação)
 - “Síndrome da caixa-preta”

B-MARIA-27

Brazilian Regional And Interregional Analysis Model



NEREUS - The University of São Paulo Regional and Urban Economics Lab

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

B-MARIA-27

- Modelo EGC interestadual para a economia brasileira
 - 27 regiões
 - 8 setores/produtos
- **Integrado a um modelo de transporte georreferenciado**
- Fluxos de bens e serviços entre regiões

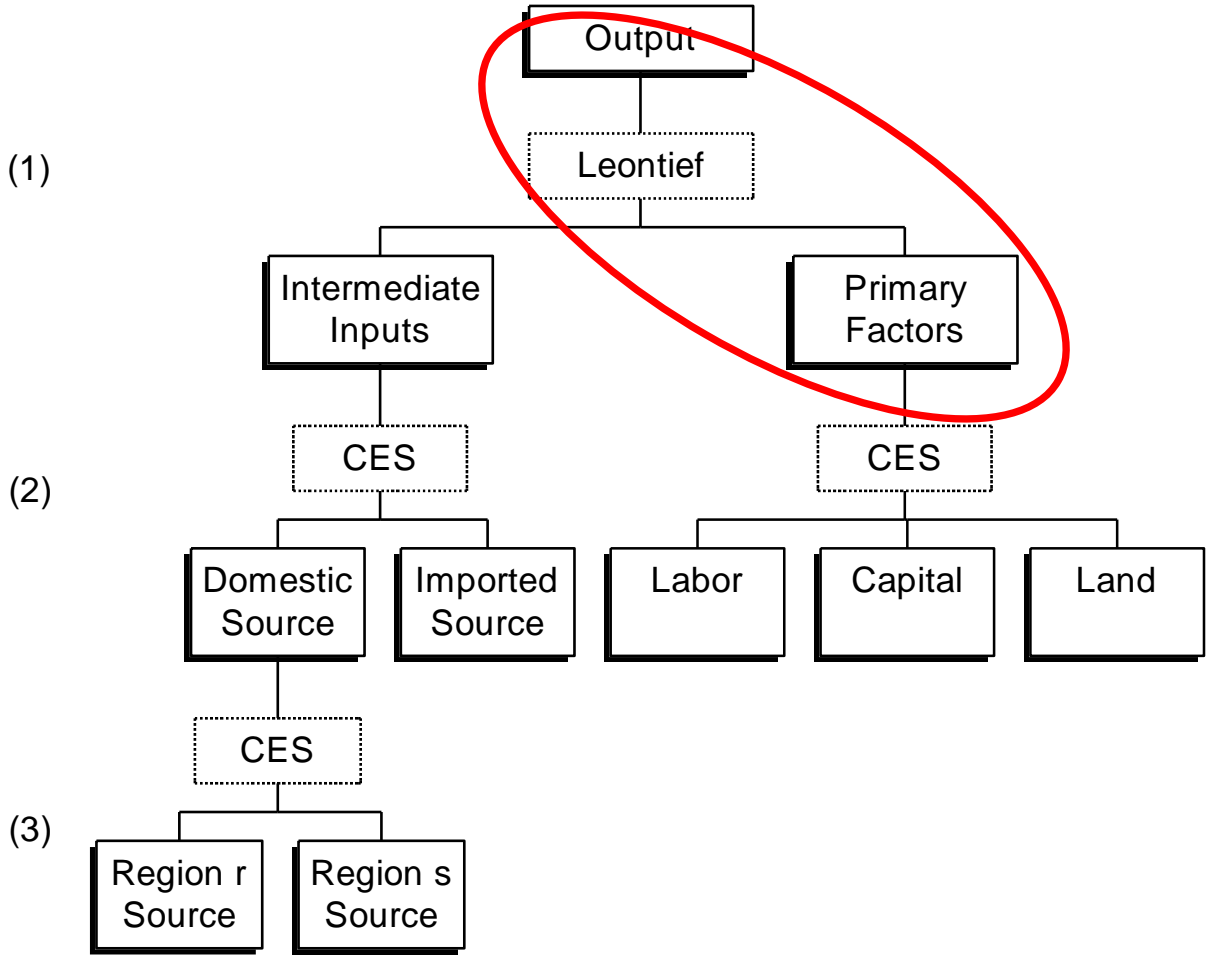
B-MARIA-27

- Movimento de fatores primários entre regiões
- Modelagem de custos de transporte entre pares de origem e destino
- Governos regionais e federal
- Mercados de trabalho regionais
- **Retornos não-constantes de escala**

Retornos Crescentes

- Incorporar retornos não-constantes em funções de produção regionais
- Papel de formas funcionais
 - Abordagem experimental
 - Abordagem conservadora (pragmática)
- Economias de escala paramétricas
- Parâmetros utilizados no modelo foram estimados econometricamente
 - Média e desvio-padrão (SSA)
 - Indústria de transformação

Retornos Crescentes



Retornos Crescentes

- Especificação mais genérica da demanda por fatores primários

$$X1PRIM(j, q) = A1(j, q) * A1PRIM(j, q) * [\alpha(j, q)Z(j, q)]^{MRP(j, q)}$$

$MRP(j, q) < 1 \rightarrow$ retornos crescentes

- **MG, SP, PR, RS, SC, RO, MT, PI**

Tabela 3.2. Estimativas dos Parâmetros de Retornos de Escala

	β	Amostra
Acre	0.983 (0.074)	30
Amapá	1.110 (0.053)	36
Amazonas	0.952 (0.054)	120
Pará	0.987 (0.025)	114
Rondônia	0.780 (0.071)	66
Roraima	0.890 (0.142)	36
Tocantins	0.919 (0.055)	72
Alagoas	1.029 (0.042)	108
Bahia	0.979 (0.024)	132
Ceará	0.993 (0.037)	114
Maranhão	1.135 (0.058)	96
Paraíba	1.007 (0.031)	108
Pernambuco	0.060 (0.799)	120
Piauí	0.890 (0.043)	84
Rio Grande do Norte	1.049 (0.041)	90
Sergipe	1.091 (0.030)	96
Espírito Santo	0.974 (0.031)	108
Minas Gerais	0.892 (0.023)	534
Rio de Janeiro	1.032 (0.022)	498
São Paulo	0.951 (0.008)	588
Paraná	0.956 (0.014)	528
Santa Catarina	0.965 (0.015)	402
Rio Grande do Sul	0.961 (0.013)	522
Distrito Federal	0.887 (0.060)	96
Goiás	0.942 (0.036)	114
Mato Grosso	0.818 (0.065)	114
Mato Grosso do Sul	0.930 (0.039)	108
Brasil	0.907 (0.012)	

Especificação básica:

$$\ln(VA / \# \text{firmas}) = \alpha + \beta \ln(VBP / \# \text{firmas})$$

Obs. Negrito indica estatisticamente diferente de 1

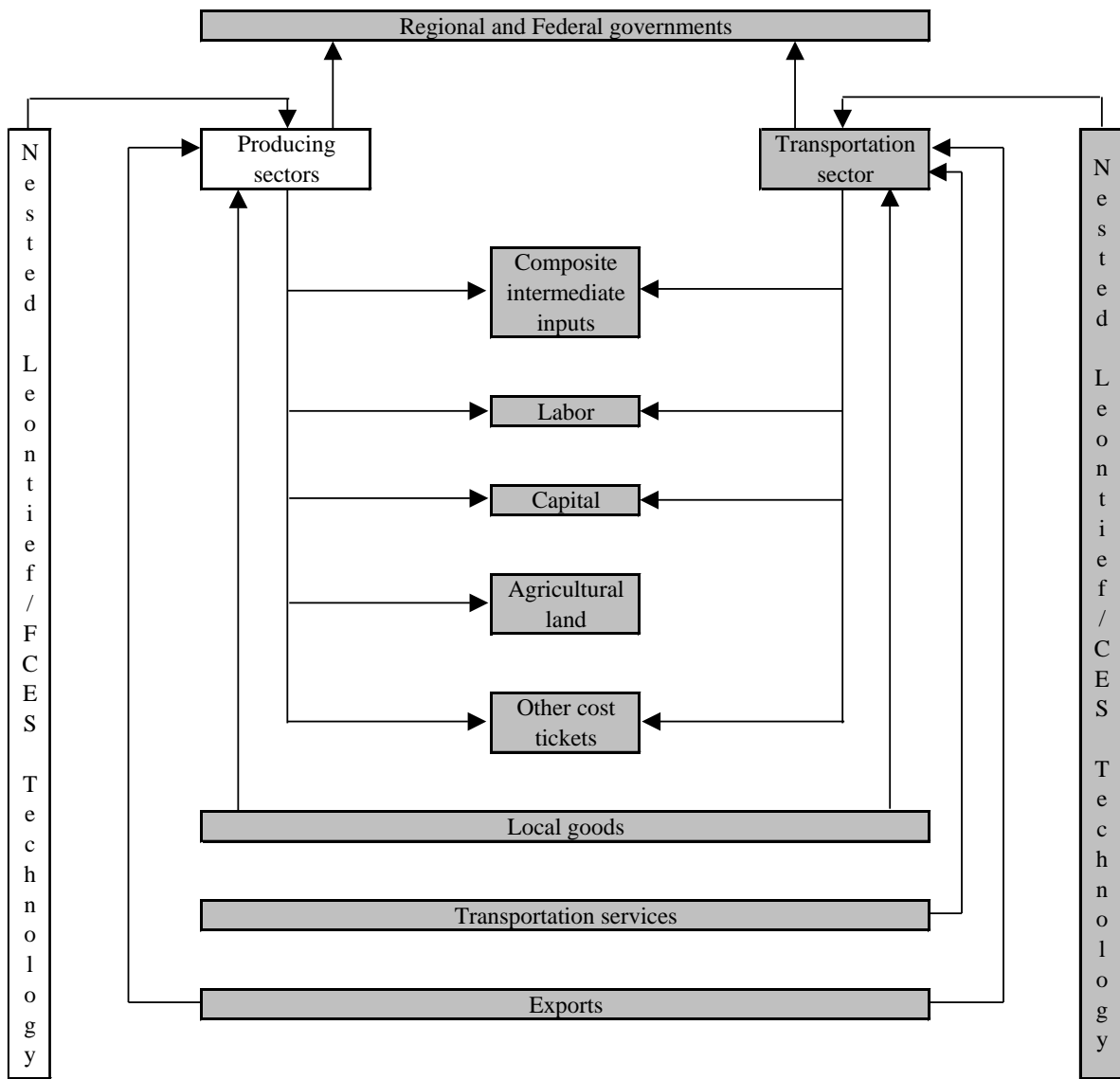
Custos de Transporte

- Formação de preços ao consumidor
 - Valor básico + impostos + margens
- **Bens-margem** facilitam fluxos de mercadorias entre o local de produção e o local de consumo (transporte)

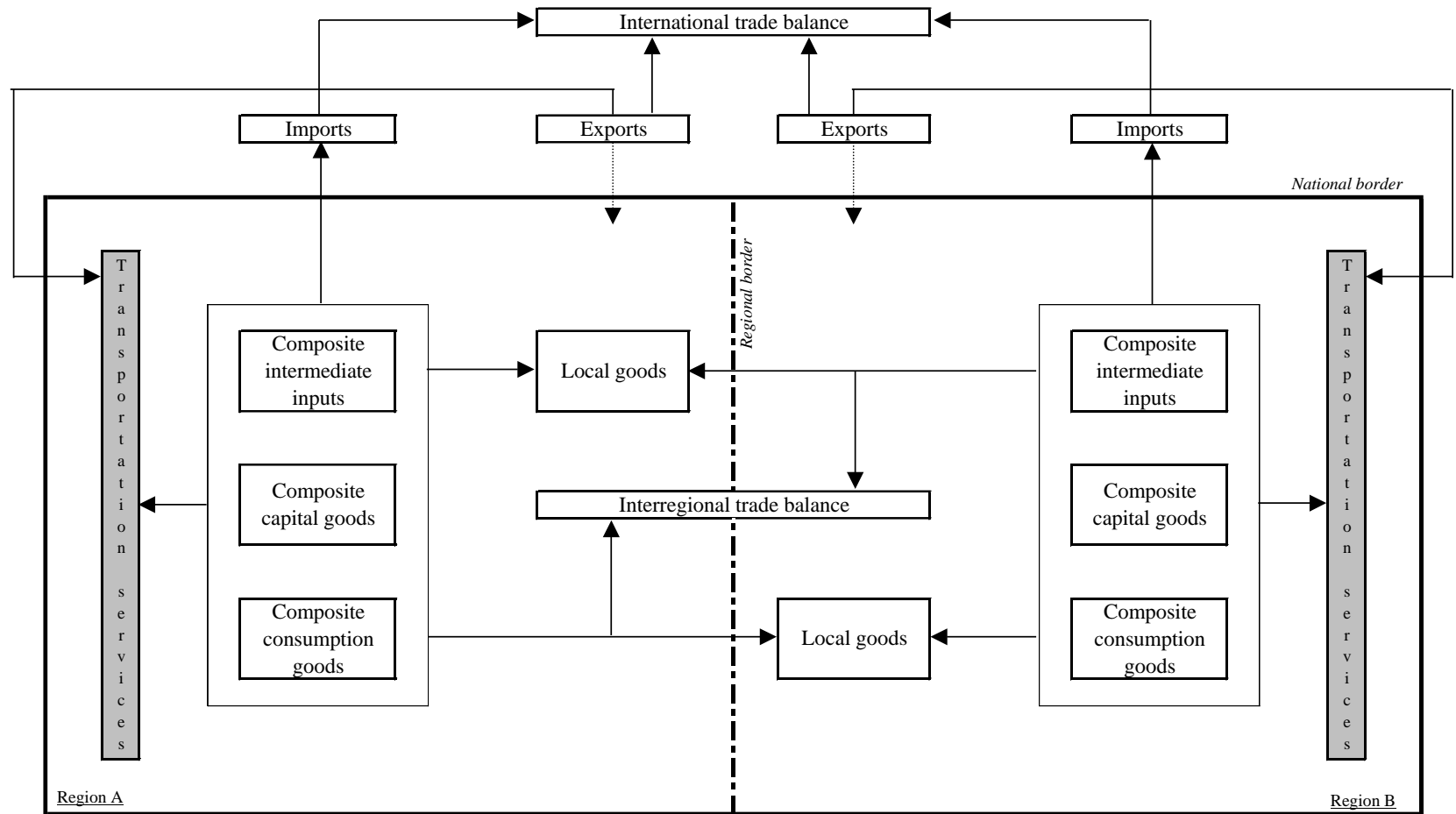
$$XMARG(i, s, q, r) = AMARG(i, s, q, r) * [\eta(i, s, q, r) * X(i, s, q, r)^{\theta(i, s, q, r)}]$$

		ABSORPTION MATRIX																	
		1			2			3			4	5			6				
		Producers			Investors			Household			X	Regional Govt.			Federal Govt.				
		40	40	40	40	40	40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Size	Source	N	NE	CS	N	NE	CS	N	NE	CS		N	NE	CS	N	NE	CS		
Basic Flows	40	N	BAS1			BAS2			BAS3			BAS4	BAS5			BAS6			
	40	NE																	
	40	CS																	
	40	IM																	
Margins (Trade)	40	N	MAR1			MAR2			MAR3			MAR4	MAR5			MAR6			
	40	NE																	
	40	CS																	
	40	IM																	
Margins (Trans.)	40	N	MAR1			MAR2			MAR3			MAR4	MAR5			MAR6			
	40	NE																	
	40	CS																	
	40	IM																	
Taxes	40	N	TAX1			TAX2			TAX3			TAX4	TAX5			TAX6			
	40	NE																	
	40	CS																	
	40	IM																	
Labor	3		LABR																
Capital	1		CPTL																
Land	1		LAND																
OCT	1		OCTS																

Flowchart with Regional Production Technology in B-MARIA-27: Highlighting the Transportation Sector



The Role of Transportation Services in B-MARIA-27: Illustrative Flowchart in a Two-Region Integrated Framework




Custos de Transporte

Integração na fase de calibragem

- *Locus* de produção/consumo
 - Capital estadual
- Comércio intra-estadual
 - Rota abstrata entre a capital e um ponto distante 1/2 raio implícito da área estadual
- Transporte rodoviário
 - > 70% do valor total transportado (Castro *et al.*, 1999)

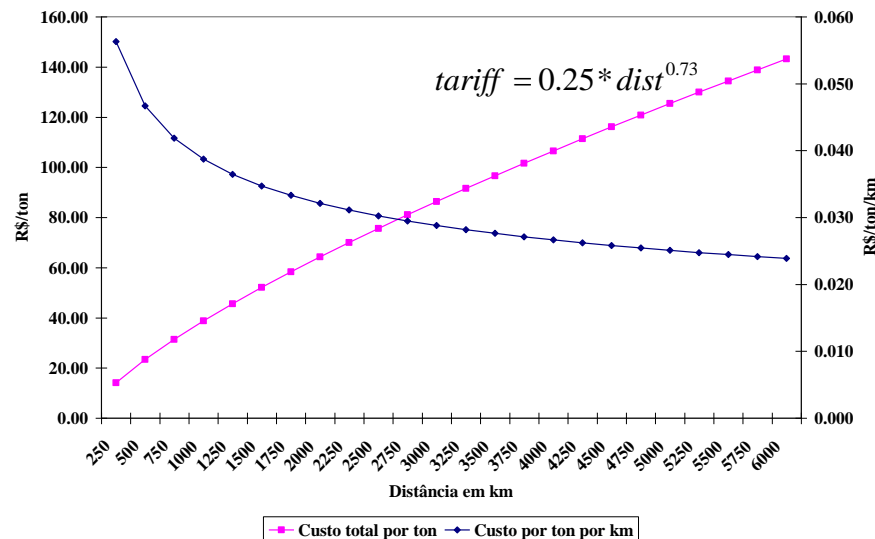


QUADRO DE DISTÂNCIAS RODOVIÁRIAS ENTRE AS PRINCIPAIS CIDADES BRASILEIRAS

	ARACAJÚ	BELEM	BELO HORIZONTE	BOA VISTA	BRASÍLIA	CAMPO GRANDE	CUIABÁ	CURITIBA	FLORIANÓPOLIS	FORTALEZA	GOIÂNIA	JOÃO PESSOA	MACEIÓ	MANAUS	NATAL	PORTO ALEGRE	PORTO VELHO
	ARACAJÚ		2079	1578	6000	1652	2765	2775	2595	2892	1183	1848	611	294	5215	788	3296
BELEM	2079		2824	6083	2120	2942	2941	3193	3500	1610	2017	2161	2173	5298	2108	3852	4397
BELO HORIZONTE	1578	2824		4736	716	1453	1594	1004	1301	2528	906	2171	1854	3951	2348	1712	3050
BOA VISTA	6000	6083	4736		4275	3836	3142	4821	5128	6548	4076	6593	6279	785	6770	5348	1686
BRASÍLIA	1650	2140	741	4275		1134	1133	1366	1673	2200	209	2245	1930	3490	2422	2027	2589
CAMPO GRANDE	2764	2942	1453	3836	1134		694	991	1298	3407	935	3357	3040	3051	3534	1518	2150
CUIABÁ	2773	2941	1594	3142	1133	694		1679	1986	3406	934	3366	3049	2357	3543	2206	1456
CURITIBA	2595	3193	1004	4821	1366	991	1679		300	3541	1186	3188	2871	4036	3365	711	3135
FLORIANÓPOLIS	2892	3500	1301	5128	1673	1298	1986	300		3838	1493	3485	3168	4443	3662	476	3442
FORTALEZA	1183	1611	2528	6548	2208	3407	3406	3541	3838		2482	688	1075	5763	537	4242	4862
GOIÂNIA	1849	2017	906	4076	209	935	934	1186	1493	2482		2442	2125	3291	2618	1847	2390
JOÃO PESSOA	611	2161	2171	6539	2245	3357	3366	3188	3485	688	2442		395	5808	185	3889	4822
MACEIÓ	294	2173	1854	6276	1928	3040	3049	2871	3168	1075	2105	395		5491	572	3572	4505
MANAUS	5215	5298	3951	785	3490	3051	2357	4036	4343	5763	3291	5808	5491		5985	4563	901
NATAL	788	2108	2348	6770	2422	3537	3543	3365	3662	537	2619	185	572	5985		4066	4998
PORTO ALEGRE	3296	3854	1712	5348	2027	1518	2206	711	476	4242	1847	3889	3572	4563	4066		3662
PORTO VELHO	4229	4397	3050	1686	2589	2150	1456	3135	3442	4865	2390	4822	4505	901	4999	3662	
RECIFE	501	2074	2061	6483	2135	3247	3256	3078	3375	800	2332	120	285	5698	297	3779	4712
RIO BRANCO	4763	4931	3584	2230	3123	2684	1990	3669	3976	5396	2924	5356	5039	1445	5533	4196	544
RIO DE JANEIRO	1855	3250	434	5159	1148	1444	2017	852	1144	2805	1338	2448	2131	4374	2625	1553	3473
SALVADOR	356	2100	1372	5749	1446	2568	2567	2385	2682	1389	1643	949	632	5009	1126	3090	4023
SÃO LUÍS	1578	806	2738	6120	2157	2979	2978	3230	3537	1070	2054	1660	1672	5335	1607	3891	4434
SÃO PAULO	2188	2933	586	4756	1015	1014	1614	408	705	3127	926	2770	2453	3971	2947	1109	3070
TERESINA	1142	947	2302	6052	1789	2911	2910	3143	3450	634	1986	1224	1236	5267	1171	3804	4366
VITÓRIA	1408	3108	524	5261	1238	1892	2119	1300	1597	2397	1428	2001	1684	4476	2178	2001	3575
<p>A DISTÂNCIA ENTRE DUAS CIDADES É MEDIDA DE CENTRO A CENTRO, OS CAMINHOS SÃO MAIS CURTOS PELAS AS RODOVIAS ALFALTADAS</p>	ARACAJÚ	BELEM	BELO HORIZONTE	BOA VISTA	BRASÍLIA	CAMPO GRANDE	CUIABÁ	CURITIBA	FLORIANÓPOLIS	FORTALEZA	GOIÂNIA	JOÃO PESSOA	MACEIÓ	MANAUS	NATAL	PORTO ALEGRE	PORTO VELHO

Calibragem

- Margem de transporte por bem por usuário
 - Totais nacionais: desagregação?
- Passo 1: função de tarifa + matriz distância = matriz de tarifas O-D



Calibragem

- Passo 2: geração de um índice de custo relativo de transporte (normalização na linha em relação ao custo intra-estadual)
- Passo 3: fluxos básicos multiplicados pelos índices relevantes para gerar uma matriz de distribuição dos totais nacionais
- Passo 4: balanceamento da MCS e ajuste qualitativo da matriz de distâncias

Calibragem

- Tipo de comércio (margem varia de acordo com o produto)
- Rede de transporte (*distance matters!*)
- Efeitos de escala no transporte (economias de curso)
- Possibilidade de incorporar explicitamente retornos crescentes (*bulk*) $\theta(i, s, q, r)$

Calibragem

Integração na fase de simulação

- Mudanças na infra-estrutura física existente com implicações sobre custo
 - Duplicação, pedágio, ...
 - Tratamento de novos *links* mais problemático (*static-impact effect vs. dynamic path question*)
- Como traduzir estas políticas em alterações na matriz de distâncias?
 - Distância euclidiana ou distância temporal?
- Variável de ligação: $amarg(i,s,q,r)$

Calibragem

- *Model-consistent transfer rate*

$$\frac{XMARG(i, s, q, r)}{X(i, s, q, r)^{\theta(i, s, q, r)}} = AMARG(i, s, q, r) * \eta(i, s, q, r)$$

- Em variação percentual ($\theta(i, s, q, r) = 1$):

$$xmarg(i, s, q, r) - x(i, s, q, r) = amarg(i, s, q, r)$$

Sistema de Demanda das Famílias

- Função de utilidade Stone-Geary

$$U^r = \sum_i \frac{1}{Q^r} (X_{(i\bullet)}^{(3)r} - \gamma_{(i)}^r)^{\beta_{(i)}^r} \quad i = i, \dots, g; r = 1, \dots, R$$

$$\sum_i \beta_{(i)}^r = 1$$

- Sistema de demanda

$$(X_{(i\bullet)}^{(3)r} - \gamma_{(i)}^r) P_{(k\bullet)}^{(3)r} = \beta_{(i)}^r \sum_k (X_{(k\bullet)}^{(3)r} - \gamma_{(k)}^r) P_{(k\bullet)}^{(3)r}$$

Indicadores de Bem-Estar

- Variação equivalente

$$EV^r = \left(\frac{U^r(1) - U^r}{U^r} \right) I^r$$

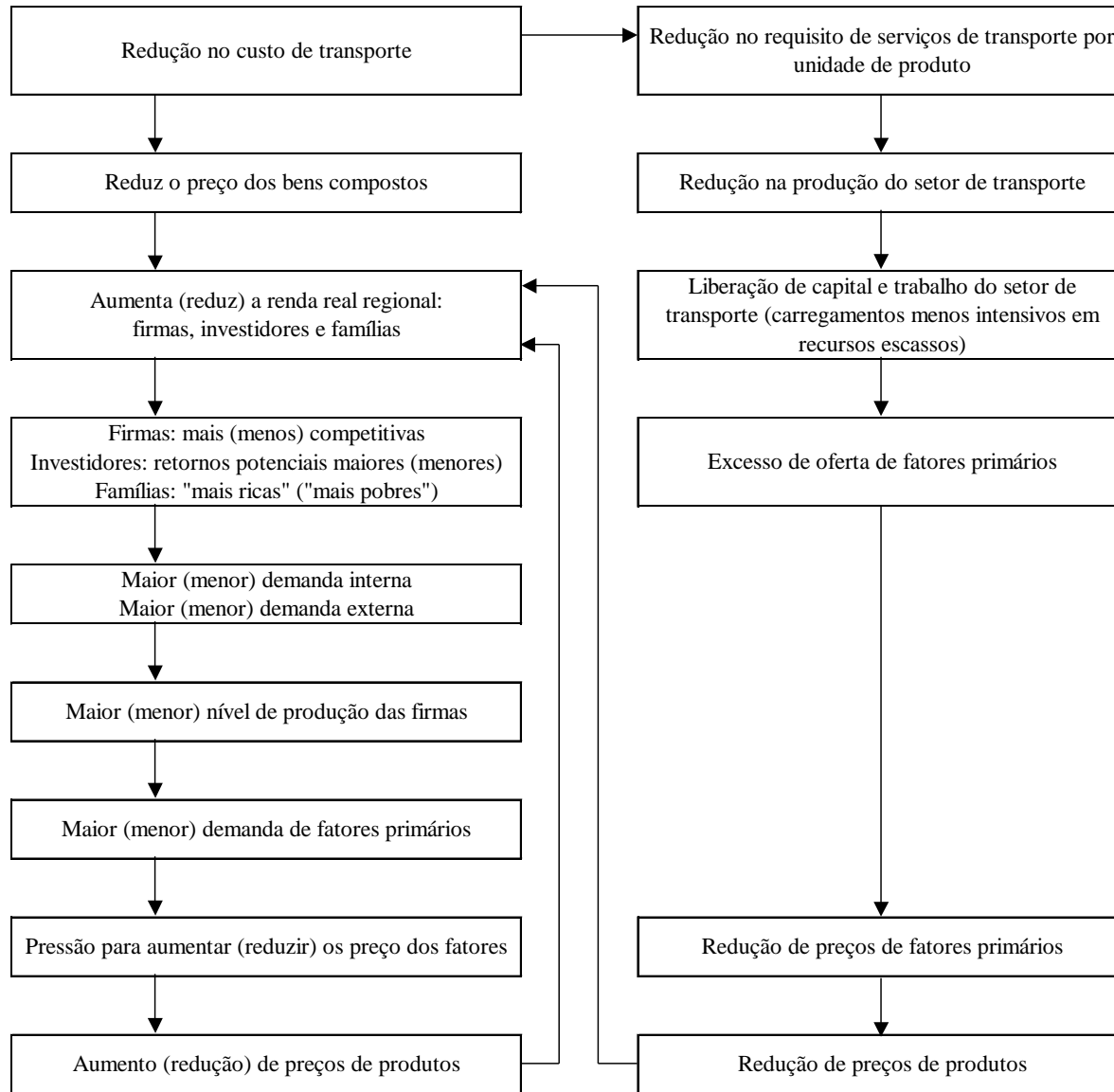
- Variação equivalente relativa

$$REV^r = \frac{EV^r}{I^r}$$

Simulações

- Avaliação do impacto de uma redução generalizada do custo de transporte
 - $amarg(i,s,q,r) = -1\%$
 - “Dentro” do país
 - Curto prazo e longo prazo
- Análise de sensibilidade sistemática
- *Analytically important transportation link*
- Papel de retornos crescentes

Mecanismo de Funcionamento: Relações Causais na Simulação



Resultados...

	<i>Short-run</i>	<i>Long-run</i>
<u>Activity level</u>		
Agriculture	0.0016	0.0020
Manufacturing	0.0030	0.0069
Utilities	0.0003	0.0074
Construction	-0.0002	0.0021
Trade	0.0002	0.0056
Financial institutions	0.0021	0.0127
Public administration	0.0004	0.0088
Transportation and other services	-0.0098	-0.0067
Total	-0.0015	0.0026
<u>Prices</u>		
Investment price index	-0.0172	-0.0212
Consumer price index	-0.0239	-0.0213
Exports price index	-0.0132	-0.0181
Regional government demand price index	-0.0240	-0.0138
Federal government demand price index	-0.0250	-0.0217
GDP price index, expenditure side	-0.0236	-0.0210
<u>Primary factors</u>		
Aggregate payments to capital	-0.0256	-0.0201
Aggregate payments to labor	-0.0279	-0.0165
Aggregate capital stock, rental weights	-	0.0018
Aggregate employment, wage bill weights	-0.0040	0.0039
<u>Aggregate demand</u>		
Real household consumption	0.0006	0.0082
Aggregate real investment expenditure	-	0.0049
Aggregate real regional government demand	-	0.0125
Aggregate real Federal government demand	-	0.0082
Export volume	0.0273	0.0025
<u>Aggregate indicators</u>		
Equivalent variation – total (change in \$)	8.97	168.44
Real GDP	0.0031	0.0067

	<i>Short-run</i>			<i>Long-run</i>		
	<i>EV</i>	<i>REV</i>	<i>GDP</i>	<i>EV</i>	<i>REV</i>	<i>GDP</i>
Acre	0.46	0.062%	0.0059	1.30	0.176%	-0.1905
Amapá	0.41	0.043%	0.0101	4.77	0.507%	-0.0263
Amazonas	2.64	0.015%	0.0039	5.23	0.030%	0.0016
Pará	2.71	0.028%	0.0037	31.61	0.326%	-0.0271
Rondônia	0.64	0.025%	0.0034	0.85	0.033%	0.0350
Roraima	0.26	0.075%	0.0110	-0.36	-0.103%	0.2589
Tocantins	0.24	0.024%	0.0102	0.72	0.070%	0.0473
Alagoas	2.06	0.058%	0.0062	-5.28	-0.150%	0.1602
Bahia	5.56	0.020%	0.0043	13.54	0.048%	-0.0004
Ceará	3.09	0.028%	0.0052	-17.20	-0.157%	0.0520
Maranhão	2.55	0.054%	0.0082	1.83	0.039%	0.0330
Paraíba	1.76	0.033%	0.0049	24.17	0.450%	-0.1384
Pernambuco	5.54	0.033%	0.0055	52.41	0.309%	-0.0357
Piauí	0.71	0.029%	0.0079	-6.93	-0.284%	0.2080
Rio Grande do Norte	1.77	0.041%	0.0045	-0.07	-0.002%	0.0406
Sergipe	0.75	0.023%	0.0025	1.55	0.048%	0.0296
Espírito Santo	-0.35	-0.003%	0.0030	3.42	0.030%	-0.0018
Minas Gerais	5.33	0.009%	0.0054	124.06	0.214%	-0.0383
Rio de Janeiro	-1.86	-0.002%	0.0019	-6.94	-0.008%	0.0113
São Paulo	-21.51	-0.008%	0.0026	-110.54	-0.041%	0.0185
Paraná	1.93	0.005%	0.0020	1.07	0.003%	0.0116
Santa Catarina	-0.99	-0.004%	0.0023	-8.41	-0.035%	0.0119
Rio Grande do Sul	0.69	0.001%	0.0032	52.68	0.092%	-0.0183
Distrito Federal	-3.79	-0.012%	0.0015	17.12	0.056%	0.0065
Goiás	0.29	0.003%	0.0030	-1.41	-0.016%	0.0305
Mato Grosso	-1.11	-0.015%	0.0035	-11.89	-0.161%	0.0387
Mato Grosso do Sul	-0.80	-0.010%	0.0018	1.12	0.014%	0.0063
Brazil	8.97	0.001%	0.0031	168.44	0.024%	0.0067

Short-Run Regional and Total Welfare Effects: Decomposition of equivalent variation (EV) according to origin-destination pairs of transportation cost reductions (-1%)

North

		<i>Destination</i>					
		N	NE	SE	S	CW	Total
<i>Origin</i>	N	2.92	-0.03	-0.12	-0.01	0.00	2.75
	NE	0.72	-0.40	-0.16	-0.02	-0.01	0.13
	SE	6.50	-0.61	-1.65	-0.29	-0.26	3.68
	S	1.55	-0.16	-0.29	-0.36	-0.07	0.66
	CW	0.37	-0.02	-0.11	-0.01	-0.10	0.14
	Total	12.06	-1.21	-2.34	-0.70	-0.45	7.36

South

		<i>Destination</i>					
		N	NE	SE	S	CW	Total
<i>Origin</i>	N	-0.33	-0.08	-0.25	0.27	0.00	-0.39
	NE	-0.08	-1.20	-0.35	0.49	-0.03	-1.17
	SE	-0.72	-1.85	-3.98	5.93	-0.64	-1.26
	S	-0.15	-0.49	-0.70	6.35	-0.12	4.88
	CW	-0.04	-0.05	-0.28	0.16	-0.23	-0.43
	Total	-1.32	-3.66	-5.58	13.21	-1.02	1.63

Northeast

		<i>Destination</i>					
		N	NE	SE	S	CW	Total
<i>Origin</i>	N	-0.48	0.77	-0.59	-0.06	-0.02	-0.37
	NE	-0.12	13.55	-0.75	-0.10	-0.06	12.52
	SE	-0.99	20.78	-7.53	-1.22	-1.18	9.86
	S	-0.20	5.55	-1.35	-1.38	-0.33	2.28
	CW	-0.05	0.53	-0.51	-0.03	-0.44	-0.50
	Total	-1.84	41.18	-10.74	-2.79	-2.02	23.79

Center-west

		<i>Destination</i>					
		N	NE	SE	S	CW	Total
<i>Origin</i>	N	-0.23	-0.05	-0.26	-0.03	0.04	-0.54
	NE	-0.06	-0.83	-0.32	-0.05	0.10	-1.16
	SE	-0.49	-1.28	-3.21	-0.60	2.13	-3.45
	S	-0.10	-0.34	-0.56	-0.48	0.66	-0.83
	CW	-0.02	-0.03	-0.20	-0.02	0.85	0.58
	Total	-0.90	-2.54	-4.57	-1.18	3.79	-5.40

Southeast

		<i>Destination</i>					
		N	NE	SE	S	CW	Total
<i>Origin</i>	N	-1.42	-0.29	0.44	-0.16	-0.04	-1.46
	NE	-0.34	-4.44	0.66	-0.28	-0.14	-4.53
	SE	-2.91	-6.80	10.37	-3.39	-2.88	-5.62
	S	-0.57	-1.82	1.40	-3.99	-0.80	-5.78
	CW	-0.13	-0.17	0.49	-0.09	-1.09	-1.01
	Total	-5.37	-13.52	13.35	-7.91	-4.95	-18.40

Brazil

		<i>Destination</i>					
		N	NE	SE	S	CW	Total
<i>Origin</i>	N	0.46	0.32	-0.79	0.02	-0.02	-0.01
	NE	0.13	6.68	-0.93	0.03	-0.13	5.78
	SE	1.39	10.24	-6.01	0.42	-2.83	3.21
	S	0.53	2.73	-1.52	0.14	-0.67	1.21
	CW	0.13	0.26	-0.62	0.01	-1.00	-1.22
	Total	2.63	20.24	-9.87	0.63	-4.65	8.97

Short-Run Regional and Total Welfare Effects: Decomposition of relative equivalent variation (REV) according to origin-destination pairs of transportation cost reductions (-1%)

<u>North</u>							<u>South</u>						
Origin	Destination						Origin	Destination					
	N	NE	SE	S	CW	Total		N	NE	SE	S	CW	Total
N	0.009%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.008%	N	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
NE	0.002%	-0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	NE	0.000%	-0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	-0.001%
SE	0.020%	-0.002%	-0.005%	-0.001%	-0.001%	0.011%	SE	-0.001%	-0.002%	-0.003%	0.005%	-0.001%	-0.001%
S	0.005%	-0.001%	-0.001%	-0.001%	0.000%	0.002%	S	0.000%	0.000%	-0.001%	0.005%	0.000%	0.004%
CW	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	CW	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
Total	0.037%	-0.004%	-0.007%	-0.002%	-0.001%	0.022%	Total	-0.001%	-0.003%	-0.005%	0.011%	-0.001%	0.001%

<u>Northeast</u>							<u>Center-west</u>						
Origin	Destination						Origin	Destination					
	N	NE	SE	S	CW	Total		N	NE	SE	S	CW	Total
N	-0.001%	0.001%	-0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	N	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	-0.001%
NE	0.000%	0.017%	-0.001%	0.000%	0.000%	0.016%	NE	0.000%	-0.002%	-0.001%	0.000%	0.000%	-0.002%
SE	-0.001%	0.026%	-0.009%	-0.002%	-0.001%	0.012%	SE	-0.001%	-0.002%	-0.006%	-0.001%	0.004%	-0.006%
S	0.000%	0.007%	-0.002%	-0.002%	0.000%	0.003%	S	0.000%	-0.001%	-0.001%	-0.001%	0.001%	-0.002%
CW	0.000%	0.001%	-0.001%	0.000%	-0.001%	-0.001%	CW	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.002%	0.001%
Total	-0.002%	0.052%	-0.013%	-0.004%	-0.003%	0.030%	Total	-0.002%	-0.005%	-0.008%	-0.002%	0.007%	-0.010%

<u>Southeast</u>							<u>Brazil</u>						
Origin	Destination						Origin	Destination					
	N	NE	SE	S	CW	Total		N	NE	SE	S	CW	Total
N	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	N	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
NE	0.000%	-0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	-0.001%	NE	0.000%	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.001%
SE	-0.001%	-0.002%	0.002%	-0.001%	-0.001%	-0.001%	SE	0.000%	0.001%	-0.001%	0.000%	0.000%	0.000%
S	0.000%	0.000%	0.000%	-0.001%	0.000%	-0.001%	S	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
CW	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	CW	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
Total	-0.001%	-0.003%	0.003%	-0.002%	-0.001%	-0.004%	Total	0.000%	0.003%	-0.001%	0.000%	-0.001%	0.001%

Short-Run Regional and Total GDP Effects: Decomposition of GDP according to origin-destination pairs of transportation cost reductions (-1%)

<u>North</u>								<u>South</u>									
Origin		Destination						Total	Origin		Destination						Total
		N	NE	SE	S	CO					N	NE	SE	S	CW		
	N	0.0010	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010		N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	
	NE	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003		NE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0002	
	SE	0.0021	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0023		SE	0.0000	0.0001	0.0003	0.0009	0.0000	0.0000	0.0013	
	S	0.0005	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005		S	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	0.0000	0.0000	0.0010	
	CW	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001		CW	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	
	Total	0.0039	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000	0.0042		Total	0.0001	0.0001	0.0004	0.0019	0.0001	0.0000	0.0026	

<u>Northeast</u>								<u>Center-west</u>									
Origin		Destination						Total	Origin		Destination						Total
		N	NE	SE	S	CW					N	NE	SE	S	CW		
	N	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001		N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
	NE	0.0000	0.0014	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015		NE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	
	SE	0.0001	0.0021	0.0003	0.0000	0.0001	0.0026		SE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0013	0.0000	0.0013	
	S	0.0000	0.0006	0.0001	0.0001	0.0000	0.0007		S	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0004	0.0000	0.0005	
	CW	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001		CW	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0000	0.0005	
	Total	0.0001	0.0043	0.0004	0.0001	0.0001	0.0050		Total	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0023	0.0000	0.0023	

<u>Southeast</u>								<u>Brazil</u>									
Origin		Destination						Total	Origin		Destination						Total
		N	NE	SE	S	CW					N	NE	SE	S	CW		
	N	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000	0.0002		N	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	
	NE	0.0000	0.0001	0.0002	0.0000	0.0000	0.0002		NE	0.0000	0.0002	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	
	SE	0.0000	0.0001	0.0018	0.0000	0.0000	0.0019		SE	0.0001	0.0003	0.0012	0.0002	0.0001	0.0000	0.0019	
	S	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.0000	0.0004		S	0.0000	0.0001	0.0002	0.0002	0.0000	0.0000	0.0005	
	CW	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0001		CW	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	
	Total	0.0001	0.0002	0.0025	0.0001	0.0001	0.0029		Total	0.0003	0.0006	0.0016	0.0004	0.0002	0.0000	0.0031	

Long-Run Regional and Total Welfare Effects: Decomposition of equivalent variation (EV) according to origin-destination pairs of transportation cost reductions (-1%)

North

		<i>Destination</i>					
		N	NE	SE	S	CO	Total
<i>Origin</i>	N	12.89	-0.20	0.43	-0.24	0.13	13.02
	NE	4.40	-1.31	0.14	-0.43	0.15	2.96
	SE	30.42	-1.78	-3.92	-5.22	3.52	23.02
	S	8.05	-1.08	-0.44	-5.09	1.67	3.11
	CW	1.62	-0.13	-0.34	-0.14	1.00	2.00
	Total	57.38	-4.49	-4.13	-11.13	6.48	44.11

South

		<i>Destination</i>					
		N	NE	SE	S	CW	Total
<i>Origin</i>	N	-0.12	0.21	-1.67	1.55	-0.09	-0.13
	NE	-1.02	6.98	-2.17	2.80	-0.24	6.35
	SE	-4.02	9.81	-16.60	33.72	-6.37	16.55
	S	-2.27	2.22	-4.19	31.31	-2.28	24.79
	CW	-0.57	0.20	-1.95	0.92	-0.79	-2.19
	Total	-8.00	19.42	-26.58	70.30	-9.76	45.38

Northeast

		<i>Destination</i>					
		N	NE	SE	S	CW	Total
<i>Origin</i>	N	-1.51	1.44	0.53	-0.17	-0.27	0.02
	NE	0.24	20.06	1.00	-0.30	0.01	21.01
	SE	1.43	29.56	10.70	-3.69	-0.05	37.95
	S	1.37	10.31	2.45	-8.96	-1.88	3.29
	CW	0.27	0.99	1.27	-0.09	-0.69	1.75
	Total	1.80	62.35	15.96	-13.21	-2.88	64.02

Center-west

		<i>Destination</i>					
		N	NE	SE	S	CW	Total
<i>Origin</i>	N	1.11	-0.04	-0.01	0.01	-0.74	0.33
	NE	0.48	-1.44	0.07	0.02	0.24	-0.63
	SE	3.44	-2.15	0.62	0.29	4.95	7.15
	S	1.20	-0.44	0.27	0.50	-4.14	-2.61
	CW	0.25	-0.03	0.19	0.01	0.29	0.71
	Total	6.47	-4.10	1.14	0.83	0.59	4.94

Southeast

		<i>Destination</i>					
		N	NE	SE	S	CW	Total
<i>Origin</i>	N	-20.99	-0.33	10.31	-1.06	3.33	-8.73
	NE	-8.85	13.21	8.15	-1.91	0.92	11.52
	SE	-60.35	22.51	34.45	-22.86	19.76	-6.49
	S	-16.76	1.26	5.59	-10.90	26.56	5.75
	CW	-3.09	-0.08	-1.15	-0.64	12.98	8.02
	Total	-110.04	36.58	57.35	-37.37	63.55	10.07

Brazil

		<i>Destination</i>					
		N	NE	SE	S	CW	Total
<i>Origin</i>	N	-8.62	1.08	9.60	0.10	2.35	4.51
	NE	-4.75	37.50	7.20	0.18	1.09	41.21
	SE	-29.08	57.96	25.25	2.24	21.80	78.18
	S	-8.42	12.28	3.68	6.86	19.94	34.33
	CW	-1.51	0.94	-1.99	0.05	12.80	10.28
	Total	-52.39	109.76	43.74	9.42	57.98	168.51

Long-Run Regional and Total Welfare Effects: Decomposition of relative equivalent variation (REV) according to origin-destination pairs of transportation cost reductions (-1%)

<u>North</u>							<u>South</u>								
Origin	Destination						Total	Origin	Destination						Total
	N	NE	SE	S	CO	CW			N	NE	SE	S	CW		
N	0.039%	-0.001%	0.001%	-0.001%	0.000%	0.040%	N	0.000%	0.000%	-0.001%	0.001%	0.000%	0.000%		
NE	0.013%	-0.004%	0.000%	-0.001%	0.000%	0.009%	NE	-0.001%	0.006%	-0.002%	0.002%	0.000%	0.005%		
SE	0.093%	-0.005%	-0.012%	-0.016%	0.011%	0.070%	SE	-0.003%	0.008%	-0.014%	0.029%	-0.005%	0.014%		
S	0.025%	-0.003%	-0.001%	-0.016%	0.005%	0.009%	S	-0.002%	0.002%	-0.004%	0.027%	-0.002%	0.021%		
CW	0.005%	0.000%	-0.001%	0.000%	0.003%	0.006%	CW	0.000%	0.000%	-0.002%	0.001%	-0.001%	-0.002%		
Total	0.175%	-0.014%	-0.013%	-0.034%	0.020%	0.135%	Total	-0.007%	0.017%	-0.023%	0.060%	-0.008%	0.039%		

<u>Northeast</u>							<u>Center-west</u>								
Origin	Destination						Total	Origin	Destination						Total
	N	NE	SE	S	CW	CW			N	NE	SE	S	CW		
N	-0.002%	0.002%	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	N	0.002%	0.000%	0.000%	0.000%	-0.001%	0.001%		
NE	0.000%	0.025%	0.001%	0.000%	0.000%	0.026%	NE	0.001%	-0.003%	0.000%	0.000%	0.000%	-0.001%		
SE	0.002%	0.037%	0.013%	-0.005%	0.000%	0.048%	SE	0.006%	-0.004%	0.001%	0.001%	0.009%	0.013%		
S	0.002%	0.013%	0.003%	-0.011%	-0.002%	0.004%	S	0.002%	-0.001%	0.000%	0.001%	-0.008%	-0.005%		
CW	0.000%	0.001%	0.002%	0.000%	-0.001%	0.002%	CW	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.001%	0.001%		
Total	0.002%	0.078%	0.020%	-0.017%	-0.004%	0.080%	Total	0.012%	-0.007%	0.002%	0.002%	0.001%	0.009%		

<u>Southeast</u>							<u>Brazil</u>								
Origin	Destination						Total	Origin	Destination						Total
	N	NE	SE	S	CW	CW			N	NE	SE	S	CW		
N	-0.005%	0.000%	0.002%	0.000%	0.001%	-0.002%	N	-0.001%	0.000%	0.001%	0.000%	0.000%	0.001%		
NE	-0.002%	0.003%	0.002%	0.000%	0.000%	0.003%	NE	-0.001%	0.005%	0.001%	0.000%	0.000%	0.006%		
SE	-0.014%	0.005%	0.008%	-0.005%	0.005%	-0.002%	SE	-0.004%	0.008%	0.004%	0.000%	0.003%	0.011%		
S	-0.004%	0.000%	0.001%	-0.003%	0.006%	0.001%	S	-0.001%	0.002%	0.001%	0.001%	0.003%	0.005%		
CW	-0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.003%	0.002%	CW	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.002%	0.001%		
Total	-0.026%	0.009%	0.014%	-0.009%	0.015%	0.002%	Total	-0.007%	0.016%	0.006%	0.001%	0.008%	0.024%		

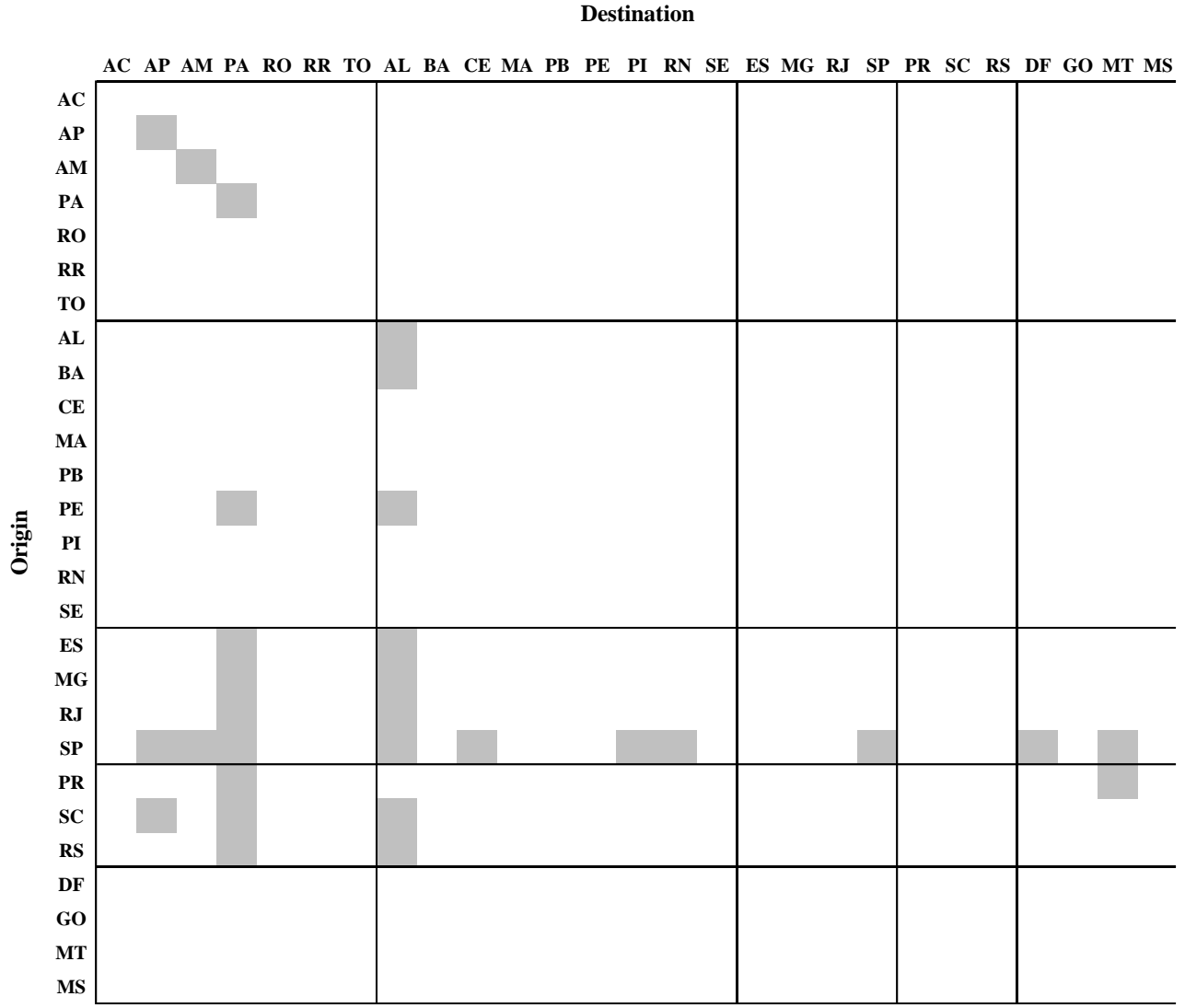
Long-Run Regional and Total GDP Effects: Decomposition of GDP according to origin-destination pairs of transportation cost reductions (-1%)

<u>North</u>							<u>South</u>						
Origin	Destination						Origin	Destination					
	N	NE	SE	S	CO	Total		N	NE	SE	S	CW	Total
N	-0.0051	0.0001	-0.0001	0.0001	0.0000	-0.0048	N	-0.0001	0.0000	0.0006	-0.0002	0.0001	0.0002
NE	-0.0015	0.0007	0.0001	0.0002	0.0000	-0.0004	NE	0.0001	-0.0015	0.0007	-0.0004	0.0000	-0.0011
SE	-0.0092	0.0012	0.0036	0.0027	-0.0006	-0.0024	SE	0.0002	-0.0024	0.0054	-0.0053	0.0014	-0.0006
S	-0.0011	0.0007	0.0005	0.0026	0.0001	0.0028	S	0.0002	-0.0005	0.0012	-0.0030	0.0009	-0.0012
CW	-0.0002	0.0001	0.0003	0.0001	-0.0002	0.0000	CW	0.0001	0.0000	0.0005	-0.0001	0.0003	0.0007
Total	-0.0171	0.0028	0.0043	0.0058	-0.0007	-0.0049	Total	0.0004	-0.0045	0.0085	-0.0091	0.0027	-0.0020

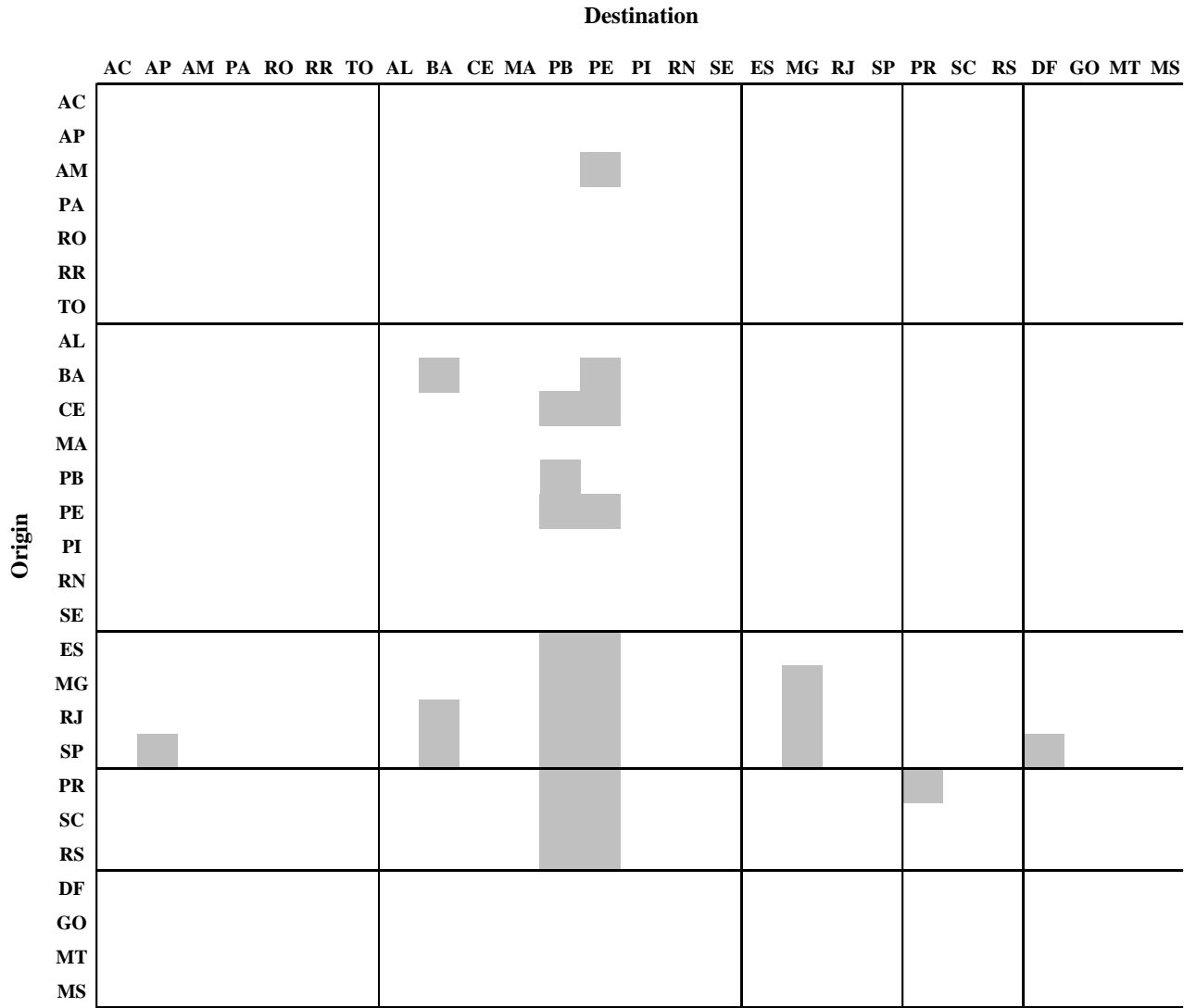
<u>Northeast</u>							<u>Center-west</u>						
Origin	Destination						Origin	Destination					
	N	NE	SE	S	CW	Total		N	NE	SE	S	CW	Total
N	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000	0.0001	0.0005	N	-0.0019	0.0000	0.0006	0.0000	0.0008	-0.0006
NE	-0.0001	0.0044	-0.0002	0.0000	0.0000	0.0041	NE	-0.0007	0.0009	0.0005	-0.0001	0.0005	0.0012
SE	-0.0009	0.0073	-0.0038	0.0005	-0.0001	0.0029	SE	-0.0052	0.0010	0.0026	-0.0007	0.0099	0.0076
S	-0.0005	0.0011	-0.0007	0.0022	0.0005	0.0026	S	-0.0015	0.0001	0.0006	-0.0003	0.0070	0.0058
CW	-0.0001	0.0001	-0.0004	0.0000	0.0001	-0.0003	CW	-0.0003	0.0000	0.0001	0.0000	0.0052	0.0049
Total	-0.0014	0.0130	-0.0052	0.0028	0.0005	0.0098	Total	-0.0097	0.0020	0.0043	-0.0011	0.0234	0.0189

<u>Southeast</u>							<u>Brazil</u>						
Origin	Destination						Origin	Destination					
	N	NE	SE	S	CW	Total		N	NE	SE	S	CW	Total
N	0.0010	0.0000	0.0000	0.0001	-0.0002	0.0010	N	0.0002	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000	0.0004
NE	0.0003	-0.0005	0.0002	0.0002	-0.0001	0.0001	NE	0.0001	0.0000	0.0003	0.0000	0.0000	0.0004
SE	0.0024	-0.0010	0.0038	0.0022	-0.0016	0.0059	SE	0.0006	-0.0001	0.0031	0.0006	-0.0001	0.0041
S	0.0005	0.0001	0.0007	0.0017	-0.0014	0.0015	S	0.0002	0.0001	0.0006	0.0008	-0.0002	0.0015
CW	0.0001	0.0000	0.0003	0.0001	-0.0007	-0.0002	CW	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	-0.0001	0.0003
Total	0.0044	-0.0014	0.0050	0.0042	-0.0039	0.0083	Total	0.0011	0.0001	0.0044	0.0015	-0.0004	0.0067

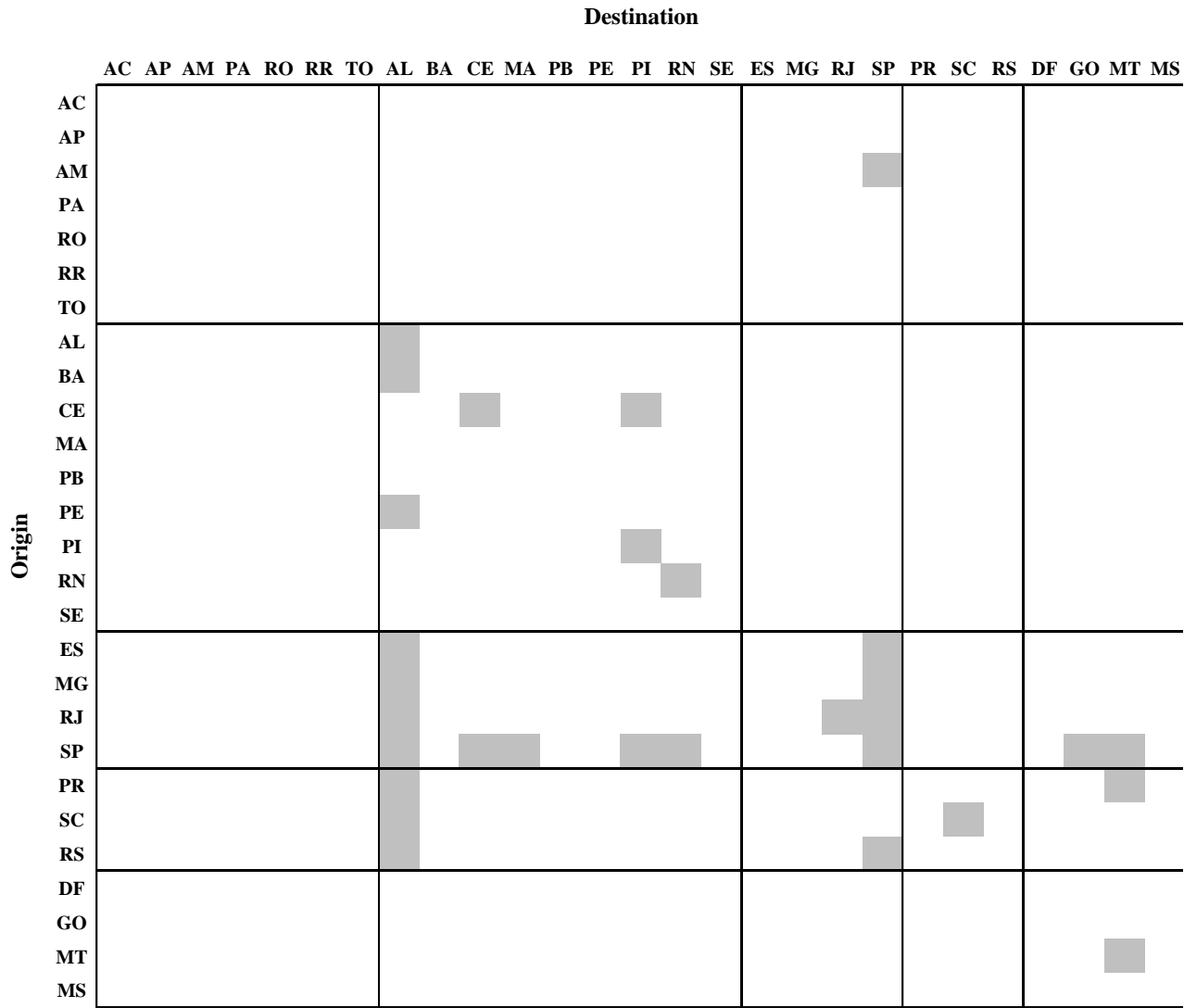
Welfare – Long-run – North



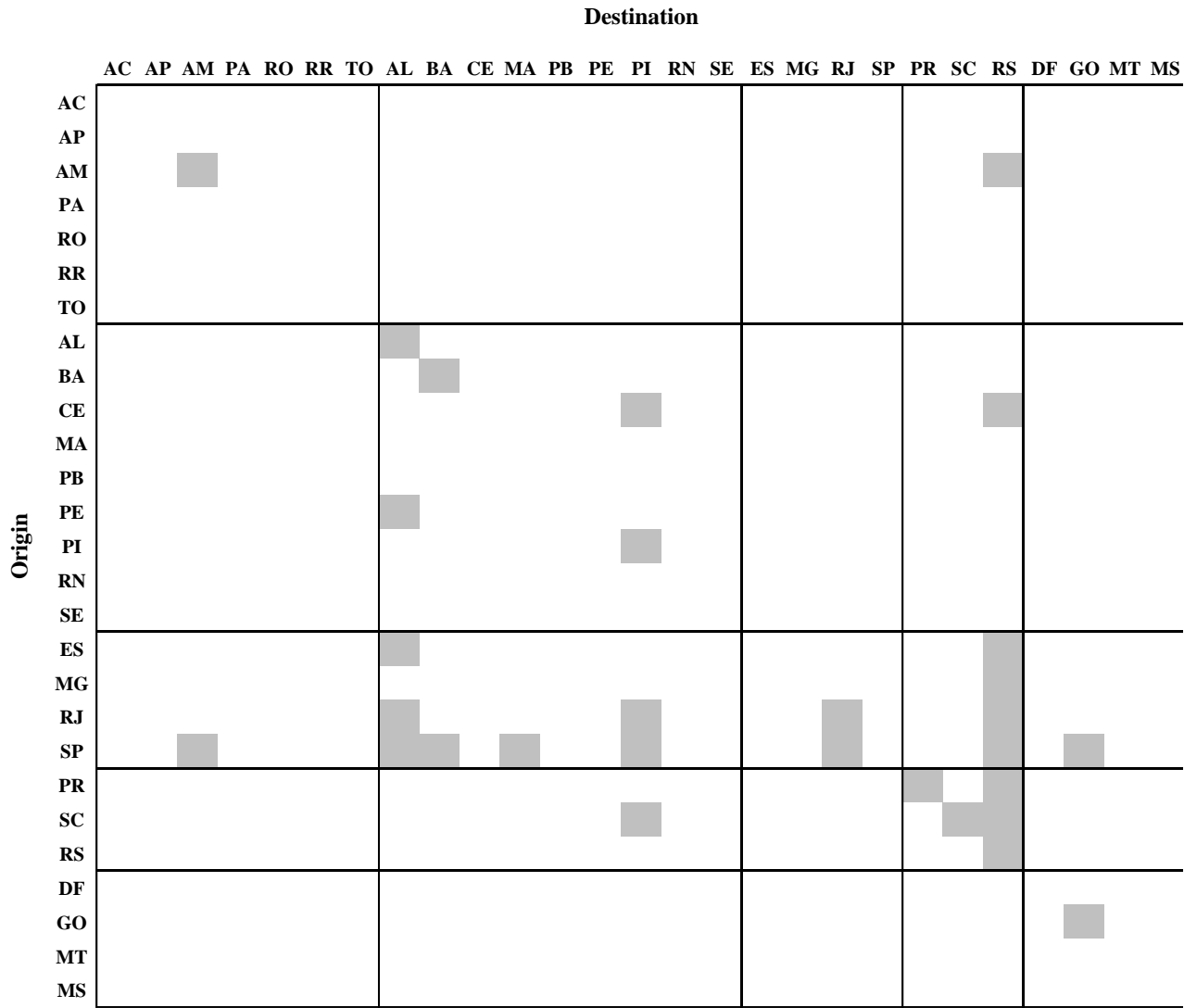
Welfare – Long-run – Northeast



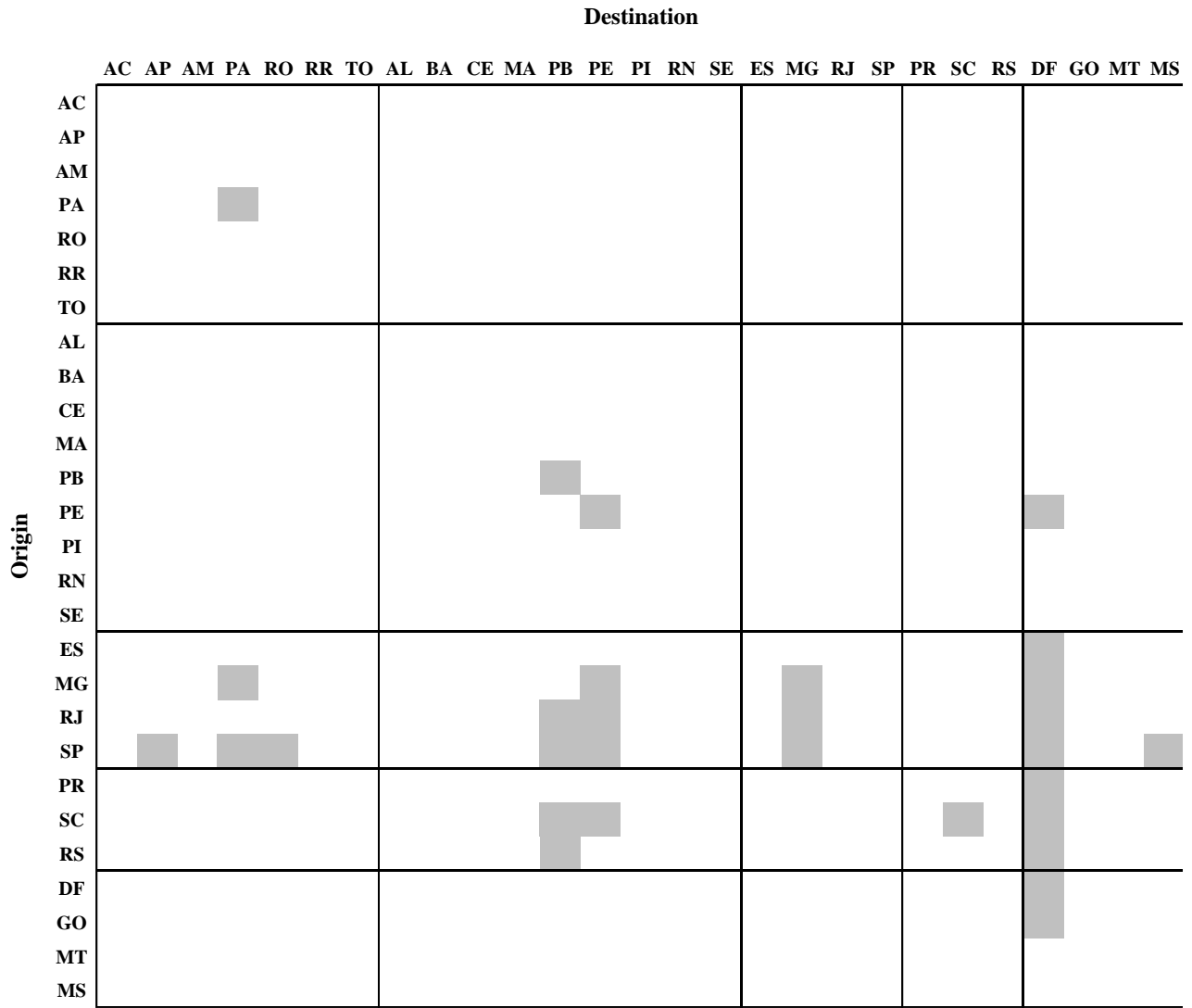
Welfare – Long-run – Southeast



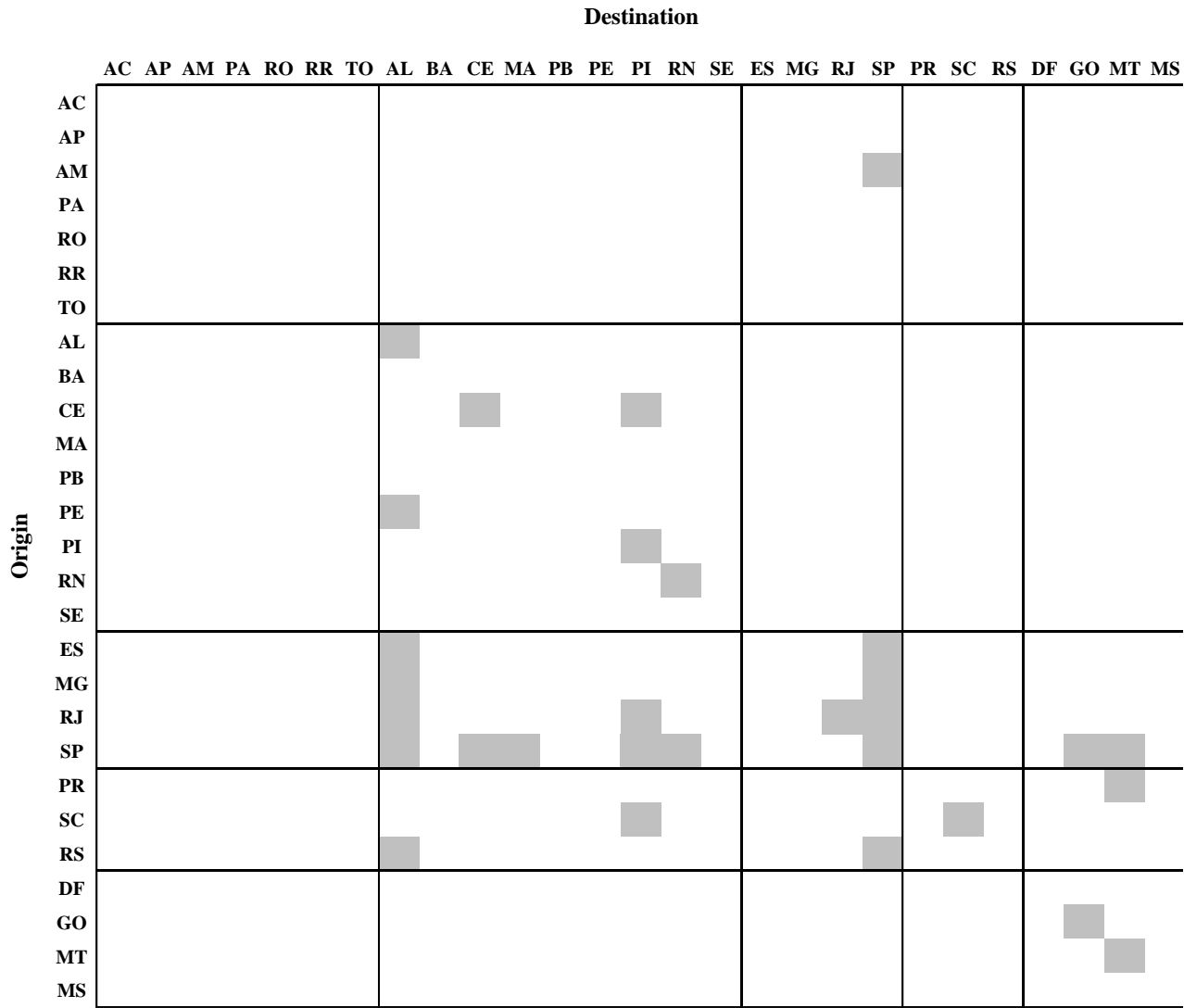
Welfare – Long-run – South



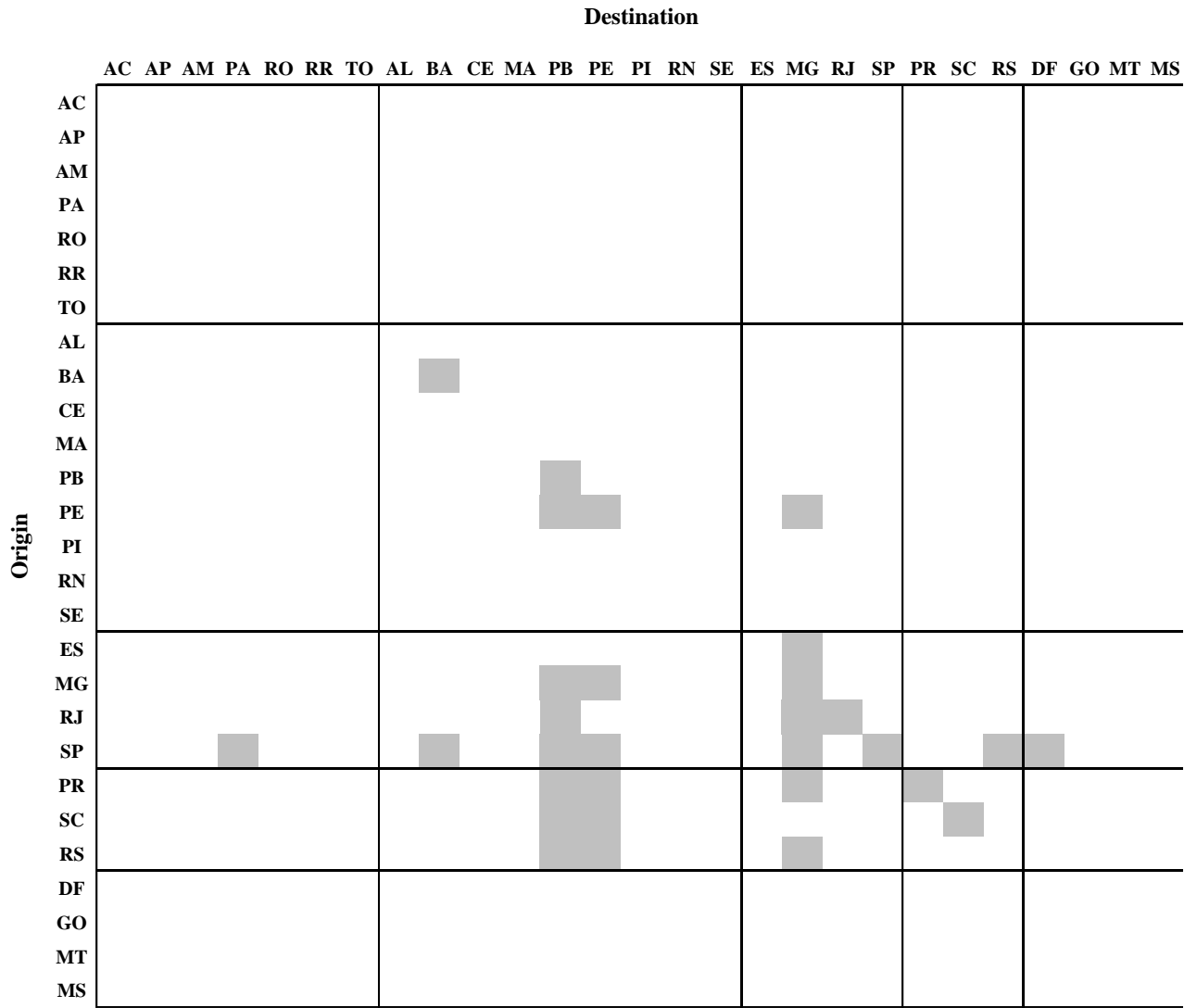
Welfare – Long-run – Center-West

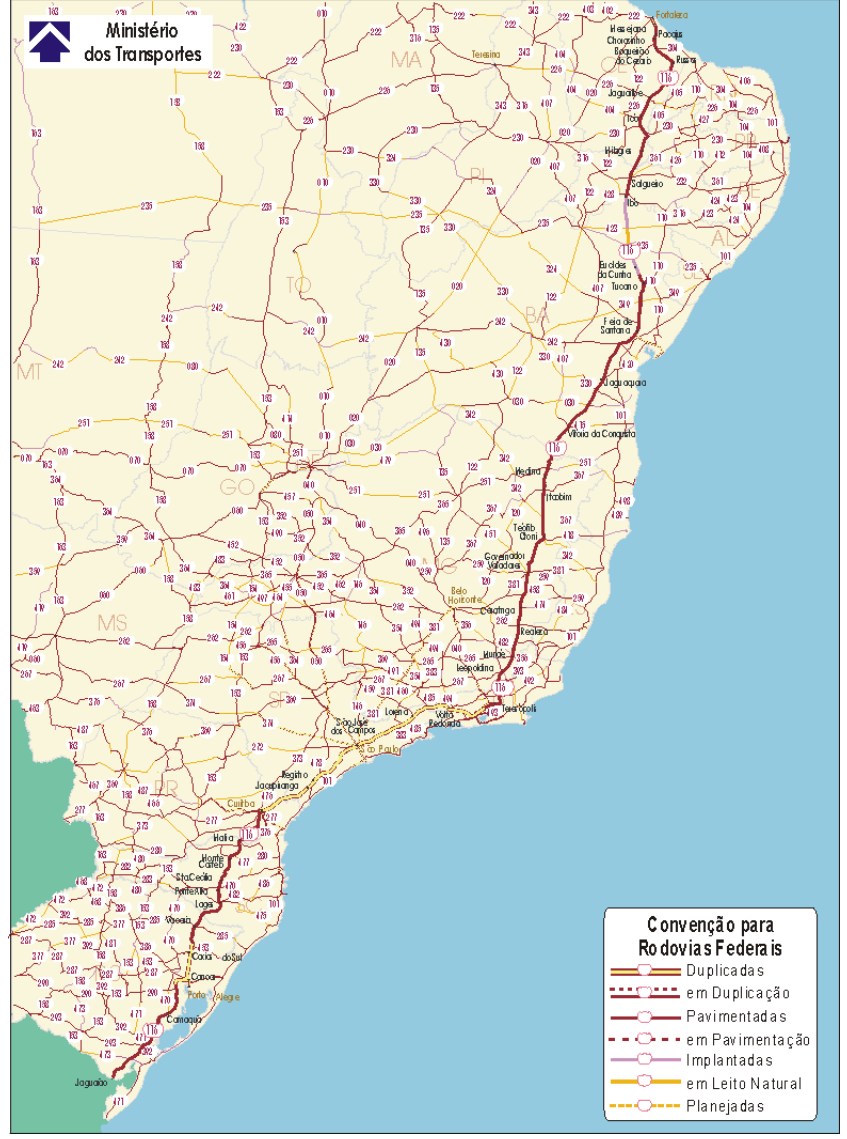
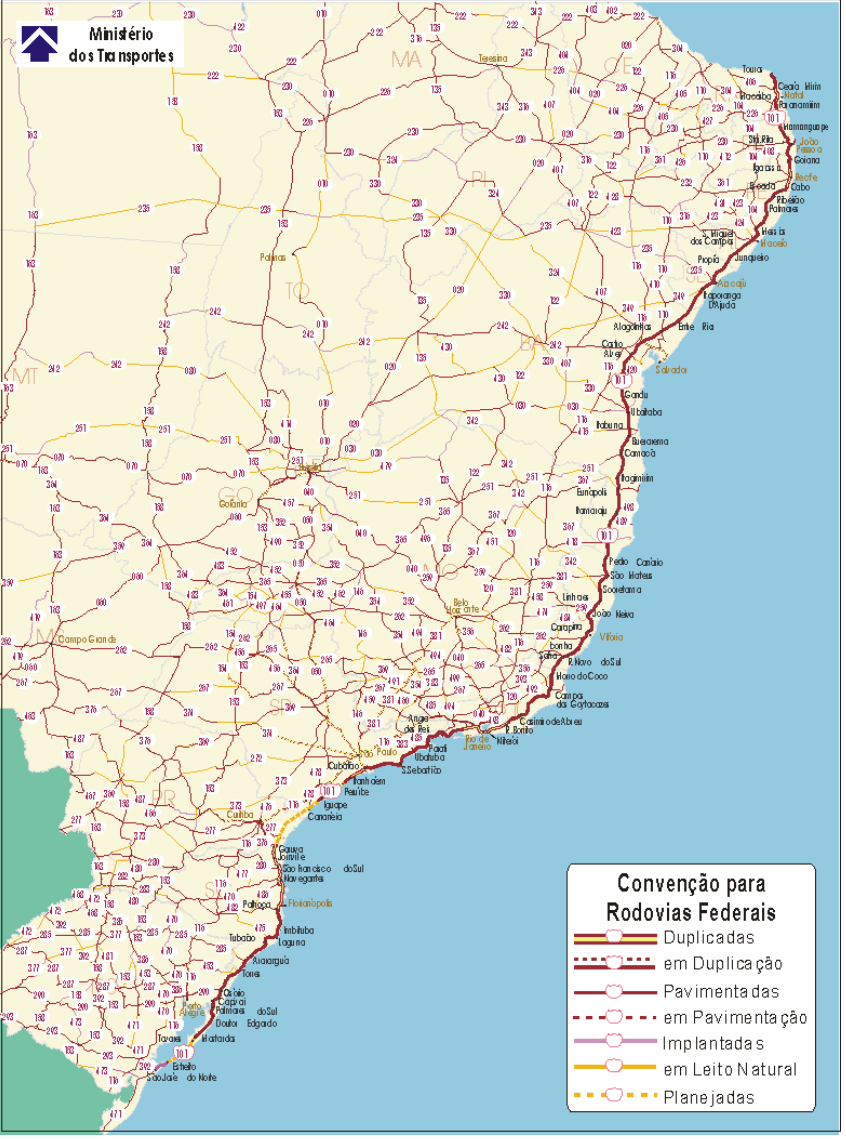


Welfare – Long-run – Brazil



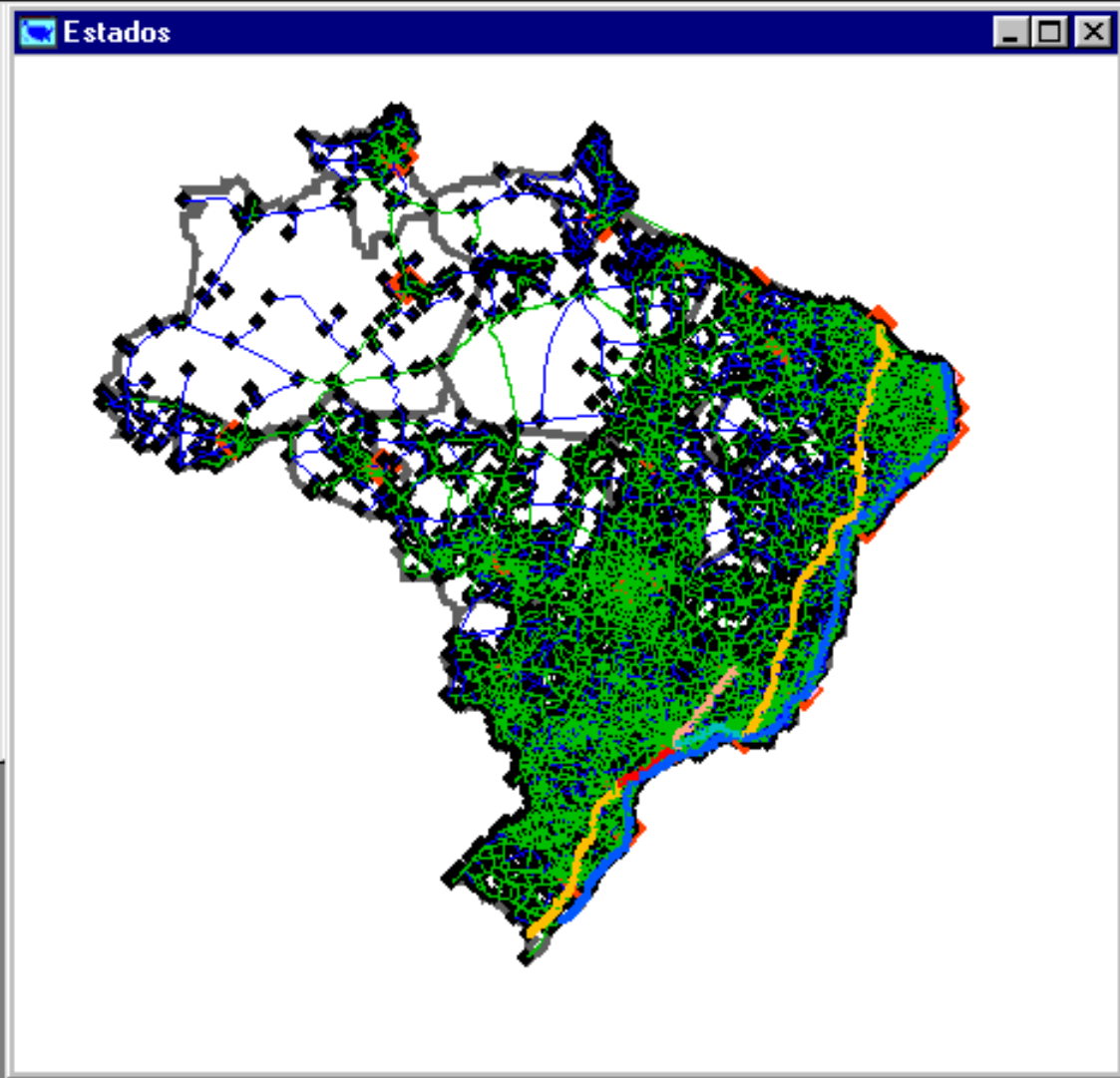
Systemic efficiency – Long-run – Brazil







Rodovias BR



Estados

NosRodovias Selection Sets

- Capitais
- NCapitais

Rodovias BR Selection Sets

- RodExistentes
- BR101
- BR116
- Dutra
- Regis
- Fernao

0 400 800 1,200
Miles

Tools

Map scale: 1 Inch = 692.43703 Miles (1:43,872,810)

Network: C:\TCW\PDPT\RODOVIAS\RD



Microsoft

Análise de Sensibilidade

- Determinação da **estrutura numérica** de um modelo EGC (calibragem)
 - Coeficientes estruturais e parâmetros comportamentais (sinais e magnitudes) que compõem a estrutura funcional do modelo
 - Processo baseado em um conjunto de informações cujas características trazem incertezas sobre os resultados
 - MCS – informação limitada
 - Estimativas adaptadas de parâmetros comportamentais

Análise de Sensibilidade

- Análise de Sensibilidade em modelos EGC
 - Avaliar a robustez dos resultados para diferentes parâmetros e choques
 - Influência dos parâmetros
- Maneira usual
 - Intervalos *ad hoc* para parâmetros escolhidos
 - Análise pontual para algumas simulações
 - Pouco informativo sobre robustez dos resultados

Análise de Sensibilidade

- Análise de Sensibilidade **Estrutural**
 - Diferentes conjuntos de parâmetros comportamentais e coeficientes estruturais considerados elementos-chave
 - “Juízo” do pesquisador
 - Combinações alternativas, refletindo diferentes hipóteses estruturais para a economia
 - “Intervalo de confiança” através da utilização de cenários estruturais alternativos

Análise de Sensibilidade

- Análise de Sensibilidade **Sistemática** (SSA)
 - Mais informativa e rigorosa que o método usual
 - A partir da distribuição de parâmetros ou choques
 - Média e desvio-padrão para todas as variáveis endógenas
 - Intervalos de confiança para os resultados
 - Caráter *ad hoc* persiste se não há estimativa econométrica dos parâmetros

Metodologia

- Análise Sistemática de Sensibilidade (SSA)
 - Problema de integração numérica

(1) $F(v,a) = 0$: modelo EGC

(2) $v^*(a) \equiv H(a)$: vetor de soluções

(3) $E[H(a)] = \int_{\Omega} H(a) g(a) da \longrightarrow$ média

(4) $E[(H(a) - E[H(a)])^2] = \int_{\Omega} (H(a) - E[H(a)])^2 g(a) da$

 variância

Metodologia

- Análise Sistemática de Sensibilidade (SSA)
 - Problema de integração numérica

$$(5) \int_a^b f(x)g(x)dx \xrightarrow{\text{Aproximação numérica}} (6) \sum_{j=1}^J w_j f(x^j)$$

Monte Carlo: J números aleatórios

gerados de $g(x)$, no intervalo $[a,b]$

Integrando avaliado J vezes, com pesos $w^j = 1/J$

Harrison e Vinod (1992): Monte Carlo para análise de sensibilidade em CGE (5 simulações, 1000 vezes cada)

Metodologia

- Análise Sistemática de Sensibilidade (SSA)

Monte Carlo e CGE: exige grande no. de simulações (>10000)

subestima variância da distribuição (DeVuyst e Preckel, 1997)

Quadraturas: aproximação ao problema de integração

numérica que requer número limitado de avaliações

$$\int_a^b f(x)g(x)dx \longrightarrow \sum_{j=1}^J w_j f(x^j)$$

aproximações

$$\sum_{j=1}^J w_j (x^j)^s = \int_a^b (x)^s g(x)dx, \quad s = 0,1,2,\dots,d$$

Metodologia

- Análise Sistemática de Sensibilidade (SSA)

Quadraturas Gaussianas:

fórmulas para produzir pontos (x^j) e pesos (w_j)

s : ordem de aproximação

$$\sum_{j=1}^J w_j (x^j)^s = \int_a^b (x)^s g(x) dx, \quad s = 0, 1, 2, \dots, d$$

Stroud (1957):

método de GQ de ordem 3 para distribuições simétricas

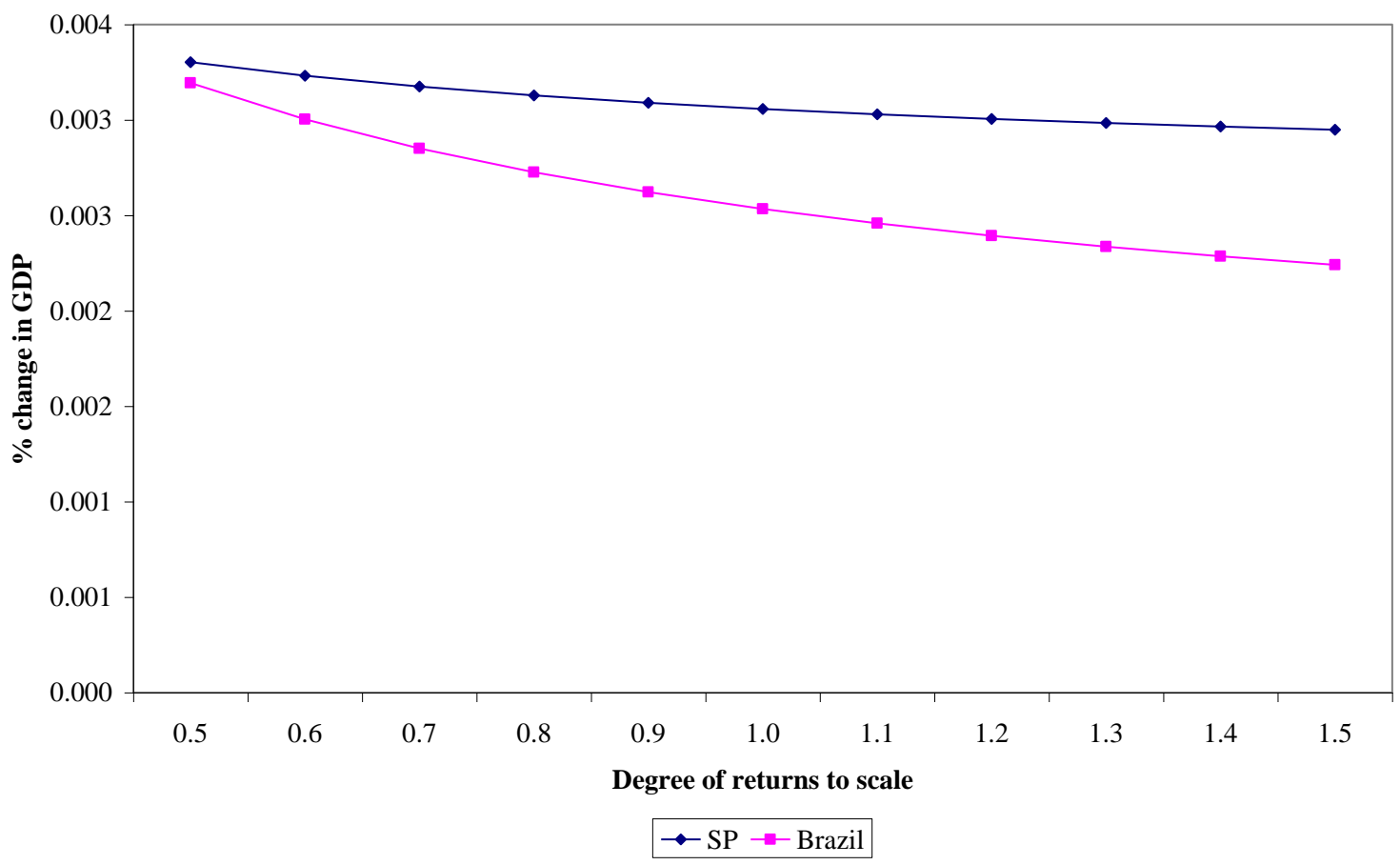
Papel de Retornos Crescentes

- Análise de sensibilidade qualitativa

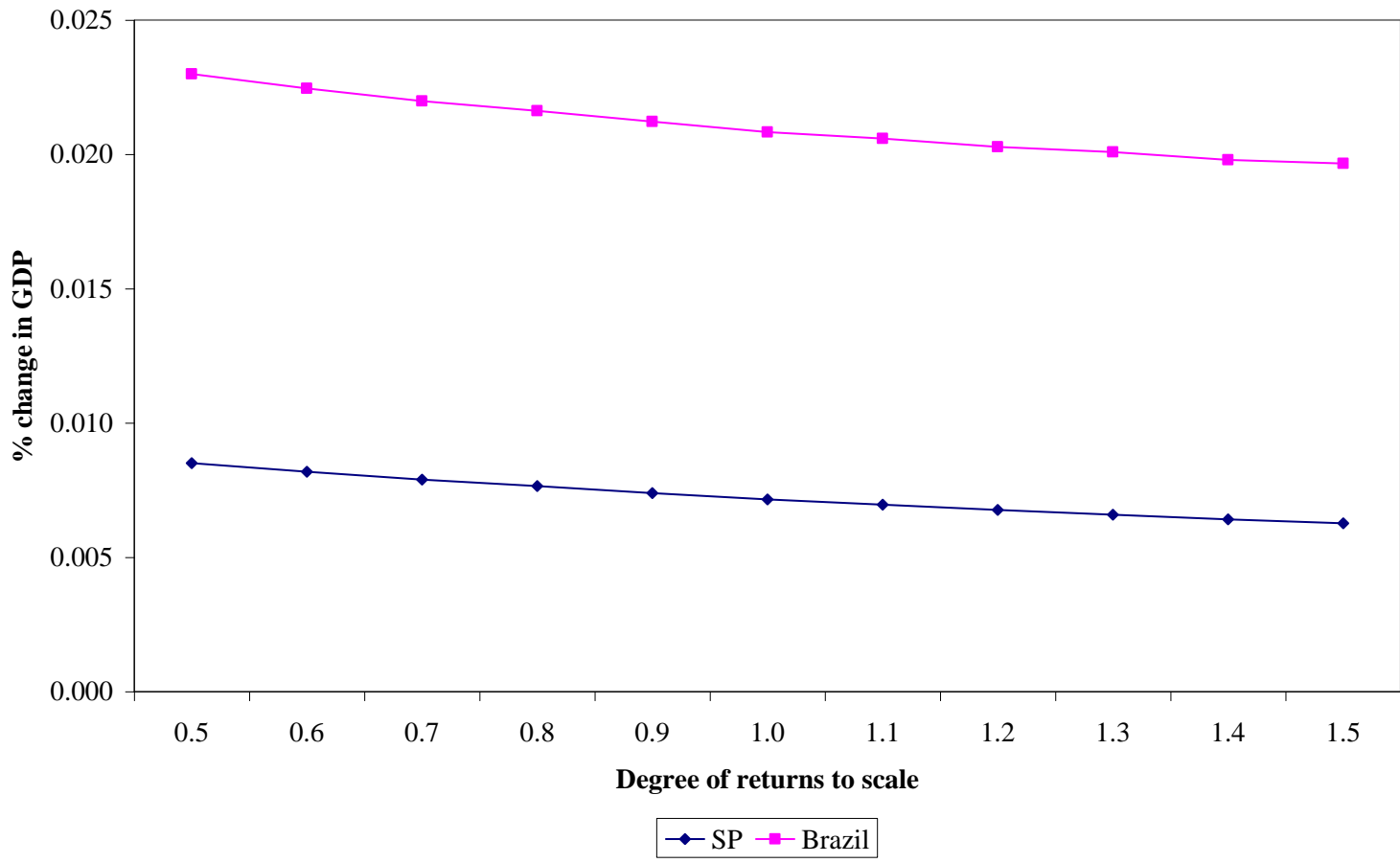
$$MRP \in [0.5, 1.5]$$

- Retornos crescentes na indústria paulista
– 47.3% do VTI e 39.9% do PO (1996-2001)
- Hipótese: SP (*core region*) poderia se beneficiar potencialmente de ganhos de eficiência no setor de transportes ao explorar economias de escala

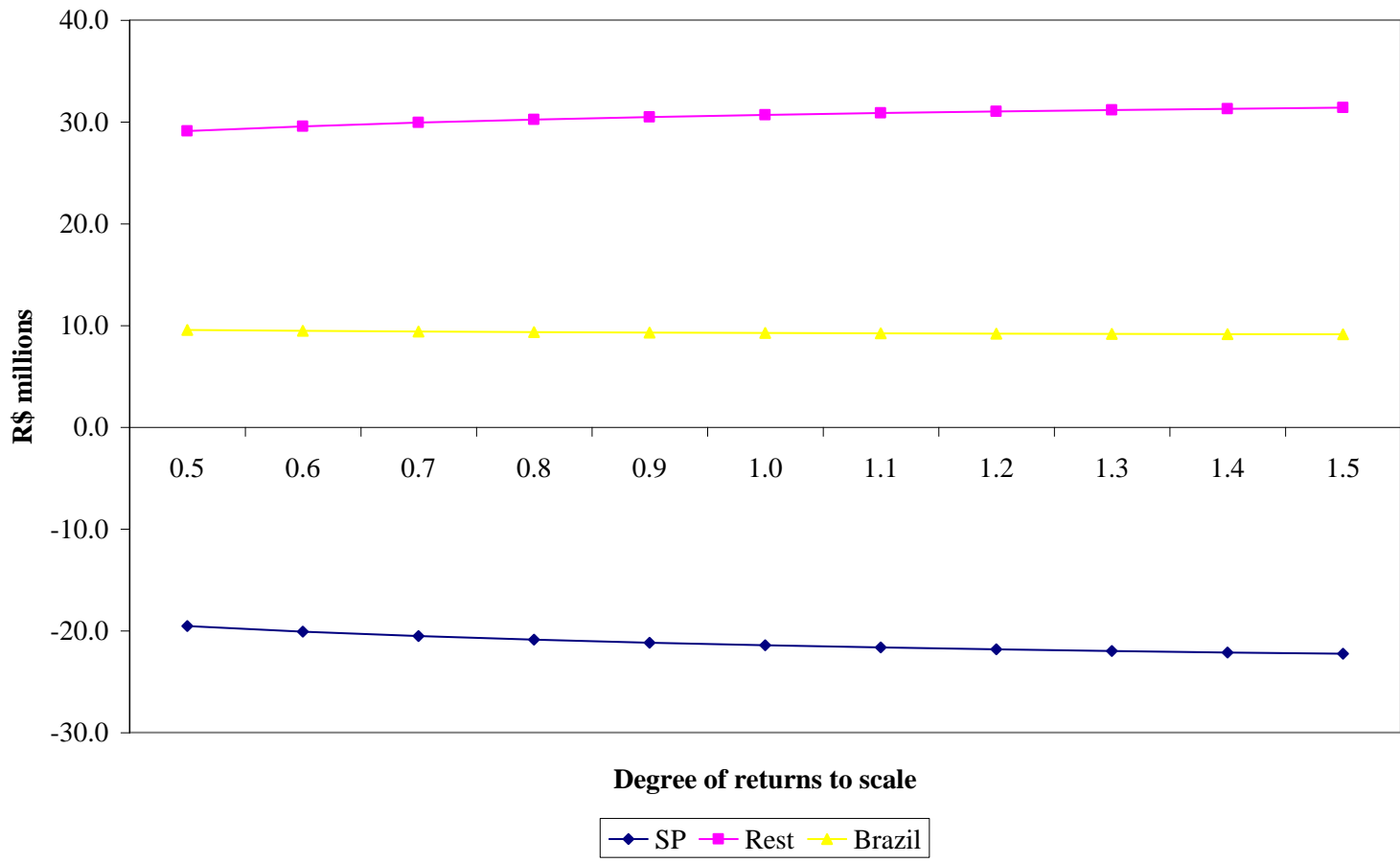
Short-run Effects on National and State GDP



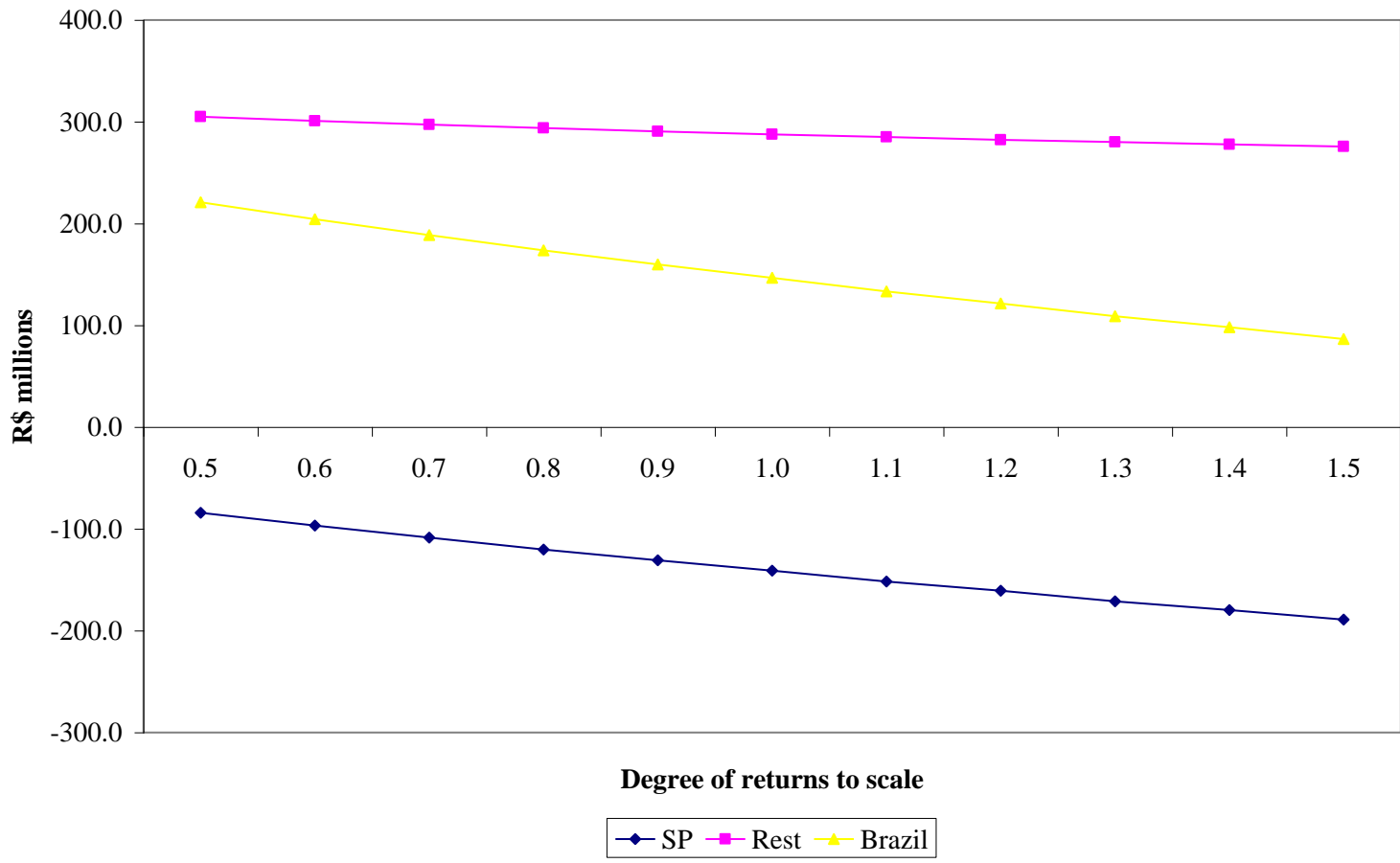
Long-run Effects on National and State GDP



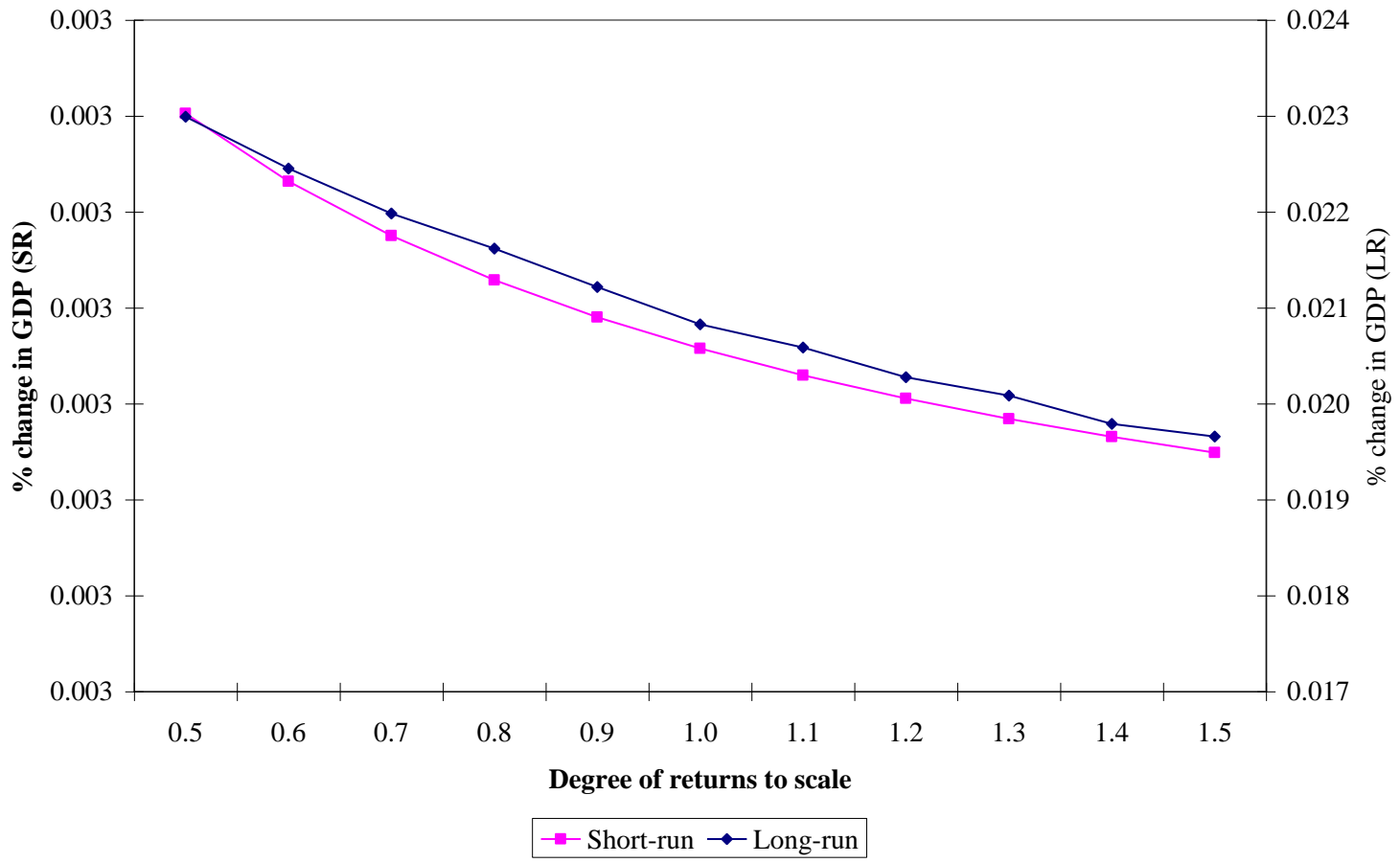
Short-run Effects on National and State Welfare



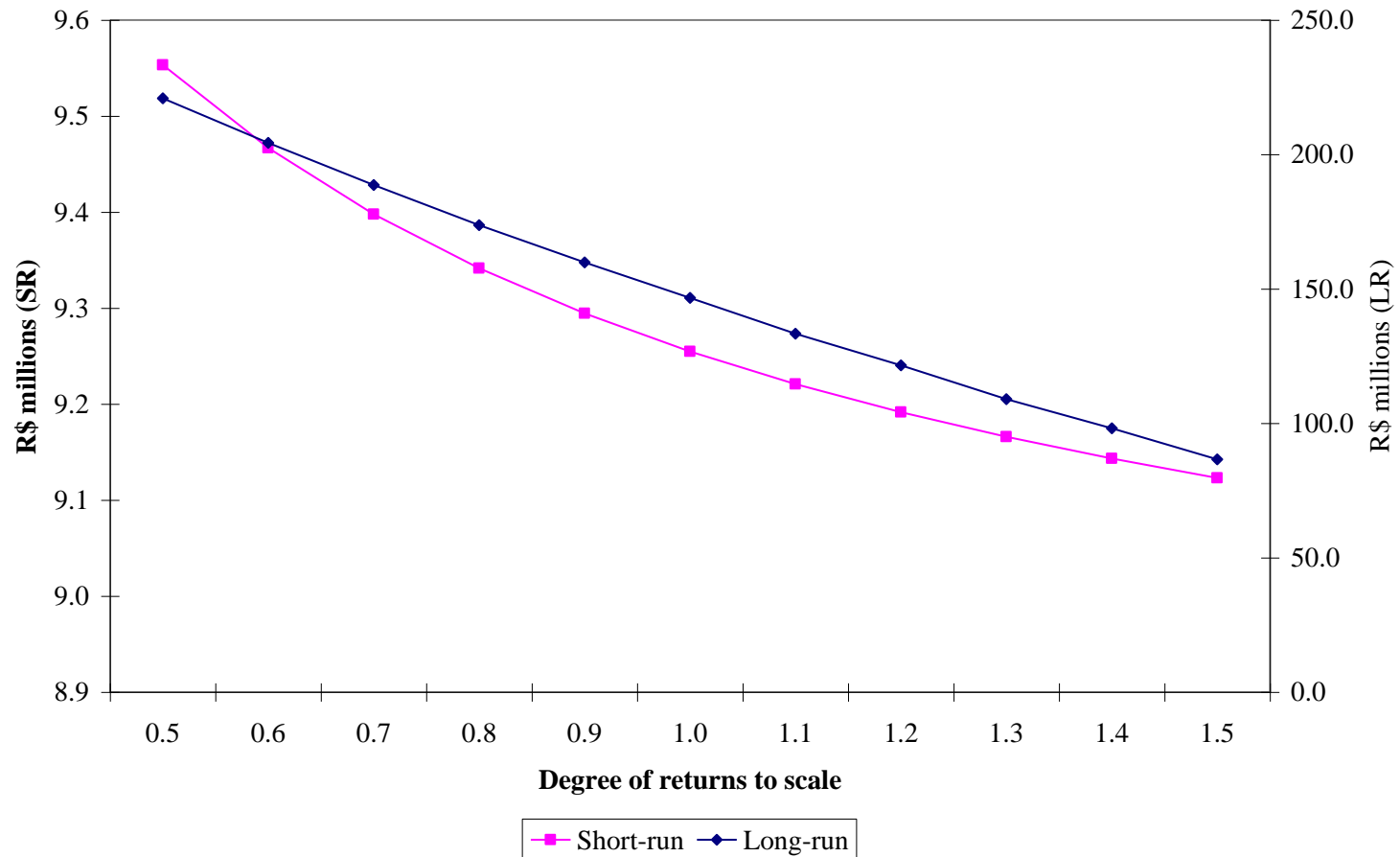
Long-run Effects on National and State Welfare



Short-run and Long-run National GDP Effects



Short-run and Long-run National Welfare Effects



Análise de Sensibilidade Sistemática

- A robustez dos resultados das simulações básicas foi avaliada em relação aos valores definidos para o conjunto dos parâmetros de escala
- A análise de sensibilidade sistemática empregada consistiu em testar a estrutura numérica do modelo, considerando, intervalos de um desvio-padrão (estimados) para os parâmetros, com distribuição triangular, simétrica e independente.
- Os intervalos de confiança reportados ($\cong 90\%$) são obtidos através dos valores de média e desvio-padrão estimados, usando a desigualdade de Chebyshev.

**Tabela 4.8. Análise de Sensibilidade – Parâmetro de Economias de Escala:
Curto Prazo, Variação Equivalente (em R\$ milhões de 1996)**

	<i>Limite inferior</i>	<i>Limite superior</i>
Acre	0.46	0.46
Amapá	0.41	0.41
Amazonas	2.64	2.64
Pará	2.71	2.71
Rondônia	0.64	0.64
Roraima	0.26	0.26
Tocantins	0.24	0.24
Alagoas	2.06	2.06
Bahia	5.56	5.56
Ceará	3.09	3.10
Maranhão	2.55	2.55
Paraíba	1.75	1.76
Pernambuco	5.54	5.54
Piauí	0.71	0.71
Rio Grande do Norte	1.77	1.78
Sergipe	0.75	0.75
Espírito Santo	-0.35	-0.35
Minas Gerais	5.32	5.34
Rio de Janeiro	-1.87	-1.86
São Paulo	-21.54	-21.49
Paraná	1.92	1.93
Santa Catarina	-0.99	-0.98
Rio Grande do Sul	0.68	0.69
Distrito Federal	-3.79	-3.78
Goiás	0.29	0.29
Mato Grosso	-1.11	-1.10
Mato Grosso do Sul	-0.80	-0.80
Brasil	8.94	9.00

**Tabela 4.9. Análise de Sensibilidade – Parâmetro de Economias de Escala:
Curto Prazo, PIB Real (em variação percentual)**

	<i>Limite inferior</i>	<i>Limite superior</i>
Acre	0.0059	0.0059
Amapá	0.0101	0.0101
Amazonas	0.0039	0.0039
Pará	0.0037	0.0037
Rondônia	0.0033	0.0034
Roraima	0.0110	0.0110
Tocantins	0.0102	0.0102
Alagoas	0.0062	0.0062
Bahia	0.0043	0.0043
Ceará	0.0052	0.0052
Maranhão	0.0081	0.0083
Paraíba	0.0049	0.0049
Pernambuco	0.0055	0.0055
Piauí	0.0078	0.0079
Rio Grande do Norte	0.0045	0.0045
Sergipe	0.0025	0.0025
Espírito Santo	0.0030	0.0030
Minas Gerais	0.0054	0.0055
Rio de Janeiro	0.0019	0.0019
São Paulo	0.0026	0.0026
Paraná	0.0020	0.0020
Santa Catarina	0.0023	0.0023
Rio Grande do Sul	0.0031	0.0032
Distrito Federal	0.0015	0.0015
Goiás	0.0030	0.0030
Mato Grosso	0.0035	0.0036
Mato Grosso do Sul	0.0018	0.0018
Brasil	0.0031	0.0031

**Tabela 4.10. Análise de Sensibilidade – Parâmetro de Economias de Escala:
Longo Prazo, Variação Equivalente (em R\$ milhões de 1996)**

	<i>Limite inferior</i>	<i>Limite superior</i>
Acre	1.30	1.31
Amapá	4.47	5.08
Amazonas	5.00	5.47
Pará	31.41	31.83
Rondônia	0.81	0.89
Roraima	-0.36	-0.35
Tocantins	0.71	0.73
Alagoas	-5.38	-5.18
Bahia	13.44	13.65
Ceará	-17.62	-16.77
Maranhão	1.79	1.88
Paraíba	23.93	24.40
Pernambuco	51.54	53.26
Piauí	-7.63	-6.24
Rio Grande do Norte	-0.11	-0.03
Sergipe	1.45	1.65
Espírito Santo	3.37	3.49
Minas Gerais	122.40	125.71
Rio de Janeiro	-7.75	-6.17
São Paulo	-118.26	-102.31
Paraná	0.23	1.92
Santa Catarina	-9.59	-7.21
Rio Grande do Sul	51.80	53.57
Distrito Federal	16.83	17.39
Goiás	-1.57	-1.25
Mato Grosso	-13.55	-10.28
Mato Grosso do Sul	1.03	1.22
Brasil	162.24	175.05

**Tabela 4.11. Análise de Sensibilidade – Parâmetro de Economias de Escala:
 Longo Prazo, PIB Real (em variação percentual)**

	<i>Limite inferior</i>	<i>Limite superior</i>
Acre	-0.1940	-0.1870
Amapá	-0.0295	-0.0231
Amazonas	0.0012	0.0019
Pará	-0.0274	-0.0268
Rondônia	0.0340	0.0360
Roraima	0.2574	0.2603
Tocantins	0.0464	0.0483
Alagoas	0.1582	0.1622
Bahia	-0.0005	-0.0004
Ceará	0.0511	0.0528
Maranhão	0.0323	0.0336
Paraíba	-0.1402	-0.1366
Pernambuco	-0.0366	-0.0348
Piauí	0.1916	0.2247
Rio Grande do Norte	0.0403	0.0409
Sergipe	0.0284	0.0307
Espírito Santo	-0.0020	-0.0017
Minas Gerais	-0.0388	-0.0378
Rio de Janeiro	0.0111	0.0116
São Paulo	0.0178	0.0192
Paraná	0.0108	0.0124
Santa Catarina	0.0112	0.0127
Rio Grande do Sul	-0.0187	-0.0180
Distrito Federal	0.0064	0.0066
Goiás	0.0275	0.0337
Mato Grosso	0.0345	0.0431
Mato Grosso do Sul	0.0059	0.0066
Brasil	0.0066	0.0069

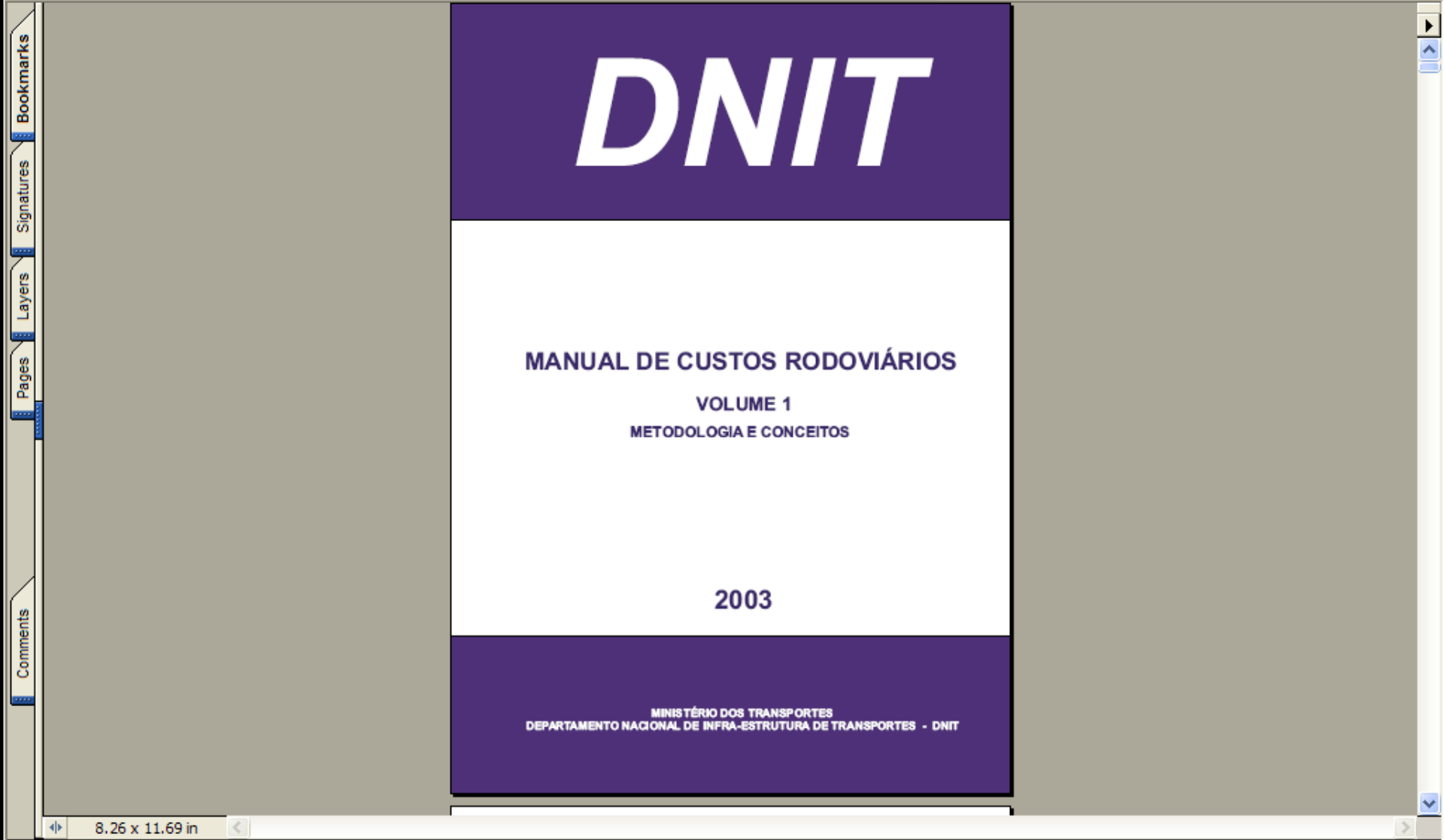
Considerações Finais

- EGC espacial e NGE
- Estimativas de parâmetros-chave (SSA)
 - Parâmetros de retorno de escala
 - Elasticidades de comércio regional
 - Elasticidades de exportação
 - Elasticidades de comércio internacional (IPEA)
- Considerações sobre custo de provisão e de manutenção
 - Análise custo-benefício

Manual de Custos Rodoviários

SICRO 2

Índice
✦ METODOLOGIA E CONCEITOS
✦ MANUAL DO SISTEMA - PROJETO CONCEITUAL
✦ MANUAL DO SISTEMA - PROGRAMA FONTE
✦ MANUAL DO SISTEMA - MANUAL DO USUÁRIO
✦ COMPOSIÇÕES DE CUSTOS UNITÁRIOS DE ATIVIDADES AUXILIARES
<u>COMPOSIÇÕES DE CUSTOS UNITÁRIOS DE REFERÊNCIA</u>
✦ OBRAS DE CONSTRUÇÃO RODOVIÁRIA TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO
✦ OBRAS DE CONSTRUÇÃO RODOVIÁRIA OBRAS DE ARTE ESPECIAIS
✦ OBRAS DE CONSTRUÇÃO RODOVIÁRIA DRENAGEM E OUTROS CUSTOS I
✦ OBRAS DE CONSTRUÇÃO RODOVIÁRIA DRENAGEM E OUTROS CUSTOS II
✦ SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO RODOVIÁRIA
✦ OBRAS DE SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA
✦ OBRAS DE RESTAURAÇÃO RODOVIÁRIA
<u>ANEXO I</u>
✦ MANUAL DE PESQUISA DE PREÇOS DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS



Considerações Finais

Aplicações potenciais específicas

- Análise de impacto de intervenções específicas
 - Duplicação de trechos de rodovia, pedágios, pavimentação...
- Adaptação do método de extração (I-P)
 - Valor de existência
 - *Unscheduled events*
- Tratamento da informação espacial e multimodalidade

Considerações Finais

Aplicações potenciais genéricas

- Modelo interestadual
 - Federalismo fiscal
 - Comércio internacional
 - Integração com outros modelos
 - Modelo macro (fechamento de projeção)
 - Modelos econométricos espaciais
 - Micro-dados
 - ...

Conclusão

- Principais avanços alcançados
 - Incorporação de retornos não-constantes de escala em funções de produção regionais
 - Modelagem explícita de custos de transporte no espaço
- Outros avanços metodológicos de menor alcance...

Conclusão

- Aplicações ilustrativas
 - Potencial para lidar com questões relacionadas ao sistema de transporte e suas relações com o espaço econômico
- “Armadilha espacial” polarizada pelo centro de gravidade da economia
 - Ponto focal de convergência de acessibilidade (curto prazo)
 - Ampliação de mercados da região central reforçam concentração via re-localização das atividades (longo prazo)

Conclusão

- Até que ponto esta “armadilha espacial” da economia brasileira refere-se a uma “armadilha estrutural” dos métodos empregados permanece uma questão a ser perseguida
 - Testar especificações/hipóteses alternativas

Conclusão

- Agenda de pesquisa
 - Espaço para aplicações específicas e genéricas
 - Extensões imediatas
 - Tratamento da informação espacial
 - Multimodalidade
- Perspectivas bastante promissoras!

B-MARIA-MG

B-MARIA-PORT