

# Política Tributária e Re-localização\*

Edson P. Domingues\*\*

Eduardo A. Haddad\*\*\*

Sumário: 1. Introdução; 2. Metodologia; 3. Simulações e resultados; 4. Aspectos da integração interestadual no Brasil; 5. Considerações finais.

Palavras-chave: modelo inter-regional; equilíbrio geral computável; política tributária; competitividade regional; economia brasileira.

Códigos JEL: D58; E62; R12.

A discussão das propostas de reforma tributária raramente tem considerado os efeitos de mudanças no sistema tributário sobre os estados e municípios brasileiros. Além disso, quando os efeitos espaciais são considerados, a falta de informações consistentes e de instrumentais formais de análise não permite que se produzam subsídios relevantes para a formulação de recomendações de política. Assim, faz-se necessário o desenvolvimento de instrumentais analíticos, baseados em dados sólidos e consistentes, que sejam capazes de avaliar esses impactos levando-se em consideração a estrutura do sistema regional brasileiro. O presente artigo aborda um aspecto central da metodologia utilizada em inúmeros trabalhos sobre reforma/política tributária, avaliando quantitativamente a endogeneidade da base tributária, alteração de preços relativos e substituição de insumos em nível setorial e regional por meio de um modelo inter-regional de equilíbrio geral computável. A metodologia adotada possibilita o estudo rigoroso e consistente de implicações espaciais de curto e longo prazo, com conseqüências importantes para políticas de planejamento regional.

Tax policy proposals usually do not take into account effects at sub-national levels. Even when their spatial consequences are taken into account, the available information and analytical tools are not well suited to produce relevant insights to the policymaker. Thus, sound methodological frameworks, built upon consistent regional data, are necessary. This paper deals with important methodological aspects in tax policy/reform studies: tax base endogeneity, changes in relative prices, and sectoral and regional substitution. These

---

\* Artigo recebido em dez. 2001 e aprovado em mar. 2003.

\*\* IPE/USP. Bolsista da CAPES – Brasília/Brasil.

\*\*\* FIPE e Departamento de Economia, Universidade de São Paulo, e Regional Economics Applications Laboratory, University of Illinois. Bolsista do CNPq – Brasília/Brasil.

aspects can be quantitatively evaluated through inter-regional computable general equilibrium models. Short-run and long-run spatial considerations can be rigorously assessed, producing relevant information to regional planning.

## 1. Introdução

Os efeitos de políticas tributárias sobre a economia brasileira têm sido um assunto recorrente no debate econômico, na medida em que se buscam propostas para uma nova estrutura tributária que implique uma melhor distribuição setorial e regional da carga e receita dos impostos. A discussão das propostas de reforma tributária raramente tem considerado os efeitos de mudanças no sistema tributário sobre os estados e municípios brasileiros. Além disso, quando os efeitos espaciais são considerados, a falta de informações consistentes e de instrumentais formais de análise não permite que se produzam subsídios relevantes para a formulação de recomendações de política. Assim, faz-se necessário o desenvolvimento de instrumentais analíticos, baseados em dados sólidos e consistentes, que sejam capazes de avaliar esses impactos levando-se em consideração a estrutura do sistema regional brasileiro. O presente artigo pretende comentar um aspecto central da metodologia utilizada em inúmeros trabalhos sobre reforma tributária.

O debate atual tem focalizado, com maior frequência, as implicações dos efeitos de primeira ordem de mudanças relacionadas ao ICMS e outros impostos indiretos dos governos subnacionais. Na maioria dos casos, os impactos calculados sobre a receita fiscal referem-se ao termo de primeira ordem. A base tributária não se altera endogenamente, embora alguma hipótese *ex ante* possa ser adotada. No caso do uso de modelos de insumo-produto (Versano et alii, 2001), não só a base é considerada exógena como não existe mudança de preços relativos. O impacto setorial de alteração de alíquotas é inteiramente repassado ao produto final em todos os setores, de forma que não existe alteração na composição do uso dos insumos intermediários e primários. Ao se ignorar tais efeitos de políticas tributárias, pressupondo-se que a demanda por bens e serviços seja insensível a variações de preço relativo, requer-se cautela em relação aos resultados encontrados (BNDES, 2001).

Uma forma de se abordar quantitativamente esses aspectos de endogeneidade da base tributária, alteração de preços relativos e substituição de insumos (em nível setorial e regional) é a utilização de modelos inter-regionais de equilíbrio geral computável.<sup>1</sup> A utilização desse instrumental implica a adoção de hipóteses

---

<sup>1</sup>Sampaio de Souza (1993) utiliza um modelo EGC nacional para analisar diferentes alterna-

adicionais sobre elasticidades de substituição de insumos, transferência de capital, investimento inter-regional, estoque de capital, funcionamento do mercado de trabalho, entre outras. A principal vantagem da utilização deste ferramental em um exercício de reforma tributária, por exemplo, é que os agentes econômicos respondem a alterações nos preços relativos, de forma que a base tributária responde endogenamente ao choque especificado. Assim, o objetivo deste artigo é apresentar um instrumental analítico que seja capaz de lidar com esse problema para o caso brasileiro.

## Efeitos de Primeira e Segunda Ordem

O procedimento de estimação do impacto de alteração de tributos sobre a receita dos governos pode ser exemplificada adotando-se os conceitos de efeitos de primeira e segunda ordem.<sup>2</sup> Seja  $BAS$ , a base tributária,  $TAX$ , a receita de tributos indiretos,  $t$ , a alíquota tributária. Temos, então:

$$TAX = BAS \cdot t \quad (1)$$

$$\Delta TAX = \underbrace{BAS^* \Delta t}_{\text{efeitos de primeira ordem}} + \underbrace{\Delta BAS^* t}_{\text{efeitos de segunda ordem}} \quad (2)$$

Como mencionado, os atuais modelos de projeção/simulação utilizados no país consideram apenas os efeitos de primeira ordem em seus resultados, ou seja, os efeitos relacionados a variações de alíquotas sobre uma mesma base tributária.<sup>3</sup> A pergunta que se coloca é: quão relevantes são os efeitos de segunda ordem?

No contexto regional, devem ser considerados aspectos concorrenciais e de complementaridade entre as regiões. O aumento da alíquota de um bem produzido em uma determinada parte do país pode afetar positivamente regiões que produzam bens similares, através do efeito substituição, e pode, ao mesmo tempo, produzir efeitos adversos sobre áreas que possuam algum grau de interdependência produtiva associada ao consumo desse bem, através do efeito atividade. Além disso, deve-se considerar também a dimensão temporal destes efeitos realocativos, uma vez que no longo prazo existe a possibilidade de re-localização de atividades.

---

tivas de reforma tributária no Brasil, a partir da teoria de *second best*. Aspectos de eficiência e equidade de reformas na tributação indireta no Brasil são tratados em Sampaio de Souza (1996).

<sup>2</sup>Estes conceitos ajudam a separar os efeitos de equilíbrio parcial (primeira ordem) dos efeitos de equilíbrio geral (segunda ordem).

<sup>3</sup>Em alguns casos, os efeitos de segunda ordem são determinados exogenamente.

Este trabalho é dividido em 4 partes, além desta introdução. A segunda parte descreve a metodologia utilizada nas simulações. A terceira parte descreve a simulação efetuada e analisa os resultados obtidos. A quarta parte analisa o processo de integração entre estados brasileiros à luz dos resultados das simulações. Finalmente, a quinta parte tece algumas considerações conclusivas sobre este trabalho.

## 2. Metodologia

Para um estudo aplicado dos efeitos de primeira e segunda ordem de políticas tributárias locais em um sistema regional integrado será utilizado um modelo inter-regional de equilíbrio geral computável (EGC) desenvolvido para a análise da economia paulista, o B-MARIA-SP.<sup>4</sup> O modelo apresenta duas regiões endógenas, São Paulo e Resto do Brasil, e uma região exógena, resto do mundo. Os dados utilizados para calibragem referem-se a 1996, último ano para o qual o conjunto completo de informações está disponibilizado. Deve-se salientar que os resultados das simulações refletem a estrutura da economia naquele ano. São especificados 42 setores produtivos e de bens de investimento em cada região endógena. Os setores produtivos utilizam dois fatores primários locais (capital e trabalho). A demanda final é composta pelo consumo das famílias, investimento, exportações, consumo dos governos regionais e do governo federal. Os governos regionais são fontes de demanda e gasto exclusivamente locais, englobando as esferas estadual e municipal da administração pública em cada região. A seguir, as principais características do modelo são descritas.

### Módulo Central do Modelo

A estrutura básica do módulo central do modelo B-MARIA-SP compreende três blocos principais de equações, determinando relações de oferta e demanda e condições de equilíbrio de mercado. Adicionalmente, diversas agregações regionais e nacionais são definidas, como por exemplo emprego agregado, índices de preços e saldos comerciais. Funções de produção combinadas em três níveis e demanda de consumo das famílias são definidas. No caso das firmas é adotada a hipótese de combinação em proporção fixa no uso dos insumos intermediários e fatores primários no primeiro nível, enquanto no segundo nível há possibilidade

---

<sup>4</sup>O modelo B-MARIA-SP possui a mesma especificação do modelo B-MARIA (Haddad, 1999) e foi calibrado a partir dos dados da matriz inter-regional de insumo-produto para o Estado de São Paulo estimada em Haddad e Domingues (2001). O B-MARIA-SP possui 141.824 equações e 143.839 variáveis.

de substituição entre o insumo de origem doméstica e importada, de um lado, e entre trabalho e capital, de outro. No terceiro nível um agregado do conjunto dos insumos intermediários é formado pela combinação de insumos de diferentes origens. O procedimento de modelagem no B-MARIA-SP usa uma especificação de elasticidade-preço de substituição constante, CES, nos níveis inferiores de combinação de bens de origens distintas.

O tratamento da estrutura de demanda das famílias é baseado num sistema combinado de preferências CES/Sistema Linear de Gastos. As equações de demanda são derivadas a partir de um problema de maximização de utilidade, cuja solução segue passos hierarquizados. No nível inicial existe substituição entre as diferentes fontes de oferta para os bens domésticos. A utilidade derivada do consumo do composto de bens domésticos é maximizada. No nível superior subsequente ocorre substituição entre o composto de bens domésticos e importados.

As equações para as outras formas de demanda final, governo e exportações, estão especificadas neste módulo. As exportações são divididas em dois grupos, tradicionais e não-tradicionais (serviços de utilidade pública e serviços privados não-mercantis). Todos os outros bens são definidos como tradicionais, com curvas de demanda negativamente inclinadas nos próprios preços no mercado mundial. Exportações não-tradicionais formam um bem composto comercializável no qual a participação dos componentes é fixa, e a demanda se relaciona ao preço médio desse composto.

A demanda do governo por bens públicos no B-MARIA-SP parte da identificação do consumo de bens públicos por parte do governo regional e federal, obtida da matriz de insumo-produto. Entretanto, atividades produtivas exercidas pelo setor público não podem ser separadas daquelas exercidas pelo setor privado. Dessa forma, a atividade empreendedora do governo é determinada pela mesma lógica de minimização de custos empregada pelo setor privado. Esta hipótese pode ser considerada, a priori, mais apropriada para a economia brasileira, na medida em que o processo de privatização dos anos 90 diminuiu significativamente a participação do governo no setor produtivo. O consumo do bem público é especificado por uma proporção constante: 1) do consumo regional privado, no caso dos governos regionais, e 2) do consumo privado nacional, no caso do governo federal.

Outras definições no módulo central do modelo incluem as alíquotas de impostos, preços básicos e de mercado dos bens, receita com tributos, margens, componentes do produto nacional (PIB) e regional (PRB) brutos, índices de preços regionais e nacionais, preços de fatores, agregados de emprego e especificações das equações de salário.

## Módulo de Finanças Governamentais

O módulo de finanças governamentais incorpora equações determinando o produto regional bruto (PRB), do lado da renda e do dispêndio, para cada região, através da decomposição e modelagem de seus componentes. Os déficits orçamentários dos governos regionais e do governo federal estão definidos neste módulo. Este bloco define também as funções de consumo das famílias em cada região, as quais estão desagregadas nas principais fontes de renda e nos respectivos impostos incidentes.

## Módulo de Acumulação de Capital e Investimento

Neste bloco estão definidas as relações entre estoque de capital e investimento. Existem duas configurações do modelo para exercícios de estática comparativa que permitem seu uso em simulações de curto prazo e longo prazo. A utilização do modelo em estática comparativa implica que não existe relação fixa entre capital e investimento, essa relação é escolhida de acordo com os requisitos específicos da simulação. Por exemplo, em simulações típicas de estática comparativa de longo prazo assume-se que o crescimento do investimento e do capital são iguais (Peter et alii, 1996)

## Módulo de Acumulação de Dívida Externa

A dívida externa nacional segue uma relação linear com a acumulação dos saldos comerciais externos, ou seja, os déficits comerciais são financiados por elevações na dívida externa. A especificação deste módulo é baseada no modelo ORANI-F (Horridge et alii, 1993).

## Módulo do Mercado de Trabalho e Migração Regional

Este módulo define: a população em cada região através da interação de variáveis demográficas, inclusive migração inter-regional; a conexão entre população regional e oferta de trabalho. Dada a especificação do funcionamento do mercado de trabalho, a oferta de trabalho pode ser determinada por diferenciais inter-regionais de salário ou por taxas de desemprego regional, conjuntamente com variáveis demográficas, usualmente definidas exogenamente. Em resumo, tanto

oferta de trabalho como diferenciais de salário podem determinar as taxas de desemprego, ou, alternativamente, oferta de trabalho e taxas de desemprego determinam diferenciais de salário.

## Fechamentos

O modelo B-MARIA-SP pode ser utilizado para simulações de estática comparativa de curto e longo prazo, assim como simulações de projeção. Até aqui apenas os dois fechamentos básicos de estática comparativa foram operacionalizados. A distinção básica entre eles está relacionada ao tratamento empregado na abordagem microeconômica padrão do ajustamento do estoque de capital a políticas econômicas. No ambiente de curto-prazo os estoques de capital são mantidos fixos, enquanto que no longo prazo mudanças de política são passíveis de afetar os estoques de capital em cada região.

## Curto Prazo

Além da hipótese de imobilidade intersetorial e inter-regional do capital, este fechamento especifica população regional e oferta de trabalho fixas, diferenciais regionais de salário constantes e salário real nacional fixo. O emprego regional é função das hipóteses sobre taxas de salário, que indiretamente determinam as taxas de desemprego regionais. Estas hipóteses procuram captar, da maneira mais próxima possível, a realidade do funcionamento do mercado de trabalho no Brasil. Primeiramente, variações na demanda por trabalho são atendidas via variações na taxa de desemprego, ao invés de impactarem sobre o salário real. Este parece ser o caso brasileiro, dado o elevado nível de desemprego disfarçado na maior parte do país, onde o excesso de oferta de trabalho aparece como uma característica distinta da economia brasileira. Em segundo lugar, a imobilidade inter-regional de trabalho no curto prazo sugere que migração é uma decisão de longo prazo. Finalmente, diferenciais nominais de salário no Brasil são persistentes e refletem a segmentação geográfica da força de trabalho. Do lado da demanda, os gastos de investimento são exógenos – as firmas não podem reavaliar decisões de investimento no curto prazo. O consumo das famílias segue sua renda disponível, e o consumo do governo, em ambos os níveis regional e federal, é fixo (alternativamente, o déficit do governo pode ser definido exogenamente, permitindo a alteração dos gastos do governo). Por fim, as variáveis de choque tecnológico são exógenas dado que o modelo não apresenta nenhuma teoria de crescimento endógeno.

## Longo Prazo

O modelo também pode ser utilizado num fechamento de equilíbrio de longo prazo (*steady-state*) no qual capital e trabalho podem se mover intersetorialmente e inter-regionalmente. As principais diferenças em relação ao curto prazo estão na configuração do mercado de trabalho e formação de capital. No primeiro caso, o emprego agregado é determinado pelo crescimento da população, taxas de participação da força de trabalho, e taxa natural de desemprego. A distribuição espacial e setorial da força de trabalho é totalmente determinada endogenamente. Trabalho é atraído para os setores mais competitivos nas áreas geográficas mais favorecidas. Da mesma forma, capital é orientado em direção aos setores mais atrativos. Este movimento mantém as taxas de retorno do capital em seus níveis iniciais.

A seguir, o modelo B-MARIA-SP será utilizado para simulações de política tributária, considerando-se os impactos de curto e longo prazo.

## 3. Simulações e Resultados

Nesta seção, os efeitos regionais de políticas tributárias locais são analisados por meio de exercícios de simulação. A simulação básica efetuada impõe um diferencial adicional de 1% entre as alíquotas dos impostos indiretos dos fluxos de bens com origem em São Paulo em relação aos fluxos originados no Resto do Brasil, ou seja, elevaram-se as alíquotas médias de produtos paulistas.<sup>5</sup> Essa simulação foi realizada em dois ambientes econômicos, denominados curto prazo e longo prazo. A diferença básica entre esses dois cenários é que no curto prazo o estoque de capital é mantido constante, enquanto no longo prazo os investimentos respondem a diferenças setoriais e regionais de retorno do capital, sugerindo efeitos de (re)localização de novas atividades.

O efeito imediato do aumento de alíquota é elevar o custo dos bens produzidos no Estado de São Paulo, tanto para os setores produtivos locais e extra-regionais, como para as vendas finais. A receita adicional do governo, fruto da elevação do imposto indireto, é totalmente gasta em consumo e investimento pelos governos regionais e federal, garantindo o equilíbrio orçamentário marginal. O resumo dos efeitos tributários da diferenciação de alíquotas é apresentado na tabela 1. Os valores reportados para as alíquotas referem-se aos valores implícitos de equilíbrio, captando, portanto, efeitos de mudança de composição na base tributária após o

---

<sup>5</sup>Considera-se o conjunto de impostos indiretos incidentes em todos os fluxos com origem no estado de São Paulo (ICMS, IPI, ISS e outros). Assim, a análise trata do diferencial de impostos que afetam a arrecadação dos três níveis de governo dentro de cada região.



choque.

Tabela 1  
Base Tributária e Alíquotas Médias de Impostos Indiretos  
(R\$ milhões 1996)

	São Paulo			Resto do Brasil		
	Base Tributária	Var %	Alíquota	Base Tributária	Var %	Alíquota
Ano Base	424.970	—	6,80%	805.966	—	5,34%
Curto Prazo	420.279	−1,10%	7,81%	807.980	0,25%	5,34%
Longo Prazo	387.394	−8,84%	7,91%	814.953	1,15%	5,31%

A tabela 2 mostra os efeitos de primeira e segunda ordem calculados a partir dos resultados da tabela 1, para São Paulo. Tanto no curto como no longo prazo, o efeito de primeira ordem é o mesmo, pois representa a aplicação da nova alíquota sobre a base antiga. O efeito de segunda ordem, no curto prazo, capta alterações intra-regionais da base à medida que a economia paulista se ajusta ao novo vetor de preços relativos decorrente do choque tributário. No longo prazo, o efeito de segunda ordem é muito mais relevante, pois o redirecionamento do fluxo de investimentos inter-regionais em direção ao Resto do Brasil acarreta uma redução importante da base tributária paulista (−5,78%) – devido a seus efeitos multiplicadores negativos sobre o nível de atividade do estado – e conseqüente queda no ganho de receita tributária *vis-à-vis* a verificada no curto prazo.

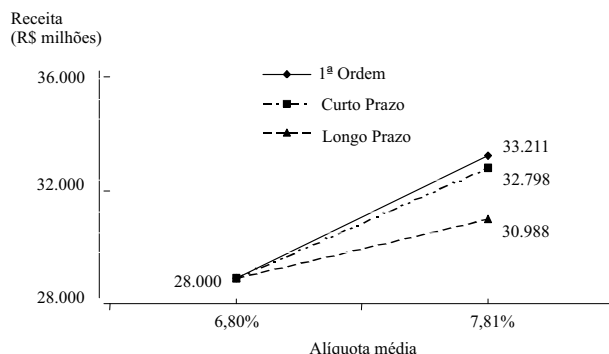
Tabela 2  
Variação da Receita Tributária em São Paulo  
(R\$ milhões 1996)

	1ª ordem	2ª ordem	Total
Curto Prazo	4.250	−370	3.880
Longo Prazo	4.250	−2.500	1.750

Finalmente, a figura 1 mostra a receita total com impostos indiretos na alíquota média inicial (6,80%) e posterior ao choque (7,81%). Esta figura ilustra os efeitos evidenciados na tabela 2. Alterações de alíquota geram elevação da receita tributária. Entretanto, essa elevação é menor quando se consideram efeitos de segunda ordem no curto prazo, decorrentes da realocação intra-regional de recursos, e no longo prazo, onde se somam efeitos inter-regionais de movimentação de capitais e investimento.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> A figura 1 apresenta características peculiares de aproximações locais da Curva de Laffer.

Figura 1  
Receita Total de Impostos Indiretos em São Paulo  
(Ano Base: 1996)



## Impacto Sobre os Fluxos Comerciais Inter-regionais e Externos

A simulação efetuada implica uma perda de competitividade dos produtos paulistas *vis-à-vis* os do Resto do Brasil. O efeito final nos termos de troca domésticos e externos vai depender da composição final dos fluxos e da variação de preço em seus componentes.

A tabela 3 traz o resultado da variação dos termos de troca domésticos e externos. Estes componentes são resultado da diferença entre a variação no índice de preços das exportações e importações. O resultado doméstico refere-se aos fluxos inter-regionais e o resultado externo exprime a alteração no comércio externo de cada região e também da economia nacional. Estes resultados evidenciam, de forma geral, a perda ou ganho de competitividade das regiões na economia brasileira, e a perda de competitividade da economia brasileira no comércio externo, decorrentes da elevação do imposto indireto em São Paulo. No caso dos resultados domésticos, como as importações de São Paulo são exportações do Resto do Brasil, e vice-versa, os resultados são simétricos.

Em São Paulo, no curto prazo, o ganho dos termos de troca regionais é fruto de uma queda do índice de preços das exportações ( $-0,440\%$ ) e elevação das importações ( $0,087\%$ ). A razão para este resultado advém da queda nos preços básicos na maioria dos setores paulistas. No ambiente de curto prazo, o grau de substituição na oferta é pequeno, isto é, existe menos possibilidade de substituição inter-regional da produção e, portanto, o efeito atividade prepondera. Em resumo, é como se curvas de demanda se deslocassem ao longo de curvas de oferta

inelásticas. No Resto do Brasil o efeito é inverso: a expansão da demanda ao longo de curvas de oferta inelásticas gera elevação nos preços domésticos e, adicionalmente à queda nos preços dos importados, uma deterioração nos termos de troca.

No longo prazo ocorre o efeito esperado de deterioração dos termos de troca domésticos para São Paulo devido a uma elevação dos preços das exportações regionais (6,32%) superior ao das importações (2,56%). Apesar da queda no nível de atividade paulista ser mais forte, se comparado ao curto prazo, o deslocamento de produção inter-regional implica também deslocamentos na oferta regional e, assim, elevação nos preços.

A tabela 3 evidencia também a perda de competitividade externa devido à elevação do imposto indireto em São Paulo. O resultado nacional é uma média ponderada dos resultados regionais, dada a participação das regiões no comércio externo brasileiro. Interessante notar que o custo de impostos mais elevados em São Paulo transborda para as exportações do Resto do Brasil. Este resultado mostra a relevância dos fluxos comerciais inter-regionais, indicando que políticas locais têm um efeito importante em economias regionais integradas.

Tabela 3  
Termos de Troca  
(Variação % em relação ao ano base)

	Curto Prazo	Longo Prazo
Doméstico		
São Paulo	-0,527	3,690
Resto do Brasil	0,527	-3,690
Externo		
São Paulo	0,552	6,910
Resto do Brasil	0,132	2,987
Nacional	0,283	4,369

As tabelas 4 e 5 mostram o impacto sobre os fluxos comerciais agregados, inter-regionais e externos, respectivamente. O impacto da elevação do imposto indireto em São Paulo produz queda do volume de comércio inter-regional, no curto e no longo prazo, como pode ser observado na tabela 4, última coluna. Um resultado importante é que não só as exportações de São Paulo caem, mas também suas importações regionais. Este impacto está ligado ao fato do choque afetar também os fluxos destinados aos próprios setores paulistas, isto é, elevar também o custo nos fluxos setoriais intra-regionais. A queda do nível de atividade paulista tem reflexo não só na queda das exportações como também nas importações regionais. O efeito líquido é uma queda no saldo comercial paulista e, conseqüentemente, um

efeito positivo sobre o saldo no Resto do Brasil. Este movimento se acentua no longo prazo, mas não é suficiente para reverter o *status* superavitário de São Paulo no comércio regional.

Tabela 4  
Fluxos Inter-regionais  
(R\$ milhões 1996)

	São Paulo			Resto do Brasil			Total		
	R\$	Var.	% % PRB	R\$	Var.	% % PRB	R\$	Var.	% % PIB
Ano Export.	134.008	—	42,55	83.902	—	14,83	217.910	—	24,75
Base Import.	83.902	—	26,64	134.008	—	23,69	217.910	—	24,75
Saldo	50.106	—	15,91	-50.106	—	-8,86	—	—	—
Curto Export.	133.730	-0,21	42,75	83.658	-0,29	14,78	217.387	-0,002	24,73
Prazo Import.	83.658	-0,29	26,75	133.730	-0,21	23,62	217.387	-0,002	24,73
Saldo	50.072	-0,07	16,01	-50.072	0,07	-8,84	—	—	—
Longo Export.	128.593	-4,04	43,63	82.178	-2,05	14,28	210.771	-0,033	24,22
Prazo Import.	82.178	-2,05	27,88	128.593	-4,04	22,34	210.771	-0,033	24,22
Saldo	46.415	-7,37	15,75	-46.415	7,37	-8,06	—	—	—

Tabela 5  
Fluxos Externos  
(R\$ milhões 1996)

	São Paulo			Resto do Brasil			Total		
	R\$	Var.	% % PRB	R\$	Var.	% % PRB	R\$	Var.	% % PIB
Ano Export.	20.401	—	6,48	36.303	—	6,42	56.704	—	6,44
Base Import.	22.033	—	7,00	45.850	—	8,11	67.883	—	7,71
Saldo	-1.631	—	-0,52	-9.548	—	-1,69	-11.179	—	-1,27
Curto Export.	20.149	-1,24	6,44	36.264	-0,11	6,41	56.412	-0,51	6,41
Prazo Import.	21.977	-0,25	7,03	45.958	0,24	8,12	67.935	0,08	7,72
Saldo	-1.829	12,10	-0,58	-9.695	1,54	-1,71	-11.523	3,08	-1,31
Longo Export.	17.579	-13,84	5,96	32.931	-9,29	5,72	50.509	-10,92	5,74
Prazo Import.	22.210	0,81	7,54	48.268	5,27	8,39	70.478	3,82	8,00
Saldo	-4.631	183,89	-1,57	-15.338	60,64	-2,67	-19.969	78,63	-2,27

Na tabela 5, a perda de competitividade externa da produção brasileira, fruto da elevação dos impostos indiretos, é evidente na queda das exportações e elevação das importações. Dado o déficit comercial prevalecente no ano base (R\$ 11.179 milhões em 1996), isto implicaria uma pequena elevação do déficit no curto prazo (R\$ 11.523 milhões) e um impacto mais intenso no longo prazo (R\$ 19.976 milhões). O ambiente de longo prazo pode ser visto como um equilíbrio obtido após os ajustes de investimento, produção, emprego e fluxos comerciais (regionais e externos) terem se completado.

A distribuição regional do impacto sobre o comércio externo se dá principalmente via redução nas exportações. No curto prazo ainda existe uma pequena queda das importações externas de São Paulo, efeito que é revertido no longo prazo. Dessa forma, o déficit externo paulista quase triplica no longo prazo (de 0,57% para 1,57% do produto regional bruto). Os efeitos no Resto do Brasil caminham no mesmo sentido, mas em menor intensidade, pois esta região pode explorar ganhos relativos de competitividade em relação a São Paulo. Importante notar que o Resto do Brasil amplia significativamente suas importações externas no longo prazo, ao mesmo tempo em que diminui importações de São Paulo. Este quadro caracteriza um efeito substituição importante, do comércio regional por comércio externo: o Resto do Brasil importa menos de São Paulo e mais do exterior.

O ajuste macroeconômico regional e nacional pode ser observado através da decomposição do resultado para o Produto Regional Bruto (PRB) e para o PIB nacional. De forma a se ter uma base comparável, os principais componentes foram deflacionados para o ano base, de acordo com os respectivos índices de preços, e as contribuições marginais individuais sobre a variação do produto regional bruto foram calculadas. Estes resultados encontram-se na Tabela 6. No ambiente de curto prazo, o estoque de capital é fixo e não existe realocação inter-regional de fatores, o que implica que o ajuste seja principalmente via redução no consumo privado. As alterações no comércio doméstico e externo são relativamente menores que as do consumo. No longo prazo, apesar das alterações significativas do consumo privado, os efeitos do saldo comercial doméstico e externo são muito mais significativos. As perdas na economia paulista são relevantes, com a economia do Resto do Brasil ganhando participação na economia nacional.

Tabela 6  
Contribuição dos componentes do Produto Regional Bruto  
(Variação %)

	Curto Prazo			Longo Prazo		
	São Paulo	Resto do Brasil	Total*	São Paulo	Resto do Brasil	Total*
Consumo	-0,550	0,108	-0,127	-3,165	1,219	-0,349
Investimento	0,002	-0,001	0,000	-0,101	-0,066	-0,079
Saldo Regional	-0,011	0,006		-1,133	0,631	
Export Reg	-0,088	-0,043		-1,616	-0,269	
Impor Reg	-0,077	-0,049		-0,484	-0,900	
Saldo Externo	-0,018	-0,028	-0,024	-0,898	-0,758	-0,808
Export	-0,036	-0,008	-0,018	-0,849	-0,358	-0,534
Import	-0,018	0,019	0,006	0,050	0,400	0,275
Total	-0,577	0,086	-0,151	-5,297	1,026	-1,236

\* Produto Interno Bruto nacional.

## Efeitos Setoriais: Re-localização da Atividade no Longo Prazo

Outro conjunto importante de resultados refere-se a alterações setoriais e inter-regionais do estoque de capital, por meio do qual pode-se observar impactos de re-localização do investimento decorrentes da elevação dos impostos em São Paulo. O principal mecanismo, através do qual os efeitos de re-localização operam, dá-se pelo efeito do aumento, direto e indireto (via elevação do custo geral de produção), do custo de construção da unidade-padrão de capital em São Paulo, relativamente ao Resto do Brasil, impactando as taxas setoriais de retorno do capital, que, em última instância, condicionam os fluxos de investimentos inter-regionais no longo prazo. A especificação do modelo B-MARIA-SP permite-nos observar também os efeitos sobre nível de atividade, exportações e importações para cada um dos 42 setores nas duas regiões consideradas, São Paulo e Resto do Brasil.

Dada a simulação efetuada neste trabalho, é interessante analisar alterações do nível de investimento e estoque de capital no longo prazo, pois no ambiente de curto prazo tais movimentos não se realizam. Assim, pode-se identificar os setores da economia paulista que mais sofrem com a elevação dos impostos indiretos de São Paulo, ou, de outra forma, setores na economia do Resto do Brasil que mais se beneficiam, ganhando mercado nacionalmente.

A figura 2 e a tabela 7 trazem os resultados para criação de capital de 16 setores da economia brasileira, nas duas regiões.<sup>7</sup> Uma característica importante é que o impacto setorial não é uniforme: setores de São Paulo perdem investimento para setores do Resto do Brasil, mas a distribuição dessas perdas não é homogênea. O resultado nacional, por sua vez, também não é homogêneo (em média, o impacto é negativo, mas alguns setores apresentam investimento líquido positivo, como resfriamento e preparação do leite e laticínios e indústria do açúcar).

---

<sup>7</sup>Foram selecionados setores industriais com coeficiente locacional superior a 1, isto é, setores cuja concentração na economia paulista é superior à concentração na economia brasileira

Figura 2  
Criação de Capital Setorial no Longo Prazo

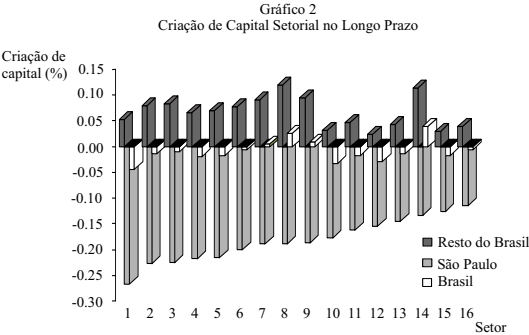


Tabela 7  
Criação de Capital no Longo Prazo  
(Variação %)

Setor	Resto do		
	São Paulo	Brasil	Brasil
1. Indústria têxtil	-0,268	0,052	-0,045
2. Indústria da borracha	-0,227	0,079	-0,013
3. Outras indústrias alimentares e de bebidas	-0,226	0,084	-0,010
4. Fabricação de elementos químicos não-petroquímicos	-0,218	0,066	-0,020
5. Fabricação de produtos químicos diversos	-0,216	0,070	-0,017
6. Comunicações	-0,201	0,078	-0,006
7. Indústria de transformação de material plástico	-0,190	0,090	0,005
8. Resfriamento e preparação do leite e laticínios	-0,190	0,120	0,026
9. Fabricação de produtos farmacêuticos e de perfumaria	-0,188	0,095	0,009
10. Fabricação e manutenção de máquinas e tratores	-0,179	0,031	-0,032
11. Fabricação de aparelhos e equipamentos de material eletrônico	-0,163	0,046	-0,017
12. Fabricação de outros veículos, peças e acessórios	-0,156	0,025	-0,030
13. Indústria de papel e gráfica	-0,145	0,042	-0,014
14. Indústria do açúcar	-0,134	0,114	0,039
15. Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	-0,126	0,029	-0,018
16. Fabricação de aparelhos e equipamentos de material elétrico	-0,115	0,040	-0,007

O estudo dos impactos setoriais específicos está além do escopo deste trabalho. Uma conclusão geral é que os maiores impactos setoriais ocorrem nos setores ligados direta ou indiretamente ao consumo final, que é o item do produto regional bruto que mais sofre o impacto da elevação do imposto indireto (tabela 6).

O caso do setor automobilístico (15) é emblemático para exemplificar os efeitos espaciais setoriais capturados pelo modelo. Apesar da queda de atividade do setor nacional (-2,37%), ele se expande moderadamente no Resto do Brasil (0,71%), enquanto o segmento paulista se contrai (-3,34%). A principal fonte de demanda

deste setor é o consumo das famílias. Os resultados mostram que o preço relativo do composto doméstico em relação ao importado, para esse bem, se eleva em 4,26% em São Paulo e 3,03% no Resto do Brasil. As suas importações se elevam significativamente em cada região (9,45% em São Paulo e 12,43% no Resto do Brasil). O setor automobilístico paulista perde também espaço no atendimento da demanda local, tanto na própria região (-5,75%) como no Resto do Brasil (-7,09%). A queda nas exportações ocorre em ambas as regiões, com maior intensidade em São Paulo (-19,25% contra -13,47% no Resto do Brasil).

Fruto das alterações de preços relativos, o uso de fatores primários no setor automobilístico sofre alterações espaciais significativas. O setor paulista diminui seu uso de trabalho (-11,83%) e capital (-9,95%), enquanto no Resto do Brasil ocorre elevação em ambos (1,52% para trabalho e 1,65% para capital).<sup>8</sup> A taxa de retorno do capital no setor paulista cai (medida em relação à média da economia), enquanto sobe no Resto do Brasil. Dessa forma, a criação de capital é positiva na indústria automobilística do Resto do Brasil e negativa no segmento paulista. O custo do capital se eleva em São Paulo, comparativamente à elevação no Resto do Brasil, dado que naquela região esse fator se tornou mais escasso. Também o preço relativo capital/trabalho cresce significativamente mais em São Paulo (6,39%) que no Resto do Brasil (0,34%).

## Análise de Sensibilidade dos Resultados

A estrutura de modelos econômicos aplicados pode ser classificada considerando-se três traços principais, segundo a tipologia proposta por McKittrick (1998): analítica, funcional e numérica. A estrutura analítica, ou corpo teórico básico, do B-MARIA-SP é o paradigma walrasiano de equilíbrio geral, onde são identificadas as variáveis de interesse e determinadas as relações causais. A estrutura funcional do modelo é composta pelas equações algébricas do modelo real, formando a representação matemática do arcabouço analítico. A estrutura numérica representa o conjunto dos coeficientes (sinais e magnitudes) que compõe a estrutura funcional do modelo.

O B-MARIA-SP herda a maior parte de seus parâmetros do modelo B-MARIA (Haddad, 1999), que por sua vez toma emprestado parte considerável de sua estrutura numérica de estimativas encontradas na literatura. Uma busca na literatura realizada para este trabalho não encontrou estimativa adicional para os parâmetros

---

<sup>8</sup>O modelo foi calibrado com baixa elasticidade de substituição entre fatores primários (0,5), seguindo um padrão comum na literatura (Haddad, 1999).



do modelo. Apenas dois trabalhos recentes para os Estados Unidos foram localizados.<sup>9</sup>

Uma preocupação crescente na literatura de modelos de equilíbrio geral computável tem focado sua estrutura numérica. A questão principal é a influência dos parâmetros utilizados nos resultados obtidos, ou, de outra forma, a robustez dos resultados obtidos em face de diferentes conjuntos de parâmetros. Na falta de estimativas mais apropriadas para esses parâmetros, a análise de sensibilidade de resultados em modelos computáveis torna-se imprescindível.

Diferentes abordagens têm sido adotadas na análise de sensibilidade em modelos de equilíbrio geral computável. A maneira recorrente na literatura é testar o modelo para um conjunto *ad hoc* de parâmetros considerados importantes na simulação efetuada e analisar seu impacto nos resultados.

Recentemente, novas metodologias foram propostas de forma a avaliar sistematicamente esse aspecto em modelos EGC. Wigle (1991) discute abordagens alternativas para analisar a sensibilidade aos valores dos parâmetros. Rutherford et alii (1997) aplicam uma abordagem de Monte Carlo para análise de sensibilidade em um modelo EGC, empregando os procedimentos desenvolvidos em Harrison e Vinod (1992). DeVuyst e Preckel (1997) propõem uma metodologia baseada em quadraturas para avaliar a robustez dos resultados de modelos EGC, e demonstram como esta pode ser aplicada em modelos de análise aplicada de políticas.

A análise de sensibilidade sistemática empregada neste trabalho segue a metodologia de quadratura gaussiana proposta por DeVuyst e Preckel (1997), já empregada em trabalhos recentes com o modelo GTAP (Arndt, 1996, Arndt e Hertel, 1997). Nessa abordagem, o modelo EGC é tratado como um problema de integração numérica e, dessa forma, podem ser obtidos simultaneamente a solução do modelo, isto é, o resultado das variáveis endógenas, e seus dois primeiros momentos (média e variância), para uma determinada distribuição das variáveis exógenas (parâmetros ou choques). Esta abordagem é mais acurada que a tradicional pois estimativas de média e desvio padrão podem ser facilmente obtidas e intervalos de confiança construídos para os resultados.<sup>10</sup>

Um aspecto chave nas simulações efetuadas neste trabalho são as elasticidades de substituição inter-regional e externa do modelo. Estes parâmetros determinam o grau de substituição nos fluxos setoriais das regiões domésticas (São Paulo e Resto do Brasil) e entre o composto doméstico e o importado do exterior, tanto

<sup>9</sup>Gallaway et alii (2000) e Hillberry et alii (2001) estimam parâmetros de Armington para um modelo nacional da economia norte-americana.

<sup>10</sup>Ao invés da metodologia de Monte Carlo proposta por Harrison e Vinod (1992), a metodologia de quadraturas gaussianas requer um número menor de simulações para obtenção de médias e desvios-padrão dos resultados, e está implementada no software GEMPACK.

no consumo privado como no uso de insumos intermediários. Como os choques especificados na simulação têm impacto direto no preço relativo desses fluxos, uma avaliação da robustez dos resultados a esse conjunto de parâmetros é um passo importante neste estudo.

O exercício de sensibilidade partiu da especificação de um intervalo de  $\pm 50\%$  para as elasticidades de substituição do modelo, com distribuição triangular e simétrica.<sup>11</sup> O emprego da ferramenta de análise de sensibilidade sistemática na simulação deste trabalho permitiu obter médias e desvios-padrão para todos os resultados do modelo. Surpreendentemente, dada a dimensão do modelo e o número de parâmetros testados, os resultados se mostraram bastante robustos. A tabela 8 reporta intervalos de confiança construídos para alguns resultados de São Paulo.<sup>12</sup>

Os resultados reportados nessa tabela mostram aspectos importantes do ponto de vista do formulador de política. As estimativas indicam que os resultados de queda do produto regional bruto paulista e elevação da receita de impostos são bastante robustos. Além disso, a perda de empregos e de competitividade da economia paulista no longo prazo podem ser considerados muito prováveis.

Tabela 8  
Resultados Seleccionados para São Paulo  
(Var. % - Intervalos de Confiança a 90%)

	Curto Prazo	Longo Prazo
PRB real	[-0,647 - 0,556]	[-6,130 - 4,852]
Emprego		
Agregado	[-1,275 - 1,076]	[-4,872 - 4,259]
Receita		
Impostos	[11,780 11,900]	[12,195 13,728]
Indiretos		
Termos		
de Troca	[-0,568 - 0,483]	[3,285 4,123]
Doméstico		
Volume de		
Exportações	[-0,217 - 0,174]	[-5,048 - 2,788]
Inter-regionais		

De maneira geral, os resultados são mais precisos no curto prazo, o que era es-

<sup>11</sup>Este intervalo e distribuição foram especificados de maneira *ad hoc*, já que não existem estimativas econométricas para os parâmetros do modelo. Outras alternativas disponíveis, como distribuição contínua e intervalos maiores, foram testadas, mas os resultados obtidos diferiram pouco.

<sup>12</sup>Estes intervalos de confiança foram obtidos através da desigualdade de Chebyshev (Greene, 1993:66) a partir dos valores de média e desvio-padrão estimados.

perado dado o menor grau de substituição decorrente desse fechamento.<sup>13</sup> No longo prazo, onde há maior possibilidade de substituição e de movimentação de fatores, as elasticidades de substituição utilizadas no modelo tornam-se mais importantes e, portanto, os intervalos de confiança são relativamente maiores. Um exemplo desse fato é o intervalo de 2,260 pontos percentuais para a variação (queda) do volume de exportações inter-regionais de São Paulo, e de 1,278 pontos percentuais na variação (queda) do produto regional bruto paulista.

#### 4. Aspectos da Integração Interestadual no Brasil

Um dos elementos fundamentais a ser levado em conta em estudos regionais é a correlação espacial entre as regiões: mudanças econômicas em uma determinada localidade resultam em potenciais efeitos sobre outras regiões. Esta constatação é de grande importância para a avaliação dos efeitos de políticas de crescimento sobre os espaços subnacionais de uma nação. Como visto na discussão precedente sobre os efeitos regionais de alterações tributárias localizadas, os principais mecanismos de ajuste, vale saber, movimento inter-regional de fatores e comércio inter-regional, caracteriza esta interdependência regional. Nesse sentido, cabe ressaltar o papel do comércio interestadual para as economias estaduais. Deve-se considerar as interações inter-regionais para se obter um melhor entendimento de como as economias regionais são afetadas, tanto nos mercados domésticos como nos mercados internacionais, já que para as economias menores, em particular, a performance das regiões mais desenvolvidas desempenha um papel crucial.<sup>14</sup>

A caracterização usual da interação espacial, que considera a região *versus* o resto do mundo, não evidencia duas de suas propriedades fundamentais para o entendimento de um sistema inter-regional: *feedbacks* e hierarquia. O comércio interestadual pode gerar o potencial para a propagação de efeitos *feedbacks* que, em termos quantitativos, podem ser bem maiores que os efeitos gerados pelo comércio internacional. Entretanto, o impacto dos efeitos *feedbacks* será determinado, em parte, pela estrutura hierárquica do sistema regional da economia. No caso brasileiro, espera-se que os impactos do comércio interestadual de São Paulo na economia nacional sejam diferentes dos impactos de outros estados.

A inspeção da tabela 9 revela algumas características importantes do sistema regional brasileiro. São apresentadas estimativas dos coeficientes de exportação interestadual e internacional para todas as unidades da Federação. Nota-se que,

---

<sup>13</sup>Ver Haddad et alii (2002) para uma discussão detalhada sobre sensibilidade de resultados de modelos EGC em relação a fechamentos alternativos.

<sup>14</sup>Ver Haddad e Domingues (2001).

para todos os estados, as exportações interestaduais superam, em maior ou menor grau, as exportações internacionais. Em geral, os fluxos interestaduais possuem importância relativa maior para os estados menos desenvolvidos.<sup>15</sup> Estas estimativas revelam, em primeira instância, a importância dos fluxos comerciais interestaduais para as economias estaduais. Faz-se necessária, entretanto, uma análise mais detalhada dos fluxos de comércio entre os estados brasileiros que possa levar a generalizações sobre o tipo de trocas envolvidas, a mudança em sua composição ao longo do tempo à medida que a economia brasileira se desenvolve, e as implicações destas diferenças estruturais na articulação e implementação de políticas de desenvolvimento.

Tabela 9  
Coeficientes de Exportação Interestadual e Internacional:  
Estados Brasileiros, 1997

	Exportações interestaduais/PIB (A)	Exportações internacionais/PIB (B)
Acre	25,7%	0,1%
Alagoas	30,8%	4,6%
Amapá	5,3%	3,4%
Amazonas	87,7%	1,9%
Bahia	30,5%	4,4%
Ceará	28,9%	2,1%
Dist. Federal	10,4%	0,0%
Espírito Santo	90,2%	5,6%
Goiás	52,6%	2,3%
Maranhão	13,1%	8,7%
Mato Grosso	76,5%	7,9%
Mato Gr. Sul	41,6%	2,6%
Minas Gerais	57,5%	7,6%
Pará	14,5%	14,0%
Paraíba	27,5%	0,9%
Paraná	59,1%	7,7%
Pernambuco	31,2%	1,1%
Piauí	13,5%	1,2%
Rio Gr. Norte	23,8%	1,4%
Rio Gr. Sul	36,1%	7,6%
Rio de Janeiro	32,3%	1,6%
Rondônia	17,6%	1,0%
Roraima	13,8%	0,3%
Santa Catarina	61,7%	7,9%
São Paulo	49,0%	5,4%
Sergipe	39,1%	0,6%
Tocantins	20,5%	0,6%
Elaboração própria.		

Assim, pode-se concluir que, para muitas regiões do País, o futuro não esteja

<sup>15</sup>Exceções incluem os estados do Amapá, Maranhão e Pará, que possuem sistemas de transporte e comunicação voltados predominantemente para o escoamento das exportações minerais.

tão intimamente ligado à sua performance nos mercados internacionais e sim, à sua articulação com outros mercados domésticos. Mais uma vez, vislumbra-se espaço para a atuação do poder público, através de ações visando a modernização da rede de transporte do País, gerando uma integração mais eficiente entre os mercados produtores e consumidores, e maximizando, assim, os efeitos das estratégias de política comercial brasileira. Destarte, não apenas serão criados mecanismos para propagação dos efeitos *feedbacks*, mas também aumentará a competitividade dos produtos brasileiros no mercado internacional. Nesse sentido, a reforma fiscal em discussão torna-se um elemento relevante no processo de formação espacial do País, e a avaliação de suas conseqüências no espaço subnacional deve ser feita considerando-se os efeitos induzidos de longo prazo que inclui a re-localização da atividade produtiva.

## 5. Considerações Finais

Os resultados deste trabalho deixam claro que os efeitos de segunda ordem não devem ser negligenciados. Apesar dos custos de implementação de metodologias mais sofisticadas, como os envolvidos em modelos de equilíbrio geral computável, tal esforço não deve ser evitado, tendo em vista a relevância da questão tributária no Brasil. A utilização deste instrumental de análise possibilita também um estudo rigoroso e consistente de implicações regionais de curto e longo prazo. Por exemplo, a magnitude dos efeitos de re-localização setorial observado neste artigo indica conseqüências importantes para políticas de planejamento em longo prazo.

Entretanto, deve-se considerar a atual tendência à guerra fiscal, envolvendo os estados brasileiros, em que se busca a gradativa redução das restrições tributárias visando a atração de atividades produtivas para dentro dos limites estaduais, como um fenômeno de equilíbrio geral, complexo e dinâmico, cujos efeitos se estendem no longo prazo e que, dadas suas características, não são captados pelo instrumental aqui utilizado. A análise de longo prazo que se propôs neste artigo capta apenas a dimensão estática do processo de re-localização, baseada no movimento equilibrador dos fatores de produção, em uma dada estrutura econômica. O processo de competição tributária entre unidades de uma Federação envolve, contudo, questões que relacionam localização não apenas a vantagens competitivas espúrias, mas também a tecnologia, aprendizado, externalidades, economia política e acordos políticos, cuja repercussão no espaço sub-nacional pode ser redirecionada por políticas públicas.

## Referências

- Arndt, C. (1996). An introduction to systematic sensitivity analysis via gaussian quadrature. GTAP Technical Paper No. 2. West Lafayette, Indiana, Center for Global Trade Analysis, Purdue University.
- Arndt, C. & Hertel, T. W. (1997). Revising “the fallacy of free trade”. *Review of International Economics*, 5(2):221–229.
- BNDES (2001). Simulação da substituição do ISS por imposto sobre consumo local. Informe 26. Rio de Janeiro, Secretaria para Assuntos Fiscais - SF.
- DeVuyst, E. A. & Preckel, P. V. (1997). Sensitivity analysis revisited: A quadrature-based approach. *Journal of Policy Modeling*, 19(2):175–185.
- Gallaway, M. P., McDaniel, C. A., & Rivera, S. A. (2000). Industry-level estimates of U.S. Armington elasticities. Office of Economics Working Paper 2000-09-A. Washington, DC, U.S. International Trade Commission.
- Haddad, E. A. (1999). Regional inequality and structural changes: Lessons from the brazilian experience. Aldershot, Ashgate.
- Haddad, E. A. & Domingues, E. P. (2001). Matriz inter-regional de insumo-produto: São Paulo/resto do Brasil. Relatório de Pesquisa. São Paulo, Universidade de São Paulo, Instituto de Pesquisas Econômicas.
- Haddad, E. A., Hewings, G. J. D., & Peter, M. (2002). Input-output systems in regional and interregional CGE models. In Hewings, G. J. D. & Sonis, M. & Boyce, D. E., editors, *Trade, Networks and Hierarchies*. Springer-Verlag, Berlin.
- Harrison, G. W. & Vinod, H. D. (1992). The sensitivity analysis of applied general equilibrium models: Completely randomized factorial sampling designs. *Review of Economics and Statistics*, 74.
- Hillberry, R., Anderson, M., Balistreri, E., & Fox, A. (2001). The determinants of Armington taste parameters in CGE models, or why you love Canadian vegetable oil. Office of Economics Working Paper 2001-07-C. Washington, DC, U.S. International Trade Commission.
- Horridge, M., Parmenter, B. R., & Pearson, K. R. (1993). ORANI-F: A general equilibrium model of the Australian economy. *Economic and Financial Computing*, 3:71–140.

- McKittrick, R. R. (1998). The econometric critique of computable general equilibrium modeling: The role of functional forms. *Economic Modelling*, 15(4):543–573.
- Peter, M. W., Horridge, M., Meagher, G. A., & Parmenter, B. R. (1996). The theoretical structure of Monash-MRF. Preliminary Working Paper No. OP-85. Australia, Monash University, Centre of Policy Studies, Impact Project.
- Rutherford, T. F., Rutstrom, E. E., & Tarr, D. U. (1997). Morocco's free trade agreement with the EU: A quantitative assessment. *Economic Modelling*, 14(2):237–269.
- Sampaio de Souza, M. C. (1993). Reforma tributária no Brasil: Uma abordagem de *second best*. *Revista Brasileira de Economia*, 47(1):3–31.
- Sampaio de Souza, M. C. (1996). Tributação indireta no Brasil: Eficiência versus equidade. *Revista Brasileira de Economia*, 50(1):3–20.
- Versano, R., Pereira, T. R., Araújo, E. A., Silva, N. L. C., & Ikeda, M. (2001). Substituindo o PIS e a COFINS - e por que não a CPMF? – por uma contribuição não-cumulativa. Texto para Discussão 832. Rio de Janeiro, BNDES.
- Wigle, R. (1991). The Pagan-Shannon approximation: Unconditional systematic sensitivity in minutes. *Empirical Economics*, 16:35–49.