

# Impactos Inter-Regionais de Estratégias de Política Comercial para o Brasil

Edson Paulo Domingues, Mauro Borges Lemos

*Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da  
Universidade Federal de Minas Gerais (Cedeplar-UFMG),  
Belo Horizonte, MG, Brasil*

---

*A preocupação deste trabalho é avaliar implicações regionais de políticas de integração comercial do Brasil. Para isso, um modelo inter-regional de equilíbrio geral computável é utilizado, de forma a possibilitar, num quadro teórico e aplicado consistente, a implementação de simulações de política comercial. O modelo desenvolvido divide a economia brasileira em duas regiões, São Paulo e Outras Regiões do Brasil, e permite uma representação detalhada tanto dos fluxos de comércio externo dessas áreas como da estrutura de inter-relações regionais na economia brasileira. Por meio de exercícios de simulação, quatro alternativas de política comercial são analisadas (Alca, UE-Mercosul, Rodada do Milênio e Outros Mercados), de forma a estabelecer um quadro detalhado (nacional, regional e setorial) dos impactos projetados. Os resultados indicam que diferentes opções de abertura tendem a favorecer a região mais desenvolvida do país (São Paulo), e que os efeitos de inter-relação da economia paulista com o restante do país representam um importante efeito indireto positivo.*

*Palavras-chave:* Modelagem Regional, Política Comercial, Equilíbrio Geral, Impactos Regionais

*In this paper, an interregional computable general equilibrium (CGE) model is used to analyze the long-run regional effects of alternative trade liberalization strategies on Brazil. The model provides a description of the Brazilian inter-regional economic system, divided into two regions – São Paulo and Other Regions in Brazil. One of its innovations is a full specification of foreign trade in both regions, capturing the complete structure of trade flows and import tariffs, linking the two Brazilian regions and a set of foreign markets. In this way, adequate simulations of tariff liberalization can be implemented for several possibilities of trade agreements.*

## 1 Introdução

A preocupação deste trabalho é avaliar, *ex-ante*, implicações regionais e setoriais de políticas de integração comercial do Brasil. A questão que se coloca reflete também preocupações com a equidade: desigualdades regionais tendem a aumentar ou reduzir-se? Quais setores e regiões mais se beneficiariam desse processo de integração? A discussão dos aspectos de estratégia comercial brasileira deve considerar de maneira consistente os efeitos de políticas de integração sobre as macro-regiões e estados brasileiros. A economia brasileira não é homogênea internamente, possuindo contrastes importantes entre setores e regiões. Devem ser esperados, dessa forma, impactos espaciais diferenciados de políticas econômicas, como processos de integração.

---

\* *Email address:* epdomin@cedeplar.ufmg.br (Edson Paulo Domingues).

O estudo das questões acima exige uma metodologia adequada, que considera de maneira sistemática as relações inter-regionais e intersetoriais, assim como a inserção internacional das economias locais. Os impactos da abertura comercial, em geral, e da integração regional, em particular, têm sido considerados em diferentes contextos.<sup>1</sup> Modelos de equilíbrio geral computável (EGC) têm sido aplicados com sucesso nessa área, e exemplos para a economia brasileira são encontrados na literatura. A especificação inter-regional em modelos EGC é particularmente atraente, uma vez que reconhece explicitamente os canais inter-regionais do sistema econômico (Haddad 1999). Estudos de equilíbrio parcial, que demandam uma quantidade de informações sensivelmente menor, produzem estimativas viesadas, ao ignorarem que o processo de integração regional é um fenômeno complexo de equilíbrio geral.

Neste trabalho, um modelo EGC inter-regional para a economia brasileira é utilizado para o estudo de implicações regionais de diferentes políticas comerciais. A especificação desse modelo divide a economia brasileira em duas regiões, São Paulo e Resto do Brasil. A primeira representa o espaço econômico do estado de São Paulo, enquanto a segunda representa o conjunto dos demais estados brasileiros. Apesar de simples, esta regionalização capta aspectos importantes do sistema inter-regional brasileiro, dada a importância da economia paulista.

Este trabalho está dividido em quatro sessões, além desta introdução. A seguir, algumas características do modelo EGC utilizado são apresentadas, e as simulações efetuadas com o modelo são discutidas. Os resultados das simulações são analisados na sessão 3. Por fim, a sessão 4 traz as considerações finais.

---

<sup>1</sup> Para uma revisão dos estudos sobre o tema, ver Castilho (2002) e Bonelli e Hahn (2000).

## 2 Modelo SPARTA e simulações

SPARTA (*São Paulo Applied Regional Trade Analysis*) é um modelo inter-regional de equilíbrio geral computável desenvolvido para análise da economia paulista e brasileira. Sua estrutura teórica é similar à do modelo B-MARIA (Haddad, 1999). Ambos os modelos se inserem na tradição australiana de modelagem em equilíbrio geral; são modelos do tipo Johansen, onde a estrutura matemática é representada por um conjunto de equações linearizadas e as soluções são obtidas na forma de taxas de crescimento. Nessa tradição de modelagem estão outros trabalhos para a economia brasileira, como os modelos PAPA (Guilhoto 1995), EFES (Haddad e Domingues 2001) e sua extensão, EFES-IT (Haddad et alii 2002).

O modelo SPARTA divide a economia brasileira em duas regiões endógenas, São Paulo e Outras Regiões do Brasil, e identifica 7 mercados externos exógenos: Argentina, Resto do Mercosul, Resto da Alca, Nafta, União Européia, Japão e Resto do Mundo. Esta regionalização do mercado externo atende ao objetivo de simular o impacto de alternativas de política comercial, na forma de reduções tarifárias para blocos e setores específicos.

Os dados utilizados para calibragem do modelo referem-se a 1996, sendo especificados 42 setores produtivos e de bens de investimento em cada região. 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. O modelo completo possui 380.762 equações e 388.319 variáveis. A principal inovação no modelo SPARTA é o tratamento detalhado dos fluxos externos,

especificando mercados de origem e destino para as importações e exportações regionais. Essa especificação segue a implementada no modelo EFES-IT (Haddad e Domingues 2001), e é comum em modelos globais e nacionais. O Apêndice 1 apresenta o bloco central do modelo SPARTA.<sup>2</sup>

O modelo SPARTA foi empregado no estudo do impacto de 4 alternativas de política comercial: 1) formação da Alca (Área de Livre Comércio das Américas), 2) acordo União Européia-Mercosul, 3) acordo do Brasil com outros mercados (China, Índia e outros países, excluindo-se aqueles dos itens 1 e 2; e 4) acordo amplo com todos os países. A Tabela 1 resume as características dessas quatro simulações. As simulações foram executadas num ambiente econômico denominado longo prazo, que será detalhado na análise dos resultados, cuja principal característica é a possibilidade de migração e deslocamento inter-regional do investimento na economia brasileira. As simulações representam a desoneração tarifária bi-lateral em 31 setores industriais e no setor agropecuário. Os setores de serviços não foram incluídos em nenhuma das simulações de abertura comercial devido às características distintas de proteção tarifária e por serem, na maioria das vezes, fruto de negociações específicas cujos acordos são implementados em prazos mais longos (Oliveira-Jr. 2000).

A proposta de criação da Alca foi feita pelos Estados Unidos em 1994, durante a Cúpula de Miami, e foi acatada por 34 países do

---

<sup>2</sup> O modelo foi implementado no programa GEMPACK (Harrison e Pearson 2002). O banco de dados foi calibrado a partir da Matriz inter-regional de Insumo-Produto São Paulo/Resto do Brasil estimada em Domingues (2002). Domingues e Haddad (2003) utilizaram uma versão prévia do modelo SPARTA para análise de impactos inter-regionais de políticas tributárias no Brasil. Uma versão miniatura do modelo está disponível em [www.econ.fea.usp.br/nereus/publicacoes.html#MODELOS](http://www.econ.fea.usp.br/nereus/publicacoes.html#MODELOS).

hemisfério (todos, com exceção de Cuba). Desde então, diversas etapas e reuniões têm sido realizadas, com vistas a discutir cronogramas e propostas para a Alca. O Brasil têm participado ativamente das discussões da Alca desde o início, assumindo um papel de liderança entre os países do Mercosul. A Cúpula de Quebec (Abril de 2001) estabeleceu dezembro de 2004 como data final de processo de negociação da Alca, com a efetiva implementação dos acordos a partir de 2005. A simulação Alca busca capturar o impacto da eliminação de tarifas de importação sobre bens industriais e agropecuários entre o Brasil e os países do bloco.

Tabela 1. Simulações de abertura comercial com o modelo SPARTA

Simulação	Regiões na liberalização comercial	Setores na liberalização comercial	Fechamento
Alca	São Paulo, Outras Regiões do Brasil, Argentina, Resto do Mercosul, Nafta, Resto da Alca	32 (agropecuária e setores industriais)	Longo prazo
UE-Mercosul	São Paulo, Outras Regiões do Brasil, Argentina, Resto do Mercosul, União Européia	32 (agropecuária e setores industriais)	Longo prazo
Outros Mercados	São Paulo, Outras Regiões do Brasil, Japão, Resto do Mundo*	32 (agropecuária e setores industriais)	Longo prazo
Acordo Amplo	São Paulo, Outras Regiões do Brasil, Argentina, Resto do Mercosul, Nafta, Resto da Alca, União Européia, Japão, Resto do Mundo*	32 (agropecuária e setores industriais)	Longo prazo

\*Resto do Mundo: todos os países excluindo-se América Latina, Nafta, União Européia e Japão.

Concomitantemente às negociações com a Alca, autoridades brasileiras têm se engajado em conversações que envolvem um acordo do Mercosul com a União Européia. As negociações entre União Européia e Mercosul tiveram início em 1995. Em março de 2001 a União Européia anunciou aos diplomatas do Mercosul que faria uma proposta concreta de redução nas tarifas de importação, incluindo as incidentes sobre produtos agrícolas. Encontros entre os blocos têm ocorrido regularmente e, a princípio, um acordo final foi agendado para o final de 2004. A simulação União Européia-Mercosul procura capturar esta alternativa de abertura comercial.

As semelhanças das posições estratégicas de países em desenvolvimento em negociações na OMC têm levantado a hipótese da integração comercial brasileira com outros países em desenvolvimento, como África do Sul, Índia e China. O crescimento do comércio externo brasileiro com estes países a partir de 2001 tem ampliado o interesse brasileiro em efetuar acordos comerciais nesses mercados, revivendo as estratégias de política comercial Sul-Sul concebidas nos anos 1970. Embora as conversações em torno desta opção sejam esporádicas e pouco estruturadas, esta parece ser uma alternativa importante no posicionamento do governo brasileiro e de outros países em desenvolvimento nas negociações multilaterais dentro da OMC. Esta alternativa é tratada na simulação Outros Mercados.

Por fim, a quarta simulação deste trabalho, denominada Acordo Amplo, envolve a liberalização tarifária em todos os mercados, como proposto na Rodada do Milênio de negociações da OMC que se iniciaram em Doha. Esta hipótese parece de difícil implementação no curto prazo, dados os resultados das últimas cúpulas da OMC e o avanço nos acordos bilaterais. Por outro lado, é um resultado que serve como *benchmark* comparativo na análise dos impactos das demais simulações.

As simulações implementadas com o modelo representam a eliminação das tarifas bi-laterais de importações em cada alternativa de abertura comercial. A eliminação das tarifas de importação no Brasil, para os produtos com origem no bloco de integração especificado, é feita diretamente, por meio de choques que zeram o imposto de importação do setor. A desoneração tarifária sobre as exportações brasileiras nos mercados externos é aproximada através de “subsídios equivalentes” à tarifa de importação naquele setor e país. O valor desse subsídio é calculado de forma a anular o efeito das tarifas de importação nos mercados externos.<sup>3</sup> A seguir, os resultados são apresentados, concomitantemente à apresentação das principais características do modelo e das simulações que os geram.

### 3 Resultados

O conjunto de choques especificado para cada simulação significa tanto o barateamento das importações brasileiras oriundas do bloco como menores preços das exportações brasileiras destinadas a esse mercado. A partir desses choques, um conjunto simultâneo de decisões de oferta, demanda, consumo e investimento são desencadeados, tanto setorialmente como regionalmente. A virtude do modelo EGC é tratar todas estas alterações de forma simultânea e integrada. Os resultados reportados devem

---

<sup>3</sup> O banco de dados do modelo SPARTA utiliza as informações de proteção tarifária do banco de dados do GTAP (Hertel 1997), uma referência importante em estudos de políticas comerciais com modelos de equilíbrio geral computável, o que possibilita também certo grau de comparabilidade com outros estudos de integração comercial. A metodologia utilizada para construção dessas tarifas foi apresentada em Domingues (2002).

ser vistos, dessa forma, como o produto de relações de equilíbrio geral que caracterizam a particular especificação da economia brasileira representada pelo modelo SPARTA. A Tabela 2 apresenta os resultados para algumas variáveis macroeconômicas selecionadas, indicando a variação percentual destas entre o ano-base e o novo equilíbrio.

Tabela 2  
Resultados Nacionais Selecionados, Longo Prazo

Simulação	Alca	UE- Mercosul	Outros Mercados	Acordo Amplio
PIB Real (var.%)	0,359	0,347	0,064	0,607
Consumo Real das Famílias (var.%)	-0,441	-0,389	-0,705	-1,478
Saldo Comercial Externo (var.R\$ bi)*	2,327	1,932	2,897	6,613
Exportações (var.%)	4,290	4,367	4,891	12,538
Importações (var.%)	0,167	0,855	-0,193	0,781
Investimento Real (var.%)	0,634	0,719	-0,353	0,735
Uso de Fator Trabalho (var.%)	0,187	0,185	0,032	0,291
Uso de Capital (var.%)	0,234	0,239	0,190	0,617
Preço relativo Trabalho/ Capital <sup>a</sup> (var.%)	-0,130	-0,165	0,016	-0,175

\* em moeda de 1996. <sup>a</sup> variação % do salário nominal menos a variação % do preço do capital.

Os resultados indicam que o acordo com maior impacto sobre o PIB é um Acordo Amplio, semelhante à conclusão da Rodada do Milênio de negociações na OMC. Este é um resultado esperado, já que as outras três simulações podem ser tomadas como subconjuntos desta, na medida que representam conjuntos de liberalização distintos.<sup>4</sup> Os resultados para os componentes do PIB são bastante parecidos nas simulações Alca e UE-Mercosul,

<sup>4</sup> Existe uma dupla contagem se forem somados os resultados, para uma mesma variável, das três primeiras simulações, uma vez que tanto a simulação Alca como a simulação UE-Mercosul inclui a abertura para o Mercosul.

a principal diferença reside na maior expansão das importações nesta última. A simulação Outros Mercados têm um impacto pequeno sobre o PIB nacional, embora seja a que produza o maior saldo comercial externo e a maior expansão das exportações. A pequena expansão do PIB nesse caso está ligada à queda do investimento real, única simulação em que isso ocorre.

É importante entender este resultado à luz do fechamento de longo prazo do modelo. As variações do PIB refletem tanto a variação do dispêndio como da remuneração de fatores, pela identidade macroeconômica básica. Algum componente do PIB do lado do dispêndio e do gasto deve estar endógeno para satisfazer essa igualdade. Do lado do dispêndio, o déficit do governo é exógeno, de forma que a taxa sobre a renda de fatores ligados a trabalho se ajusta para garantir a manutenção do déficit (do governo federal) do ano base.<sup>5</sup> A liberalização implica queda na arrecadação de tarifas sobre importações e elevação no gasto com subsídios às exportações. Assim, o imposto sobre a renda do fator trabalho se eleva para restaurar o déficit no nível do ano base, e a queda na renda disponível das famílias implica na queda do consumo real das famílias (em todas as simulações). Como o saldo comercial responde endogenamente, e o consumo das famílias está conectado ao déficit do governo, o investimento é o componente do gasto que faz com que a variação do PIB seja igual à variação da renda (capital e trabalho). Na simulação Outros Mercados há um efeito de *crowding-out* do saldo comercial sobre o investimento, uma vez que a queda do consumo das

---

<sup>5</sup> Um fechamento alternativo seria tomar o déficit do governo federal como endógeno, de forma que alterações na arrecadação tributária não implicariam em variações compensatórias de impostos. Neste caso, o consumo dos governos responderia à variação das receitas, e não o consumo das famílias, como é o caso das simulações analisadas. Esta alternativa interfere pouco nos resultados importantes para este trabalho.

famílias não é suficiente para restabelecer o equilíbrio. Nas outras simulações o investimento tem que se expandir para garantir o equilíbrio macro.

Haddad et alii (2002) analisaram o impacto de políticas comerciais com um modelo EGC nacional acoplado a uma matriz interestadual de comércio para o Brasil. Este trabalho conclui que a opção União Européia produz o maior impacto sobre o PIB (0,24%), superior ao efeito da ALCA (0,14%). Segundo esse trabalho, a alternativa de um acordo amplo significaria um impacto sobre o PIB nacional de 0,61%. Este último resultado é bastante próximo ao obtido com o modelo SPARTA, que também indica a opção UE-Mercosul como superior à Alca, embora em maior magnitude.

A compreensão dos resultados nacionais pode ser facilitada a partir dos resultados macro-regionais e setoriais. No modelo de equilíbrio geral, os resultados nacionais são médias ponderadas dos respectivos resultados regionais. Os resultados macro-regionais das simulações (Tabela 3) indicam que a economia paulista tende a ser relativamente beneficiada, inclusive no caso de um Acordo Amplo. Apenas na simulação Outros Mercados as Outras Regiões do Brasil mostram um ganho relativo em termos de PIB.<sup>6</sup> Este resultado é influenciado principalmente pelo saldo comercial externo, que apresenta, na simulação Outros Mercados, a maior expansão. Vale notar que a simulação Outros Mercados, embora seja a de maior impacto sobre o saldo comercial externo, é a de menor impacto sobre o saldo comercial doméstico. Na exposição dos resultados setoriais este resultado ficará claro.

---

<sup>6</sup> Os resultados negativos para a variação no PIB das Outras Regiões do Brasil podem ser interpretados como um efeito adicional numa trajetória de crescimento da região. Por exemplo, se a economia dessa região estiver crescendo a 3% ao ano, o efeito da Alca sobre a região diminuiria a taxa de crescimento para 2,873%.

Tabela 3. Resultados Macro-Regionais Selecionados, Longo Prazo

Simulação	Alca		UE-Mercosul		Outros Mercados		Acordo Amplo	
	SP	OR	SP	OR	SP	OR	SP	OR
Região Doméstica								
PIB Real (var.%)	1,232	-0,127	1,259	-0,160	0,051	0,072	1,837	-0,076
Consumo Real das Famílias (var.%)	0,905	-0,948	0,999	-0,912	-0,523	-0,774	0,587	-2,257
Saldo Comercial Externo (var. R\$ bi)*	0,616	1,657	0,419	1,500	0,929	1,934	1,962	4,696
Exportações (var.%)	4,605	4,113	4,598	4,236	3,757	5,529	11,813	12,946
Importações (var.%)	1,575	-0,379	2,528	0,088	-0,791	0,169	2,187	0,009
Saldo Comercial Doméstico (var. R\$ bi)*	-2,780	2,780	-2,718	2,718	-1,524	1,524	-5,433	5,433
Investimento Real (var.%)	4,497	-1,023	4,923	-1,084	-1,396	0,090	5,200	-1,181
Estoque de capital (var.%)	0,570	0,077	0,613	0,065	0,000	0,278	0,870	0,499
Emprego (var.%)	1,472	-0,409	1,456	-0,404	0,250	-0,069	2,321	-0,644

\* em moeda de 1996. SP: São Paulo; OR: Outras Regiões do Brasil.

O comportamento do saldo comercial doméstico mostra indicadores importantes das inter-relações no espaço econômico brasileiro. Podemos considerar dois componentes na explicação da resposta do comércio inter-regional: efeito substituição e efeito atividade. A elevação do nível de atividade regional implica maior necessidade de importações domésticas; a queda do preço relativo das importações domésticas (vis-à-vis exportações) gera déficits pelo efeito substituição. O que se observa nas simulações Alca e UE-Mercosul é que a economia paulista diminui seu saldo comercial doméstico (e, por definição, as Outras Regiões do Brasil elevam seu saldo comercial doméstico). Assim, a elevação no nível de atividade paulista produz um aumento dos seus requisitos de importações domésticas, efeito que é reforçado pela queda do preço relativo dessas importações. Os resultados indicam que o saldo comercial doméstico funciona como um amortecedor, nas Outras Regiões do Brasil, dos impactos negativos da abertura comercial.

O investimento regional e setorial é impactado pelos choques de desoneração tarifária através da alteração provocada na taxa de retorno do capital observada no ano base. O impacto sobre a taxa de retorno ocorre através de dois canais: pelo custo de produção do bem de capital e pelo preço de aluguel (remuneração) do capital. Dada a participação das importações na composição dos bens de capital, uma desoneração tarifária tende a elevar a taxa de retorno do capital para a maioria dos setores, *ceteris paribus*. O deslocamento de investimento (criação de capital) se direciona para setores mais beneficiados com a abertura, pois a expansão do nível de atividade requer unidades adicionais de capital. Além disso, a elevação do estoque de capital na economia deprime o preço do aluguel (remuneração) das unidades adicionais de capital. A movimentação destes componentes altera a taxa de retorno do capital em cada setor regional, e também a taxa média de retorno do capital na região. A criação de capital setorial é

direcionada de forma a restabelecer os diferenciais de retorno do capital nas regiões.

Os resultados das simulações indicam que a criação de capital (investimento) se dirige para São Paulo nas simulações Alca e UE-Mercosul, e para as Outras Regiões do Brasil na simulação Outros Mercados.<sup>7</sup> A queda do investimento real nas Outras Regiões do Brasil nas simulações Alca e UE-Mercosul indica que o efeito da desoneração tarifária sobre as importações tem um impacto menos importante sobre o custo de formação do bem de capital na região. Um Acordo Amplo representaria um deslocamento relativo de capital para a economia paulista. Estes resultados estão intimamente ligados ao conjunto de setores mais/menos beneficiados em cada simulação, como será visto mais adiante.

O deslocamento inter-regional do emprego é no sentido da economia paulista em todas as simulações, mesmo na simulação Outros Mercados, na qual a variação no nível de atividade da economia paulista é relativamente menor. Ou seja, nessa simulação a expansão do nível de atividade nas Outras Regiões do Brasil ocorre com diminuição do seu nível de emprego e elevação da relação capital-trabalho (em São Paulo o emprego sobe e a relação capital-trabalho cai).<sup>8</sup>

Haddad et alii (2002) concluíram que São Paulo seria um dos estados mais beneficiados com a ALCA (0,30% de crescimento no nível de atividade). Um acordo com a União Européia re-

---

<sup>7</sup> O resultado para o nível de investimento nacional foi um decréscimo apenas na simulação Outros Mercados (vide Tabela 3). Assim, o deslocamento do investimento para o Resto do Brasil nessa simulação se dá num quadro de queda do investimento agregado.

<sup>8</sup> O modelo adota elasticidade-preço de substituição entre capital e trabalho igual a 0,5 em todos os setores.

presentaria um ganho de 0,26% para a economia paulista, mas beneficiaria com maior intensidade outros estados da federação. Um Acordo Amplo teria um impacto de 0,78%, sendo São Paulo o sexto estado mais beneficiado. Estes resultados são distintos dos obtidos com o modelo SPARTA. A principal causa desta divergência resulta provavelmente da utilização de um modelo de comércio inter-estadual de coeficientes fixos para a decomposição dos resultados nacionais do modelo EGC, o que implica que a estrutura de comércio inter-estadual não se altera, o que pode ser considerado uma hipótese muito restritiva no longo prazo.

### *3.1 Impactos Setoriais*

Um melhor entendimento dos resultados das simulações requer uma observação mais detalhada dos resultados setoriais das simulações. Na Tabela 4 são apresentadas as projeções do nível de atividade setorial em São Paulo para cada simulação. A Tabela 5 apresenta as projeções do nível de atividade setorial nas Outras Regiões do Brasil. As variações de atividade setorial representam também a direção da variação do emprego setorial.

Os resultados setoriais podem ser entendidos, em parte, através da direção do comércio externo setorial-regional e do choque tarifário. A direção de comércio setorial é um indicativo dos ganhos diretos com exportações e das perdas com o aumento da competição com importações, para cada setor regional. É importante ter em mente que o resultado projetado para o nível de atividade setorial é produto não só da direção de comércio e das tarifas em cada simulação, mas também das inter-relações setoriais, dos efeitos de encadeamento e spillovers, das restrições de oferta, e outros fatores captados pelo modelo de equilíbrio geral. A seguir, uma análise de alguns setores será apresentada de forma a ilustrar essas relações.

A Tabela 4 mostra o resultado setorial em São Paulo para cada simulação. Tomemos a simulação da Alca. Os setores mais beneficiados são Têxtil, Produtos Beneficiados de Origem Vegetal e Máquinas e Tratores. O setor têxtil representa 2,18% da pauta de exportações do estado, e 75,44% dessas exportações destinam-se aos mercados da Alca. As importações têxteis representam 2,87% da pauta, e desse fluxo 47,42% provêm da Alca. O resultado da desoneração tarifária do setor na Alca tende a ser, a princípio, um incremento de seu nível de atividade em São Paulo. A comparação com o resultado de pequena expansão do setor têxtil na simulação Outros Mercados pode estar relacionada, entre outros fatores, à situação do comércio externo nesse caso. As importações de têxteis concentram-se desses mercados (39,28%) e apenas 16,05% da exportação se destina a eles.

O setor de Máquinas e Tratores representa um segmento de conhecida representatividade das exportações paulistas para os mercados da Alca. Este setor responde por 7,45% da pauta de exportações do estado, 70,35% destas destinam-se aos mercados da Alca e 18,33% à União Européia. O setor apresenta também uma participação importante na pauta de importações, 8,73% do total, com origem distribuída entre a Alca (37,99%) e União Européia (48,22%). Essa situação explica em parte a expansão relativa do nível de atividade do setor paulista nas simulações Alca e UE-Mercosul, e a expansão mais modesta na simulação Outros Mercados.

Outro caso ilustrativo é o de Material Eletrônico. É o setor com o maior peso nas importações paulistas (13,56% da pauta), com origem distribuída entre Alca (39,51%), União Européia (36,34%) e Outros Mercados (24,15%). As exportações do setor são menos representativas da pauta (3,47% do total) e se concentram para a Alca (69,78%) para Outros Mercados (15,60%) e para a União Européia (14,62%). Assim, o resultado positivo do

setor nas simulações Alca e UE-Mercosul também se relaciona a essa posição no comércio externo. Na simulação Outros Mercados o menor fluxo de exportações a esse mercado e a maior concorrência com importações explicam em parte o resultado negativo para o nível de atividade do setor.

A Tabela 5 apresenta os resultados projetados do nível de atividade para os setores das Outras Regiões do Brasil nas quatro simulações. Notadamente, a simulação Outros mercados é a que beneficia um maior conjunto de setores, e apresenta casos de ganhos expressivos, como por exemplo Extrativa Mineral, Óleos Vegetais, Carnes e Siderurgia. Este resultado é bastante óbvio, dada a elevada participação dessas exportações na pauta das Outras Regiões do Brasil, cerca de 21% do total, o destino primordial para Outros Mercados, e a desoneração tributária significativa nessa simulação. Além disso, a penetração de importações desses produtos é pouco significativa.<sup>9</sup>

No caso oposto encontra-se o setor de material eletrônico das Outras Regiões do Brasil, que apresenta queda de nível de atividade em todas as simulações. Este é um setor importante na pauta de importações da região (11,71% do total importado) e pouco representativo da pauta de exportações (0,89% do total exportado). As importações desse bem se distribuem entre Alca (34,63%), União Européia (29,05%) e Outros Mercados (36,33%). Portanto, a ampliação da competição com importações parece uma causa primordial das projeções de queda do nível de atividade do setor.<sup>10</sup>

Os resultados setoriais ajudam a explicitar as causas da

---

<sup>9</sup> Estes produtos representam a maior fonte de superávit comercial externo da região, 1,60% do produto regional bruto.

<sup>10</sup> O comércio do setor apresenta o maior déficit comercial externo da região, de -0,90% do seu produto regional bruto.

simulação Outros Mercados projetar um resultado que beneficia relativamente as Outras Regiões do Brasil, e não São Paulo, como ocorre nas simulações Alca e UE-Mercosul. Na simulação Outros Mercados os principais produtos diretamente afetados pela liberalização tarifária são muito representativos da pauta das exportações dessa área, e a concorrência com as importações é mínima. Além disso, a participação destes setores na produção regional é bastante elevada.

O efeito sobre a queda no emprego nas Outra Regiões do Brasil na simulação Outros Mercados está relacionada à estrutura de custos dos setores mais beneficiados. Se tomarmos três deles (Refino de Petróleo e Petroquímica, Siderurgia e Óleos Vegetais), observam-se relações capital/trabalho bastante acima da média. Dessa forma, uma expansão na produção requer uma elevação mais expressiva do fator capital em relação ao fator trabalho na região, daí a elevação do investimento e queda do emprego verificados nessa simulação (Tabela 3).

Em resumo, os impactos setoriais representam a origem dos ganhos da economia paulista nas simulações Alca, UE-Mercosul e Acordo Amplo. Em resumo, nestas simulações a economia paulista é beneficiada devido à inserção externa dos setores mais favorecidos com a abertura nesses mercados externos, além dos ganhos de eficiência com a desoneração das importações. Na simulação Outros Mercados, as Outras Regiões do Brasil capturam a maior parte do benefício por meio de exportações diretas de bens tradicionais da sua pauta, além de um efeito positivo da expansão da economia paulista. Este é um ponto importante ressaltado pelos resultados, pois a forte inter-relação regional entre São Paulo e os outros estados gera impactos significativos nessa região, mesmo quando ela não é diretamente a mais beneficiada.

Tabela 4

Projeções setoriais do nível de atividade no longo prazo – São Paulo  
(var.%)

Setor	Simulação			Acordo Amplio	
	Alca	UE-Mercosul	Outros Mercados		
S1	Agropecuária	0,790	0,990	0,880	2,580
S2	Extrativa mineral	1,730	1,660	2,330	4,940
S3	Extração de petróleo, gás e outros	0,580	0,700	0,250	1,550
S4	Minerais não-metálicos	1,260	1,310	0,030	1,890
S5	Siderurgia	1,690	1,380	1,410	3,770
S6	Meturgia dos não-ferrosos	1,350	1,470	1,280	3,340
S7	Outros metalúrgicos	1,170	1,100	0,340	1,950
S8	Mquinas e tratores	1,810	1,690	0,790	3,380
S9	Material elétrico	0,530	0,530	-0,070	0,670
S10	Material eletrônico	1,000	1,060	-0,120	1,290
S11	Automóveis, caminhões e ônibus	0,910	0,900	-0,440	0,610
S12	Outros veículos, peças e acessórios	0,860	0,890	0,720	2,000
S13	Madeira e mobiliário	0,680	0,720	-0,330	0,490
S14	Papel e gráfica	0,620	0,600	0,370	1,240
S15	Borracha	0,950	0,780	0,460	1,790
S16	Qumicos não-petroquímicos	0,820	0,890	0,500	1,620
S17	Refino de petróleo e ind. petroquímica	1,120	0,570	1,660	3,110
S18	Químicos diversos	1,050	1,110	0,690	2,360
S19	Farmacêuticos e perfumaria	0,710	0,640	-0,180	0,680
S20	Material plástico	0,760	0,790	0,350	1,480
S21	Têxtil	2,170	1,790	0,170	3,290
S22	Vestuário e acessórios	0,370	0,580	-0,970	-0,460
S23	Calçados e artigos de couro e peles	0,130	-0,210	-0,330	0,710
S24	Indústria do café	1,110	0,870	0,740	2,320
S25	Prod. Benef. de origem vegetal	1,990	1,930	1,010	3,650
S26	Carnes	0,770	2,590	1,320	4,350
S27	Leite e laticínios	-0,390	-0,410	0,570	0,410
S28	Indústria do açúcar	0,620	0,170	1,280	1,970
S29	Óleos vegetais	0,650	0,660	1,200	2,320
S30	Bebidas e outros alimentos	0,670	0,590	0,620	1,550
S31	Indústrias diversas	0,700	0,750	-0,200	1,020

Tabela 5

Projeções setoriais do nível de atividade no longo prazo – Outras Regiões do Brasil (var.%)

Setor	Simulação			Outros Mercados	Acordo Amplio
	Alca	UE-Mercosul			
S1	Agropecuária	0,690	0,840	1,190	2,740
S2	Extrativa mineral	2,130	1,950	5,070	8,240
S3	Extração de petróleo, gás e outros	0,080	0,190	0,280	0,920
S4	Minerais não-metálicos	0,550	0,570	0,160	1,040
S5	Siderurgia	1,590	1,190	1,560	3,680
S6	Metalurgia dos não-ferrosos	0,800	0,940	1,220	2,520
S7	Outros metalúrgicos	0,580	0,380	0,600	1,290
S8	Mquinas e tratores	0,150	0,010	0,660	0,880
S9	Material elétrico	0,010	0,000	0,200	0,300
S10	Material eletrônico	-0,710	-0,680	-0,290	-1,310
S11	Automóveis, caminhões e ônibus	-0,230	-0,420	-0,010	-0,410
S12	Outros veículos, peças e acessórios	0,290	0,250	1,230	1,720
S13	Madeira e mobiliário	0,010	0,060	0,040	0,110
S14	Papel e gráfica	0,210	0,250	0,530	0,920
S15	Borracha	0,310	0,150	0,230	1,650
S16	Químicos não-petroquímicos	0,310	0,340	0,480	0,880
S17	Refino de petróleo e ind. petroquímica	1,110	0,580	1,860	3,270
S18	Químicos diversos	0,760	0,860	0,830	2,140
S19	Farmacêuticos e perfumaria	-0,430	-0,480	-0,180	-0,910
S20	Material plástico	0,150	0,160	0,410	0,660
S21	Têxtil	1,660	1,300	-0,100	2,310
S22	Vestuário e acessórios	-1,120	-0,950	-1,330	-2,980
S23	Calçados e artigos de couro e peles	0,140	-0,070	0,210	2,350
S24	Indústria do café	-0,100	-0,170	0,180	0,010
S25	Prod. Benef. de origem vegetal	0,050	0,070	0,350	0,340
S26	Carnes	-0,250	0,710	2,120	2,810
S27	Leite e laticínios	-1,070	-0,960	0,220	-0,800
S28	Indústria do açúcar	1,100	-0,180	1,020	2,090
S29	Óleos vegetais	0,610	0,450	3,040	3,840
S30	Bebidas e outros alimentos	-0,780	0,980	0,080	-1,330
S31	Indústrias diversas	-0,080	-0,030	-0,170	0,030

## 4 Considerações Finais

A teoria econômica e as evidências empíricas na literatura indicam que acordos comerciais tendem a aumentar a eficiência na alocação dos recursos. A relação entre processos de abertura comercial e crescimento, do ponto de vista teórico e empírico, têm sido posta em dúvida e depende, nitidamente, das características reais das economias em questão (Rodrik 2002). As estimativas obtidas neste trabalho não rejeitam a hipótese de ganhos estáticos de longo-prazo decorrentes da implementação de acordos comerciais, inclusive como fator de crescimento.

Os resultados obtidos neste trabalho evidenciaram, entretanto, a estrutura diferenciada de impactos setoriais e regionais que alternativas de política comercial tendem a produzir sobre o espaço econômico brasileiro. A tendência à elevação na desigualdade regional, representada pela ampliação relativa do nível de atividade e investimento na região mais desenvolvida do país (São Paulo), evidenciou-se nas simulações da Alca, União Européia-Mercosul e em um Acordo Amplo. Apenas no caso de uma abertura para Outros Mercados a economia paulista não surge como relativamente mais beneficiada. O modelo e os resultados revelaram que a origem desse fenômeno reside não apenas no conjunto de setores mais e menos beneficiados diretamente em cada uma das simulações, mas também na inserção espacialmente diferenciada dos setores na economia brasileira e nas inter-relações regionais. A característica mais internacionalizada dos setores paulistas possibilita que nas opções onde a abertura comercial também implica em maior concorrência com importações (Alca e UE-Mercosul) a economia do estado obtenha resultados positivos, inclusive gerando um efeito atividade positivo sobre as demais regiões do país. Na simulação Outros Mercados, a concentração da abertura nas exportações das demais regiões do Brasil, e a

pequena competição com importações, geram o ganho relativo desta em relação à economia paulista.

Cabe por fim uma nota metodológica sobre a aplicação e utilização de modelos de equilíbrio geral. Os resultados apresentados neste trabalho representam projeções que refletem o caminho da economia até um novo estado de equilíbrio. Eles devem ser lidos qualitativamente e não tomados como previsões *stricto sensu*. Esta característica, entretanto, não os torna inferiores aos obtidos em análises econométricas de equilíbrio parcial para políticas comerciais (e.g. Maciente (2000); De-Negri et alii (2003)). Modelos de equilíbrio parcial apresentam inúmeras aplicações e qualidades, mas o estudo amplo do impacto de processos de abertura comercial requer que a inter-relação dos mercados, regiões e componentes do sistema econômico sejam tomadas explicitamente. O principal obstáculo envolvido na utilização de modelos de equilíbrio geral parece estar relacionado ao grande esforço de pesquisa inerente a essa metodologia. Entretanto, a crescente atividade de pesquisadores brasileiros nesta área nos últimos anos, e a disseminação pública destes modelos, é um passo importante para a ampliação de sua utilização.

### Referências bibliográficas

- Bonelli, R. & Hahn, L. (2000). Resenha dos estudos recentes sobre relações comerciais brasileiras. Rio de Janeiro, IPEA, Texto para Discussão 708.
- Castilho, M. R. (2002). Impactos de acordos comerciais sobre a economia brasileira: Resenha dos trabalhos recentes. Rio de Janeiro, IPEA, Texto para Discussão 936.
- De-Negri, J. A., Arbache, J. S., & Silva, M. L. F. (2003). A formação da ALCA e seu impacto no potencial exportador

- brasileiro para os mercados dos Estados Unidos e do Canadá. Brasília, IPEA, Texto para Discussão 991.
- Domingues, E. P. (2002). *Dimensão Regional e Setorial Da Integração Brasileira Na Área de Livre Comércio Das Américas*. PhD thesis, Universidade de São Paulo.
- Domingues, E. P. & Haddad, E. A. (2003). Política tributária e re-localização. *Revista Brasileira de Economia*, 57:515–537.
- Guilhoto, J. J. M. (1995). *Um Modelo Computável de Equilíbrio Geral Para Planejamento e Análise de Políticas Agrícolas (PAPA) Na Economia Brasileira*. PhD thesis, ESALQ/USP, Piracicaba.
- Haddad, E. A. (1999). Regional inequality and structural changes: Lessons from the Brazilian experience. Aldershot, Ashgate.
- Haddad, E. A. (2004). Retornos crescentes, custos de transporte e crescimento regional. Tese de Livre-Docência. São Paulo, IPE-USP.
- Haddad, E. A. & Domingues, E. P. (2001). EFES – Um modelo aplicado de equilíbrio geral para a economia brasileira: Projeções setoriais para 1999-2004. *Estudos Econômicos*, 31:89–125.
- Haddad, E. A., Domingues, E. P., & Perobelli, F. S. (2001). *Aspectos Estratégicos Da Política Comercial Brasileira*, volume 1, chapter Impactos setoriais e regionais da integração. IPEA/IPRI, Brasília, L. F. Tironi edition.
- Haddad, E. A., Domingues, E. P., & Perobelli, F. S. (2002). Regional effects of alternative strategies for economic integration: The case of Brazil. *Journal of Policy Modeling*, 24:453–482.
- Harrison, W. J. & Pearson, K. R. (2002). *An Introduction to GEMPACK*. IMPACT Project and KPSOFT, Australia. GEMPACK User Documentation GPD-1.
- Hertel, T. W. (1997). *Global Trade Analysis: Modeling and Applications*. Cambridge University Press, New York.
- Maciente, A. N. (2000). A formação da Alca e de um acordo

de livre comércio entre o Mercosul e a União Européia: Uma análise comparada. Master's thesis, Universidade de São Paulo.

Oliveira-Jr., M. (2000). Uma análise da liberalização do comércio internacional de serviços no Mercosul. Brasília, IPEA, Texto para Discussão 727.

Rodrik, D. (2002). Estratégias de desenvolvimento para o novo século. In G. Arbix, A. Comin, M. Z. & Abramovay, R., editors, *Brasil, México, África Do Sul, Índia e China: Diálogo Entre Os Que Chegaram Depois*. Editora UNESP: Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo.

## Apêndice 1. Modelo SPARTA <sup>11</sup>

As formas funcionais dos grupos de equações do núcleo do modelo SPARTA são apresentados a seguir, assim como as definições dos grupos de variáveis, parâmetros e coeficientes.

A notação utilizada emprega letras maiúsculas para representar o nível das variáveis, e minúsculas para sua representação em variação percentual. O superescrito ( $u$ ),  $u = 0, 1j, 2j, 3, 4, 5, 6$ , se refere, respectivamente, a produção (0) e os seis diferentes usos específicos dos produtos, por região, identificados no modelo: produtores no setor  $j(1j)$ , investidores no setor  $j(2j)$ , famílias (3), compradores de exportações ( $4f$ ), governos regionais (5) e o governo Federal (6); o segundo superescrito identifica a região doméstica na qual o usuário do insumo está localizado. Insumos são identificados por sois subscritos: o primeiro assume os valores  $1, \dots, g$ , para bens,  $g + 1$ , para fatores primários, e  $g + 2$ , para “outros custos” (basicamente, impostos e subsídios sobre a produção); o segundo subscrito identifica a origem do insumo, sendo da região doméstica  $b(1b)$  ou do mercado externo  $f(2f)$ , ou vindo do trabalho (1), capital (2) ou terra (3). O símbolo ( $\cdot$ ) é utilizado para identificar o somatório ao longo de um índice.

Nas simulações apresentadas neste trabalho os choques foram implementados pelas variáveis  $t(\tau, i, s, (u)r)$  e  $fp_{(is)}^{(4)r}$ , a partir das equações A7 e A9, respectivamente.

---

<sup>11</sup> Agradecemos ao professor Eduardo Haddad por ter fornecido o material inicial deste Apêndice, que segue a notação do modelo B-MARIA-27 (Haddad (2004), páginas 174–183). Erros e omissões são de nossa responsabilidade.

*Equações*

(A1) Substituição entre bens domésticos de diferentes regiões domésticas

$$x_{(i(1b))}^{(u)r} = x_{(i(1\cdot))}^{(u)r} - \sigma_{(i)}^{(u)r} p_{(i(1b))}^{(u)r} - \sum_{l \in S} (V(i, 1l, (u), r) / (V(i, 1\cdot, (u), r) (p_{(i(1l))}^{(u)r)}))$$

$$i = 1, \dots, g; b = 1, \dots, q; (u) = 3 \text{ e } (kj) \text{ para } k = 1 \text{ e } 2 \text{ e } \\ j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$$

(A1) Substituição entre bens importados de origens diferentes

$$x_{(i(2f))}^{(u)r} = x_{(i(2\cdot))}^{(u)r} - \sigma_{(i)}^{(u)r} p_{(i(2f))}^{(u)r} - \sum_{l \in F} (V(i, 2l, (u), r) / V(i, 2\cdot, (u), r) (p_{(i(2l))}^{(u)r)}))$$

$$i = 1, \dots, g; f = 1, \dots, F; (u) = 3 \text{ e } (kj) \text{ para } k = 1 \text{ e } 2 \text{ e } \\ j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$$

(A2) Substituição entre bens domésticos e importados

$$x_{(is)}^{(u)r} = x_{(i\cdot)}^{(u)r} - \sigma_{(i)}^{(u)r} p_{(is)}^{(u)r} - \sum_{l=1,2} (V(i, l, (u), r) / V(i, \cdot, (u), r) (p_{(il)}^{(u)r)}))$$

$$i = 1, \dots, g; s = 1\cdot \text{ e } 2\cdot; (u) = 3 \text{ e } (kj) \text{ para } k = 1 \text{ e } 2 \text{ e } \\ j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$$

(A3) Substituição entre trabalho, terra e capital

$$x_{(g+1,s)}^{(1j)r} - a_{(g+1,s)}^{(1j)r} = a_{(g+1,s)}^{(1j)r} x_{(g+1\cdot)}^{(1j)r} - \sigma_{(g+1)}^{(1j)r} \{p_{(g+1,s)}^{(1j)r} + a_{(g+1,s)}^{(1j)r} \\ - \sum_{l=1,2,3} (V(g+1, l, (1j), r) / V(g+1, \cdot, (1j), r)) (p_{(g+1,l)}^{(1j)r} + a_{(g+1,l)}^{(1j)r})\}$$

$$j = 1, \dots, h; s = 1, 2 \text{ e } 3; r = 1, \dots, R$$

(A4) Demanda por bens compostos intermediários, de investimento, fatores primários e outros custos

$$x_{(i)}^{(u)r} \mu_{(i)}^{(u)r} z^{(u)r} + a_{(i)}^{(u)r} u = (kj) \text{ para } k = 1, 2 \text{ e } j = 1, \dots, h$$

se  $u = (1j)$  então  $i = 1, \dots, g + 2$

se  $u = (2j)$  então  $i = 1, \dots, g$ ;

$$r = 1, \dots, R$$

(A5) Demanda das famílias por bens compostos

$$V(i, \cdot, (3), r) \left( p_{(i)}^{(3)r} + x_{(i)}^{(3)r} \right) = \\ \gamma_{(i)}^r P_{(i)}^{(3)r} Q^r p_{(i)}^{(3)r} + x_{(i)}^{(3)r} + \beta_{(i)}^r \left( C^r - \sum_{j \in G} \gamma_{(j)}^r P_{(i)}^{(3)r} Q^r \left( p_{(i)}^{(3)r} + x_{(i)}^{(3)r} \right) \right)$$

$$i = 1, \dots, g; r = 1, \dots, R$$

(A6) Composição setorial da produção

$$x_{(i1)}^{(0j)r} = z^{(1j)r} + \sigma^{(0j)r} \left( p_{(i1)}^{(0)r} - \sum_{t \in G} (Y(t, j, r) / Y(\cdot, j, r)) p_{(t1)}^{(0)r} \right)$$

$$j = 1, \dots, h; i = 1, \dots, g; r = 1, \dots, R$$

(A7) Taxas de impostos indiretos

$$t(\tau, i, s, (u)r) = f_{(\tau)} + f_{(\tau i)} + f_{(\tau i)}^{(u)r}, i = 1, \dots, g; s = 1b, 2f \text{ para } \\ b = 1, \dots, q \text{ e } f = 1, \dots, F;$$

$$\tau = 1, \dots, t; (u) = (3), (4), (5), (6) \text{ e}$$

$$(kj) \text{ para } k = 1, 2 \text{ e } j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$$

(A8) Preços de compra relacionados aos preços básicos, margens e impostos

$$V(i, s, (u), r) p_{(is)}^{(u)r} = (B(i, s, (u), r) + \sum_{\tau \in T} T(\tau, i, s, (u), r)) \\ \left( p_{(is)}^{(0)} + t(\tau, i, s, u, r) \right) + \sum_{m \in G} M(m, i, s, (u), r) p_{(m1)}^{(0)r},$$

$$i = 1, \dots, g; (u) = (3), (4), (5), (6)$$

e  $(kj)$  para  $k = 1, 2$  e  $j = 1, \dots, h$ ;  $s = 1b, 2f$  para  $b = 1, \dots, q$  e  $f = 1, \dots, F$

$$r = 1, \dots, R$$

(A9) Demandas externas (exportações) por bens domésticos

$$\left( x_{(is)}^{(4f)r} - f q_{(is)}^{(4f)r} \right) = \eta_{(is)}^r \left( p_{(is)}^{(4f)r} - e - f p_{(is)}^{(4f)r} \right), \quad i = 1, \dots, g; s = 1b, 2f \text{ para } b = 1, \dots, q \text{ e}$$

$$f = 1, \dots, F; r = 1, \dots, R;$$

(A10) Demandas dos governos regionais

$$x_{(is)}^{(5)r} = x_{(\cdot)}^{(3)r} + f_{(is)}^{(5)r} + f^{(5)r} + f^{(5)} \quad i = 1, \dots, g; s = 1b, 2f \text{ para } b = 1, \dots, q; r = 1, \dots, R$$

$$f = 1, \dots, F$$

(A11) Demandas do governo federal

$$x_{(is)}^{(6)r} = x_{(\cdot)}^{(3)} + f_{(is)}^{(6)r} + f^{(6)r} + f^{(6)} \quad i = 1, \dots, g; s = 1b, 2f \text{ para } b = 1, \dots, q \text{ e } f = 1, \dots, F; r = 1, \dots, R$$

(A12) Demandas por margens para bens domésticos

$$m, i = 1, \dots, g;$$

$(u) = (3), (4b)$  para  $b = 1, \dots, r, (5)$  e  $(kj)$  para  $k = 1, 2$ ;

$$x_{(m1)}^{(is)(u)r} = \theta_{(is)}^{(u)r} x_{(is)}^{(u)r} + a_{(m1)}^{(is)(u)r}$$

$$j = 1, \dots, h; s = 1b, 2f \text{ para } b = 1, \dots, q \text{ e } f = 1, \dots, F$$

$r = 1, \dots, R$ ;

(A13) Demanda iguala oferta para bens domésticos regionais

$$\sum_{j \in H} Y(l, j, r) x_{(l1)}^{(0j)r} = \sum_{u \in U} B(l, 1, (u), r) x_{(l1)}^{(u)r}$$

$$+ \sum_{i \in G} \sum_{s \in S} \sum_{u \in U} M(l, i, s, (u), r) x_{(l1)}^{(is)(u)r} \quad l = 1, \dots, g; r = 1, \dots, R$$

(A14) Receita iguala custos para os setores regionais

$$\sum_{l \in G} Y(l, j, r) p_{(l1)}^{(0)r} + a_{(l1)}^{(0)r} = \sum_{l \in G^*} \sum_{s \in S} V(l, s, (1j), r) \left( p_{(ls)}^{(1j)r} \right),$$

$$j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$$

(A15) Preço básico dos bens importados

$$p_{(i(2f))}^{(0)} = p_{(i(2f))}^{(w)} - e + t_{(i(2f))}^{(0)}, \quad i = 1, \dots, g; f = 1, \dots, F$$

(A16) Custo do capital nos setores regionais

$$V(\cdot, \cdot, (2j), r) \left( p_{(k)}^{(1j)r} - a_{(k)}^{(1j)r} \right) = \sum_{i \in G} \sum_{s \in S} V(i, s, (2j), r)$$

$$\left( p_{(is)}^{(2j)r} + a_{(is)}^{(2j)r} \right), \quad j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$$

(A17) Investimento

$$z^{(2j)r} = x_{(g+1,2)}^{(1j)r} + 100 f_{(k)}^{(2j)r}, \quad j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$$

(A18) Acumulação de capital no período  $T + 1$  – estática comparativa

$$x_{(g+1,2)}^{(1j)r}(1) = x_{(g+1,2)}^{(1j)r} \quad j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$$

(A19) Definição das taxas de retorno

$$r_{(j)}^r = Q_{(j)}^r \left( p_{(g+1,2)}^{((1j)r)} - p_{(k)}^{(1j)r} \right), \quad j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$$

(A20) Relação entre crescimento do capital e taxas de retorno

$$r_{(j)}^r - \omega = \varepsilon_{(j)}^r \left( x_{(g+1,2)}^{(1j)r} - x_{(g+1,2)}^{(\cdot)r} \right) + f_{(k)}^r, \quad j = 1, \dots, h; r = 1, \dots, R$$

Outras definições no módulo central do modelo EGC incluem: receita de impostos indiretos, volume de importações, volume de exportações, componentes nacionais e regionais do PIB, índices regionais e nacionais de preços, especificação de salários, definições de preços dos fatores, e agregados de emprego.

Tabela .1  
*Variáveis*

Variável	Intervalo dos índices	Descrição
$x_{(is)}^{(u)r}$	$(u) = (3), (4), (5), (6)$ e $(kj)$ para $k = 1, 2$ e $j = 1, \dots, h$ ; se $(u) = (1j)$ então $i, \dots, g + 2$ ; se $(u) \neq (1j)$ então $i = 1, \dots, g$ ; $s = 1b, 2f$ para $b = 1, \dots, q$ ; $f = 1, \dots, F$ ; $ei = 1, \dots, g$ e $s = 1, 2, 3$ para $i = g + 1$ $r = 1, \dots, R$	Demanda pelo usuário $(u)$ na região $r$ para bem ou primário fator $(is)$
$p_{(is)}^{(u)r}$	$(u) = (3), (4), (5), (6)$ e $(kj)$ para $k = 1, 2$ e $j = 1, \dots, h$ ; se $(u) = (1j)$ então $i = 1, \dots, g + 2$ ; se $(u) \neq (1j)$ então $i = 1, \dots, g$ ; $s = 1b, 2f$ para $b = 1, \dots, q$ ; $f = 1, \dots, F$ ; $ei = 1, \dots, g$ e $s = 1, 2, 3$ para $i = g + 1$ $r = 1, \dots, R$	Preço pago pelo usuário $(u)$ na região $r$ para bem ou primário fator $(is)$
$x_{(i\cdot)}^{(u)r}$	$(u) = (3)$ e $(kj)$ para $k = 1, 2$ e $j = 1, \dots, h$ se $(u) = (1j)$ então $i = 1, \dots, g + 1$ ; se $(u) \neq (1j)$ então $i = 1, \dots, g$ $r = 1, \dots, R$	Demanda pelo bem ou fator primário composto $i$ pelo usuário $(u)$ na região $r$
$a_{(g+1,s)}^{(1j)r}$	$j = 1, \dots, h$ e $s = 1, 2, 3$ $r = 1, \dots, R$	Alteração tecnológica poupadora de fator primário na região $r$
$a_{(i)}^{(u)r}$	$i = 1, \dots, g$ , $(u) = (3)$ e $(kj)$ para $k = 1, 2$ e $j = 1, \dots, h$ $r = 1, \dots, R$	Alteração tecnológica relacionada ao uso do bem $i$ pelo usuário $(u)$ na região $r$
$C^r$		Gasto total pelas famílias regionais na região $r$

Tabela .2  
Variáveis

Variável	Intervalo dos índices	Descrição
$Q^r$		Número de famílias
$z^{(u)r}$	$(u) = (kj)$ para $k = 1, 2$ e $j = 1, \dots, h$	investimento pelo setor na região $r$
$f q_{(is)}^{(4)r}$	$i = 1, \dots, g; s = 1b, 2f$ para $b = 1, \dots, q;$ $f = 1, \dots, F;$ $r = 1, \dots, R$	Deslocamento(quantidade)nas curvas de demanda externa nas exportações regionais
$f p_{(is)}^{(4)r}$	$i = 1, \dots, g; s = 1b, 2f$ para $b = 1, \dots, q;$ $f = 1, \dots, F; r = 1, \dots, R$	Deslocamento(preço)nas curvas de demanda externa nas exportações regionais
$e$		Taxa nominal de câmbio
$x_{(m1)}^{(is)(u)r}$	$m, i = 1, \dots, g; s = 1b, 2f$ para $b = 1, \dots, q; f = 1, \dots, F;$ $(u) = (3), (4), (5), (6)$ e $(kj)$ para $k = 1, 2$ e $j = 1, \dots, h$ $r = 1, \dots, R$	Demanda pelo bem( $m1$ )empregado como margem para facilitar o fluxo de( $is$ )para ( $u$ )na região $r$
$a_{(m1)}^{(is)(u)r}$	$m, i = 1, \dots, g; s = 1b, 2f;$ para $b = 1, \dots, q; f = 1, \dots, F;$ $(u) = (3), (4), (5), (6)$ e $(kj)$ para $k = 1, 2$ e $j = 1, \dots, h$ $r = 1, \dots, R$	Alteração tecnológica relacionada à demanda pelo bem( $m1$ )empregado como margem para facilitar o fluxo de( $is$ )para ( $u$ )na região $r$
$x_{(i1)}^{(0j)r}$	$i = 1, \dots, g; j = 1, \dots, h$ $r = 1, \dots, R$	Produção doméstica do bem $i$ pelo setor $j$
$p_{(is)}^{(0)r}$	$i = 1, \dots, g; s = 1b, 2f$ para $b = 1, \dots, q;$ $f = 1, \dots, F; r = 1, \dots, R$	Preço básico do bem $i$ na região $r$ de origem $s$
$p_{(i(2))}^{(w)}$	$i = 1, \dots, g$	Preço c.i.f.(US\$) das importações do bem $i$
$t_{(i(2))}^{(0)}$	$i = 1, \dots, g$	Poder da tarifa sobre importações do bem $i$
$t(\tau, i, s, (u)r)$	$i = 1, \dots, g; \tau = 1, \dots, t;$ $s = 1b, 2f$ para $b = 1, \dots, q;$ $f = 1, \dots, F$ $(u) = (3), (4), (5), (6)$ e $(kj)$ para $k = 1, 2$ e $j = 1, \dots, h$ $r = 1, \dots, R$	Poder da tarifa $\tau$ nas vendas do bem( $is$ ) ao usuário( $u$ )na região $r$
$f_{(k)}^{(2j)r}$	$j = 1, \dots, h$ $r = 1, \dots, R$	Termos de deslocamento do capital específicos ao setor original
$f_{(k)}^r$	$r = 1, \dots, R$	Termos de deslocamento do capital na região $r$

Tabela .3  
Variáveis

Variável	Intervalo dos índices	Descrição
$x_{(g+1,2)}^{(1j)r(1)}$	$j = 1, \dots, h$ $r = 1, \dots, R$	Estoque de capital no setor $j$ da região $r$ ao final do ano, i.e., estoque de capital disponível para uso no próximo ano
$p_{(k)}^{(1j)r}$	$j = 1, \dots, h$ $r = 1, \dots, R$	Custo de construção da unidade de capital do setor $j$ na região $r$
$f_{(\tau)}$	$\tau = 1, \dots, t$	Termo de deslocamento para variações percentuais uniformes no poder do imposto $\tau$
$f_{(\tau i)}$	$\tau = 1, \dots, t$ $i = 1, \dots, g$	Termo de deslocamento para variações percentuais uniformes no poder do imposto $\tau$ sobre o bem $i$
$f_{(\tau i)}^{(u)}$	$\tau = 1, \dots, t$ $(u) = (3), (4), (5), (6)$ e $(kj)$ para $k = 1, 2$ e $j = 1, \dots, h$	Termo de deslocamento para variações percentuais uniformes no poder do imposto $\tau$ sobre o bem $i$ e usuário $(u)$
$f_{(\tau i)}^{(u)r}$	$\tau = 1, \dots, t$ $(u) = (3), (4), (5), (6)$ e $(kj)$ para $k = 1, 2$ e $j = 1, \dots, h$ $r = 1, \dots, R$	Termo de deslocamento para variações percentuais uniformes no poder do imposto $\tau$ sobre o bem $i$ e usuário $(u)$ na região $r$
$f_{(is)}^{(5)r}$	$i = 1, \dots, g; s = 1b, 2f$ para $b = 1, \dots, q$ ; $f = 1, \dots, F; r = 1, \dots, R$	Termo de deslocamento do bem de origem específica no gasto do governo regional na região $r$
$f^{(5)r}$	$r = 1, \dots, R$	Termo de deslocamento no gasto do governo regional na região $r$
$f^{(5)}$		Termo de deslocamento no gasto do governo regional
$f_{(is)}^{(6)r}$	$i = 1, \dots, g; s = 1b, 2f$ para $b = 1, \dots, q$ ; $f = 1, \dots, F; r = 1, \dots, R$	Termo de deslocamento do bem de origem específica no gasto do governo federal
$f^{(6)r}$	$r = 1, \dots, R$	Termo de deslocamento no gasto do governo Federal na região $r$
$F^{(6)}$		Termo de deslocamento no gasto do governo Federal
$\omega$		Taxa média de retorno sobre o capital (curto-prazo)
$r_{(j)}^r$	$j = 1, \dots, h$ $r = 1, \dots, R$	Taxa de retorno específica do setor regional

Tabela .4

*Parâmetros, Coeficientes e Conjuntos*

Símbolo	Descrição
$\sigma_{(i)}^{(u)r}$	Parâmetro: elasticidade de substituição entre origens alternativas do bem ou fator $i$ pelo usuário ( $u$ ) na região $r$
$\omega^{(0j)r}$	Parâmetro: elasticidade de transformação entre produtos de diferentes bens no setor $j$ da região $r$
$\alpha_{(g+1,s)}^{(1j)r}$	Parâmetro: retornos de escala para fatores primários individuais no setor $j$ da região $r$
$\beta_{(i)}^r$	Parâmetro: participações orçamentárias marginais no sistema linear de gastos do bem $i$ na região $r$
$\gamma_{(i)}^r$	Parâmetro: parâmetro de subsistência no sistema linear de gastos do bem $i$ na região $r$
$\varepsilon_{(j)}^r$	Parâmetro: sensibilidade do crescimento do capital a taxas de retorno do setor $j$ na região $r$
$\eta_{(is)}^r$	Parâmetro: elasticidade da demanda externa pelo bem $i$ exportado pela região $r$
$\theta_{(is)}^{(u)r}$	Parâmetro: economia de escala no transporte do bem ( $i$ ) produzido na região $s$ enviado ao usuário ( $u$ ) na região $r$
$\mu_{(i)}^{(u)r}$	Parâmetro: retornos de escala para fatores primários ( $i = g + 1$ e $u = 1j$ ); ou de outra forma, $\mu_{(i)}^{(u)r} = 1$
$B(i, s, (u), r)$	Fluxo de insumo-produto: valores básicos de ( $is$ ) no uso ( $u$ ) na região $r$
$M(m, i, s, (u), r)$	Fluxo de insumo-produto: valores básicos do bem doméstico $m$ empregado como margem para facilitar o fluxo de ( $is$ ) para ( $u$ ) na região $r$
$T(\tau, i, s, (u), r)$	Fluxo de insumo-produto: arrecadação do imposto $\tau$ na venda de ( $is$ ) para ( $u$ ) na região $r$
$V(i, s, (u), r)$	Fluxo de insumo-produto: valor de compra do bem ou fator $i$ de origem $s$ utilizado por ( $u$ ) na região $r$
$Y(i, j, r)$	Fluxo de insumo-produto: valor básico do produto doméstico $i$ pelo setor $j$ da região $r$
$Q_{(j)}^r$	Coefficiente: razão das taxas de retorno bruta e líquida
G	Conjunto: $\{1, 2, \dots, g\}$ , $g$ é o número de bens compostos
G*	Conjunto: $\{1, 2, \dots, g + 1\}$ , $g + 1$ é o número de bens compostos e fatores primários
H	Conjunto: $\{1, 2, \dots, h\}$ , $h$ é o número de setores
U	Conjunto: $\{(3), (4), (5), (6), (kj)$ para $k = 1, 2$ e $j = 1, \dots, h\}$
U*	Conjunto: $\{(3), (kj)$ para $k = 1, 2$ e $j = 1, \dots, h\}$
S	Conjunto: $\{1, 2, \dots, r + 1\}$ , $r + 1$ é o número de regiões (inclusive externas)
S*	Conjunto: $\{1, 2, \dots, r\}$ , $r$ é o número de regiões domésticas
F	Conjunto: $\{1, 2, \dots, F\}$ , $F$ é o número de regiões externas
T	Conjunto: $\{1, \dots, t\}$ , $t$ é o número de impostos indiretos