



Munich Personal RePEc Archive

# **Investment and productivity of primary factors: a general applied general equilibrium analysis**

Hasegawa, Marcos and Guilhoto, Joaquim José Martins

Universidad Católica del Norte, Universidade de São Paulo

2006

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/54555/>  
MPRA Paper No. 54555, posted 19 Mar 2014 17:08 UTC

# INVESTIMENTO E PRODUTIVIDADE DOS FATORES PRIMÁRIOS: UMA ANÁLISE DE EQUILÍBRIO GERAL APLICADO

Marcos Minoru Hasegawa

Departamento de Economía – Universidad Católica del Norte – Antofagasta – Chile

e-mail: [hasegawa@ucn.cl](mailto:hasegawa@ucn.cl)

Joaquim José Martins Guilhoto

Departamento de Economia – Faculdade de Economia e Administração – Universidade de São Paulo – São Paulo – Brasil.

## Resumo

O objetivo deste trabalho foi analisar o efeito dos gastos sociais e de investimentos públicos e privados no desenvolvimento e crescimento da Economia Brasileira. A hipótese básica verificada neste trabalho é que as políticas adotadas pelo governo federal são efetivamente realizadas se existir uma combinação do aumento dos investimentos e gastos públicos com o aumento da produtividade dos fatores de produção. O modelo MIBRA foi trabalhado com 42 setores e seis macrorregiões brasileiras. Foram utilizados a matriz inter-regional brasileira de 1999 e dados obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, do Banco Central do Brasil, da Fundação Getúlio Vargas e de vários trabalhos de pesquisas. A política de investimentos e gastos do governo combinada com aumento da produtividade dos fatores primários trabalho, capital e terra, proporciona um crescimento econômico para a economia brasileira no longo prazo. Mas por outro lado, esta política de longo prazo aumentaria as diferenças regionais em termos de desenvolvimento e crescimento econômico. O aumento da produtividade dos fatores de produção torna os resultados mais “elásticos” a aumentos nos investimentos e gastos do governo.

**Palavras-chaves:** políticas públicas, desenvolvimento econômico, modelo de equilíbrio geral.

## Abstract

The goal of this research was to analyze the effects of social expenditure and the public and private investment on the development and growth of the Brazilian Economy. The basic hypothesis verified in this research is: the success of public policy proposed by the new federal government depends on the increase of governmental investment and expenditure combined with productivity growth of primary factors. In this research the MIBRA model is used with four two sectors and six macro-regions. The MIBRA model database was constructed based on the Brazilian regional input-output matrix of 1999 and as well as on other statistics and information from Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Banco Central do Brasil, Fundação Getúlio Vargas and many research papers. The combination of the increase of government expenditure and investment with production factor productivity can assure an economic growth of the Brazilian economy. In other hand, this economic growth in the long run could increase the regional inequalities among regions in terms of economic development and economic growth. The increase of the primary factors productivity gives more “elastic” results of investment and governmental expenditure increasing.

**Keywords:** public policy, economic development, General Equilibrium model.

## 1. Introdução

De acordo com Dixon and Parmenter (1996) and Partridge and Rickman (1998), modelos aplicados de equilíbrio geral (AEG) seriam mais apropriados para avaliação de políticas. O enfoque dos modelos de Equilíbrio Geral tem várias vantagens sobre o enfoque dos modelos de equilíbrio parcial ou dos modelos agregados macro-orientados: permite a avaliação dos diferentes impactos entre os setores produtivos e entre grupos de consumidores e a consideração das interações entre diferentes setores e agentes. Em outras palavras a avaliação de política não é viciada pela pressuposição de *ceteris paribus* (Pereira & Shoven, 1988). A característica mais interessante dos modelos AEG é a capacidade de analisar detalhes em níveis setorial e regional e analisar o impacto dos eventos econômicos para os quais a economia não tem experiência anterior (Dixon & Parmenter, 1996).

Giambiagi (2006) analisou a política fiscal do governo Lula (gestão 2003-2006) que finaliza este ano e entrega várias evidências de que é necessária a diminuição dos gastos sociais e se realize mais investimentos em infra-estrutura para que a economia brasileira continue crescendo e de forma mais intensiva. Como o tema é bastante interessante e oportuno, utilizou-se o modelo aplicado de equilíbrio geral aplicado regional desenvolvido para a Economia Brasileira (MIBRA, ver Guilhoto *et al.*, 2002), baseado no modelo Monash Multi-regional de Previsão (MMRF), um modelo de enfoque *bottom-up* desenvolvido para a Economia Australiana.

O objetivo deste trabalho foi analisar o efeito dos gastos sociais e de investimentos públicos e privados no desenvolvimento e crescimento da Economia Brasileira e a importância do aumento da produtividade dos fatores de produção, especialmente o trabalho.

A hipótese básica deste trabalho é que as políticas públicas orientadas para o social não proporcionam benefícios para a economia brasileira se não forem realizadas com a combinação de investimentos e gastos do governo com aumentos de produtividade dos fatores de produção, especialmente do fator trabalho.

## 2. Revisão de literatura

### 2.1 A economia brasileira em resumo

Depois da estabilização econômica conseguida através do Plano Real (Bacha, 1998) que se iniciou em julho de 1994, o principal problema enfrentado pelo governo brasileiro tem sido as desigualdades sociais e econômicas observados em nível regional. O PIB regional apresentado na tabela 2.1 mostra como é desigual a distribuição da riqueza entre as regiões.

Tabela 1 – Brasil: PIB em preços de mercado, PIB per capita e população por região para o ano de 2002

	PIB		PIB per capita	População	
	R\$ bilhão	(%)	R\$	milhão	(%)
Brasil	1.346,0	100,0	7.631	176,4	100,0
Norte	67,8	5,0	4.939	13,7	7,8
Nordeste	181,9	13,5	3.694	49,2	27,9
Centro - Oeste	100,2	7,4	8.166	12,3	7,0
Southeast	758,4	56,3	10.086	75,2	42,6
São Paulo	438,1	32,6	11.353	38,6	21,9
Rio de Janeiro	170,1	12,6	11.459	14,8	8,4
Minas Gerais	125,4	9,3	6.775	18,5	10,5
Espírito Santo	24,7	1,8	7.631	3,2	1,8
Sul	237,7	17,7	9.157	26,0	14,7

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Contas Nacionais de 2002 (2004).

A região sudeste é a região mais importante economicamente com 56,3% do PIB total e PIB per capita de R\$ 10.086,00. Dentro da região Sudeste, o estado de São Paulo é o estado mais importante com 32,6% do PIB total e PIB per capita de R\$ 11.353,00. Por isso que o estado de São Paulo foi separado como uma região a parte. Em uma situação oposta, as regiões Nordeste e Norte têm os menores PIB per capita, R\$ 3.694,00 e 4.939,00 respectivamente. Em termos de PIB total as regiões Nordeste e Norte participam com 13,5% e 5,0% respectivamente, sendo que a região Nordeste tem 27,9% da população brasileira.

As várias gestões que passaram pelo governo federal sempre trataram de dar atenção às regiões menos desenvolvida de maneira a promover o crescimento econômico e assim reduzir as desigualdades entre regiões. A principal discussão em termos de políticas é a forma de como a desigualdade poderia ser diminuída. Uma

solução de longo prazo poderia ser investir mais em educação, saúde, infra-estrutura nas regiões menos desenvolvidas de forma a aumentar a produtividade do trabalho e do capital das regiões menos desenvolvidas. Este tipo de investimento leva um tempo para produzir retornos positivos. Pressões políticas poderiam levar a uma exploração de políticas de curto prazo. Uma opção deste ponto de vista seria conseguir um maior crescimento nas regiões menos prósperas direcionando uma maior demanda do governo para estas áreas. Por isso é importante avaliar quantitativamente tal estratégia, dado a natureza das ligações inter-regionais, para estar seguro de que uma política de gastos do governo espacialmente orientada favorecendo as regiões menos favorecidas alcançará um resultado de diminuição das diferenças de bem-estar desejado.

Considerando a situação em que não exista pressão política cobrando resultados de diminuir as desigualdades regionais, seria interessante verificar qual seria o impacto entre as diferentes regiões e setores produtivos sob uma política de longo prazo priorizando investimentos em educação, saúde, infra-estrutura. Ou seja, uma política de longo prazo que aumente a produtividade dos fatores de produção e favoreça o crescimento econômico. Pois, de acordo com Giambiagi (2006), apesar de o governo ter conseguido diminuir a dívida pública nos últimos três governos incluindo a atual, os investimentos públicos que geralmente vêm acompanhados de investimentos privados têm sido muito baixos nos últimos anos. De acordo com este mesmo autor, o governo não tem conseguido mudar a distribuição dos gastos públicos dentro da qual o problema mais grave tem sido a carga da previdência social. Essa rigidez da composição dos gastos públicos não tem permitido ao governo realizar investimentos públicos que poderiam prejudicar o crescimento econômico no futuro. Além disso, criaram-se alguns gastos sociais como, por exemplo, o programa “Fome Zero”, que não se revertem em condições para um maior crescimento econômico.

Talvez políticas orientadas ao crescimento econômico no Brasil poderiam aumentar as diferenças regionais em vez de diminuir-las. Em outras palavras, haveria a necessidade de abrir mão de um maior crescimento econômico em troca de menores diferenças regionais.

## **2.2 Modelos AEG: uma breve revisão de literatura**

Modelos Aplicados de Equilíbrio Geral (AEG) tem vantagens importantes com respeito às outras ferramentas quantitativas como os modelos econométricos. Uma das principais vantagens é que os resultados dos modelos AEG podem ser desagregados em níveis setorial e regional. Outra vantagem deve-se a sua base teórica neoclássica que se permite que estes modelos simulem cenários para os quais a economia não tenha nenhuma experiência prévia e produz resultados de simulação baseados nas relações estruturais de mercados e elasticidades preço considerado no modelo (Dixon & Parmenter, 1996). Uma breve revisão de algumas aplicações mais relevantes é apresentada para justificar a aplicação brasileira.

Morgan *et al.* (1989) desenvolveram um modelo de equilíbrio geral de seis regiões para os Estados Unidos para mensurar os potenciais efeitos de longo prazo das políticas fiscal estadual-local e federal sobre o produto e sobre a alocação de fatores entre regiões e setores. A estrutura não uniforme dos impostos estadual-local e suas interações com os impostos federais significam que o produto regional é afetado um pouco diferentemente dos casos nos quais tem sido projetado sobre a base de variação média regional dos impostos.

Para simular a eliminação de barreiras comerciais entre os membros da organização Cooperação Econômica Ásia-Pacífico (APEC), Adams *et al.* (1997) combinou o uso do modelo GTAP (Hertel, 1998) e o modelo MONASH, um modelo AEG detalhado. O modelo GTAP é focado nas relações de comércio global e proporciona simulações no modo *stand alone* e na modalidade *top-down* que então define as simulações do modelo MONASH. O modelo MONASH é focado nos detalhes nos níveis setorial, ocupacional e regional da economia australiana e estima os impactos sobre Austrália direcionada pelas simulações do modelo GTAP.

Aplicando o modelo de equilíbrio geral computável (EGC) com semelhante proposta, Haddad *et al.* (2002) avaliaram estratégias alternativas de integração econômica do ponto de vista da perspectiva brasileira. Tradicionais ganhos e perdas de comércio foram considerados em um enfoque de custo-competitividade, baseado nas variações relativas no custo industrial e estruturas de demanda. Na primeira parte da análise, um modelo EGC foi utilizado para estimar os impactos da primeira rodada dos três cenários alternativos de liberalização do comércio. Na segunda parte, um modelo inter-regional tipo Machlup-Goodwin foi integrado com o modelo EGC de forma a

gerar uma desagregação “top-down” dos resultados em nível nacional. As implicações espaciais das políticas de comércio foram estimados e se revelou que as estratégias examinadas pareceram aumentar as desigualdades regionais no país.

Ferreira Filho (2003) usou o modelo ORANIGFR ligado com o modelo GTAP (Hertel, 1998) para analisar o impacto de livre comércio das Américas no desenvolvimento regional no Brasil. Esta ligação permitiria verificar o impacto da liberalização do livre comércio sobre a economia brasileira não somente em nível nacional, mas também em nível regional. Ferreira Filho & Horridge (2004) usaram o modelo ORANIGFR com extensão regional ligado ao modelo GTAP para analisar o impacto da liberalização do livre comércio sobre a distribuição de renda e pobreza. Um modelo de equilíbrio geral aplicado inter-regional com especificação detalhada das famílias foi utilizado para análise. De acordo com seus resultados, o livre comércio leva a um aumento do emprego, especialmente para os trabalhadores com baixa remuneração. Adicionalmente também beneficia as famílias pobres com mais adultos desempregados e reduz a pobreza em todos os 27 estados brasileiros.

Dixon & Rimmer (2004) desenvolveram o modelo USAGE-ITC, um modelo CGE dinâmico para os Estados Unidos, construído em colaboração com a Comissão de Comércio Internacional. O modelo USAGE-ITC tem uma extensão regional que torna possível projetar os efeitos sobre emprego e produto a partir de cenários simulados e outros choques na economia.

Na modelagem de equilíbrio geral computável, existem dois enfoques predominantes para gerar resultados em nível regional: *bottoms-up* e *tops-down*. O modelo USAGE-ITC utilize um enfoque *top-down* com ênfase sobre a estimação dos fluxos inter-regionais de bens e serviços. Este enfoque é adequado para análise de choques em nível nacional tais como mudanças nas políticas federais.

Madsen & Jensen-Butler (2004) destacaram a necessidade de mais desenvolvimento sobre teoria e modelos ligando a economia regional e atividades em nível sub-regional. Modelos econômicos regionais tem tradicionalmente focalizado em mercados para bens e serviços e são usualmente baseados em matriz insumo produto, utilizando unidades regionais grandes.

Haddad & Hewings (2005) construíram o modelo B-MARIA-27, um modelo de equilíbrio geral computável da economia brasileira e introduziram retornos não

constantes e custos de transporte não-iceberg. Os seus resultados confirmam os impactos assimétricos que o investimento de transporte tem sobre a economia espacial. O estado de São Paulo é capaz de explorar mais as economias de escalas vis a vis o resto do Brasil.

Das *et al.* (2005) utilizou um modelo multiregional de equilíbrio geral computável, que divide os Estados Unidos em quatro grandes regiões geográficas e agrega outras nações dentro do resto do mundo, para analisar os efeitos associados com a mudança de política tecnológica e ambiental no setor florestal americano. Os resultados mostraram que a redução de 20% na colheita de madeira de lei induz uma variação na produção regional e ganhos visíveis no bem-estar, especialmente no Sul dos Estados Unidos.

Guilhoto, *et al.* (2005), analisou o impacto da redução de emissão de CO<sub>2</sub> sobre o crescimento econômico brasileiro. Usando o modelo MIBRA, um modelo aplicado de equilíbrio geral inter-regional construído para a Economia Brasileira e suas cinco macro-regiões (Norte, Nordeste, Centro-oeste, Sudeste e Sul), estes autores estimam o impacto do crescimento econômico na economia brasileira e sobre suas macro-regiões entre 2002 e 2012, através das variáveis ambientais.

Apresentou-se uma mostra de algumas pesquisas recentes que usam modelo de equilíbrio geral aplicado para analisar impacto de políticas em níveis setorial e regional. Uma revisão de literatura mais extensiva sobre aplicação de modelos aplicados de equilíbrio geral regional pode ser encontrada & Rickman (1998) e complementado em certa extensão por Hasegawa (2003).

### **3. O modelo MIBRA**

O *Modelo Inter-regional para a Economia Brasileira* (MIBRA) é um modelo aplicado de equilíbrio geral regional para a economia brasileira desenvolvida por Guilhoto *et al.* (2002) baseado no modelo Monash Multi-regional de Previsão (MMRF) inicialmente desenvolvido para a economia australiana por Peter *et al.* (1996a).

O modelo MIBRA apresenta equações em cinco módulos: *i*) central, *ii*) finanças do governo, *iii*) capital e investimento, *iv*) acumulação de dívida e *v*) mercado de trabalho e migração regional. Informações adicionais sobre o modelo MIBRA podem ser

encontradas em Guilhoto *et al.* (2002) sendo que os elementos essenciais são descritos nas seções seguintes.

### 3.1 Módulo central

A Figura 1 mostra uma apresentação esquemática da base de dados do módulo central do modelo de equilíbrio geral aplicado e revela a sua estrutura básica. As colunas identificam os seguintes agentes econômicos: 1) produtores domésticos divididos em  $J$  setores e  $Q$  regiões; 2) investidores divididos em  $J$  setores em  $Q$  regiões; 3) uma única família representativa para cada uma das  $Q$  regiões; 4) um comprador estrangeiro agregado de exportações; 5) uma categoria de outras demandas correspondentes aos  $Q$  governos regionais; e 6) outra categoria de demanda correspondente às demandas do governo federal nas  $Q$  regiões.

As linhas mostram a estrutura de compras feitas por cada um dos agentes identificados nas colunas. Cada um dos  $I$  tipos de mercadorias identificados no modelo pode ser obtido dentro da região, provenientes de outras regiões ou importados do mercado exterior.

Mercadorias de origem específica são utilizadas por setores como insumo para a produção corrente e formação de capital, são consumidos pelas famílias e governos e exportados. Somente bens domesticamente produzidos aparecem na coluna de exportações.  $R$  bens produzidos domesticamente são utilizados como margens de serviço os quais são requeridos para transferir mercadorias provenientes das suas origens para os seus usuários. Impostos sobre mercadorias são pagos pelos compradores. Assim como os insumos intermediários, a produção corrente requer insumos de três categorias de fatores primários: trabalho dividido em  $M$  ocupações, capital fixo e terra agricultável. A categoria de outros custos cobre vários gastos setorial miscelâneas. Cada célula na tabela insumo - produto contém o nome da correspondente matriz de valores dos fluxos de mercadorias, impostos indiretos e fatores primários para um grupo de usuários.

		1	2	3	4	5	6
		Produção	Investimento	Consumo	Exportações	Gov. Regional	Gov. Federal
		JxQ	JxQ	Q	J	Q	Q
Insumos	I x S	<b>BAS1</b>	<b>BAS2</b>	<b>BAS3</b>	<b>BAS4</b>	<b>BAS5</b>	<b>BAS6</b>
	Margens	<b>MAR1</b>	<b>MAR2</b>	<b>MAR3</b>	<b>MAR4</b>	<b>MAR5</b>	<b>MAR6</b>
	Impostos	<b>TAX1</b>	<b>TAX2</b>	<b>TAX3</b>	<b>TAX4</b>	<b>TAX5</b>	<b>TAX6</b>
W	M	<b>LABR</b>	I – Número de mercadorias J – Número de setores M – Ocupações de trabalho Q – Número de Regiões R – Número de Margens S – Regiões + Importações W - Trabalho K - Capital L - Terra O – Outros custos				
K	1	<b>CPTL</b>					
L	1	<b>LAND</b>					
O	1	<b>OCTS</b>					

Figura 1 – Matriz de absorção do modelo MIBRA.

A estrutura teórica requerida para o modulo central do modelo AEG inclui: equações de demanda requeridas pelos seis usuários; equações de determinação de preços de mercadorias e fatores primários; equações de *market clearing* e equações de taxas de impostos sobre mercadorias. De forma similar ao modelo MMRF, as equações do módulo central do modelo MIBRA podem ser agrupadas de acordo com a seguinte classificação: a) demanda dos produtores por insumos e fatores primários; b) demandas por insumos para criação de capital; c) demandas das famílias; d) demandas por exportações; e) demandas do governo; f) demandas por margens; g) lucro puro zero na produção e distribuição; h) condições de *market-clearing* para mercadorias e fatores primários; i) impostos indiretos; j) índices de preço e variáveis macroeconômicas em níveis regional e nacional.

### **Produção: Demanda pro insumos para o processo de produção**

MIBRA assim como o modelo MMRF reconhece duas grandes categorias de insumos: intermediários e fatores primários. Assume-se que as firmas em cada setor regional escolhem uma combinação de insumos que minimize os custos de produção para os seus níveis de produção. Eles são restringidos nas suas escolhas de insumos através de uma tecnologia de produção aninhada em três níveis (figura 2). No primeiro nível, as combinações dos insumos intermediários e as combinações dos fatores

primários são utilizadas em proporções fixas para produzir. Estas combinações são formadas no segundo nível. As combinações de insumos intermediários são provenientes da combinação entre bens domésticos e bens importados estrangeiros através de uma função elasticidade substituição constante (CES). A combinação do fator primário é uma combinação de trabalho, capital e terra através de uma função CES. No terceiro nível, insumos de bens domésticos são formados como combinação CES de bens provenientes de cada uma das  $Q$  regiões e o insumo trabalho é formado como uma combinação CES de insumos de trabalho provenientes de  $M$  diferentes categorias de ocupação. Na seqüência, a derivação das funções de demanda de insumos realize-se de baixo para cima na árvore na figura 2.

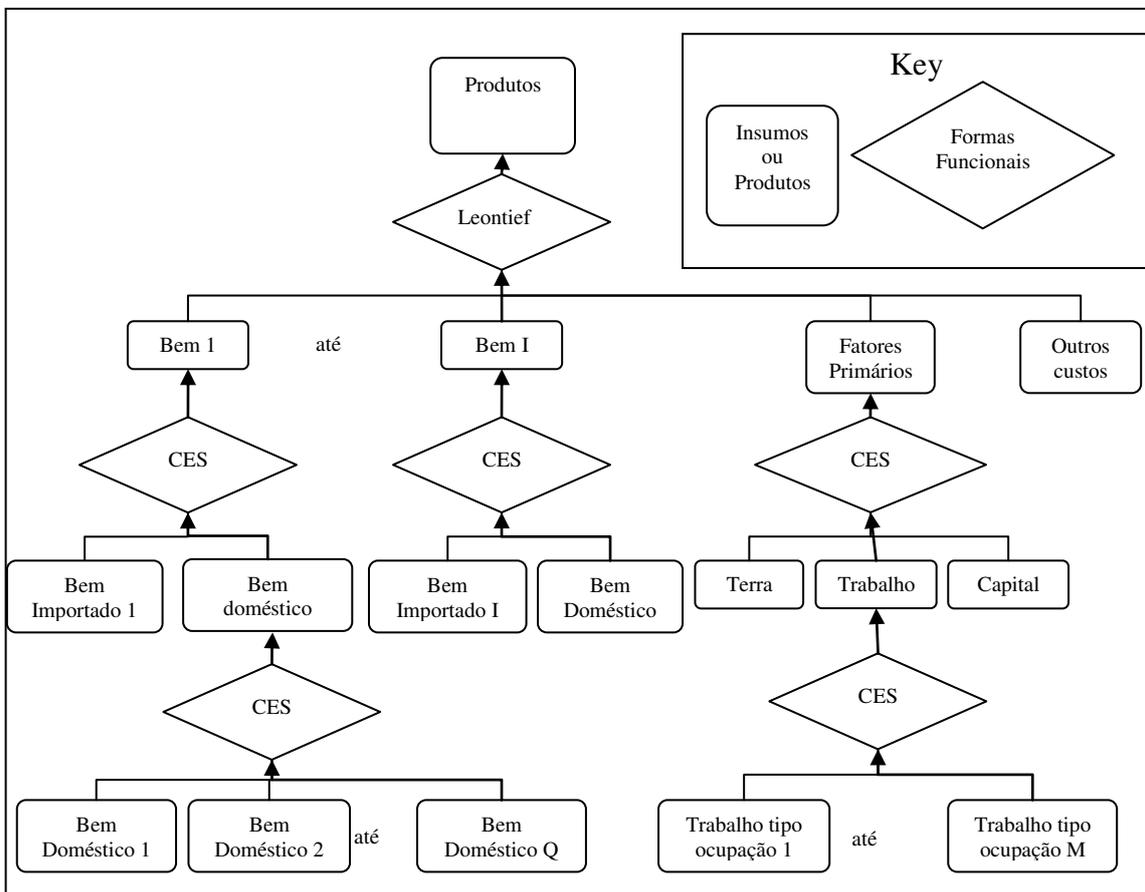


Figura 2 – Tecnologia de Produção para um setor regional no modelo MIBRA.

Fonte: Adaptado de Peter *et al.* (1996).

A especificação CES significa que os insumos do mesmo tipo de mercadoria produzidas em diferentes regiões não são substitutos perfeitos entre si. Esta é uma

aplicação de Armington (1969) tipicamente imposta no uso de mercadorias produzida doméstica e mercadorias importadas estrangeiras em modelos AEG nacional.

### **Demanda por bens de investimentos**

A criação de capital para cada setor regional combina insumos para formar unidades de capital. Na escolha destes insumos, os setores minimizam custos sujeito a tecnologias similares aos da figura 2. A figura 3 mostra a estrutura aninhada para a produção de uma nova unidade de capital fixo. Assume-se que o capital é produzido com insumos de mercadorias domesticamente produzidas e mercadorias importadas. Nenhum fator primário é utilizado diretamente como insumos para a formação de capital. O uso de fatores primários na criação de capital é reconhecido através de insumo de mercadorias de construção (serviços).

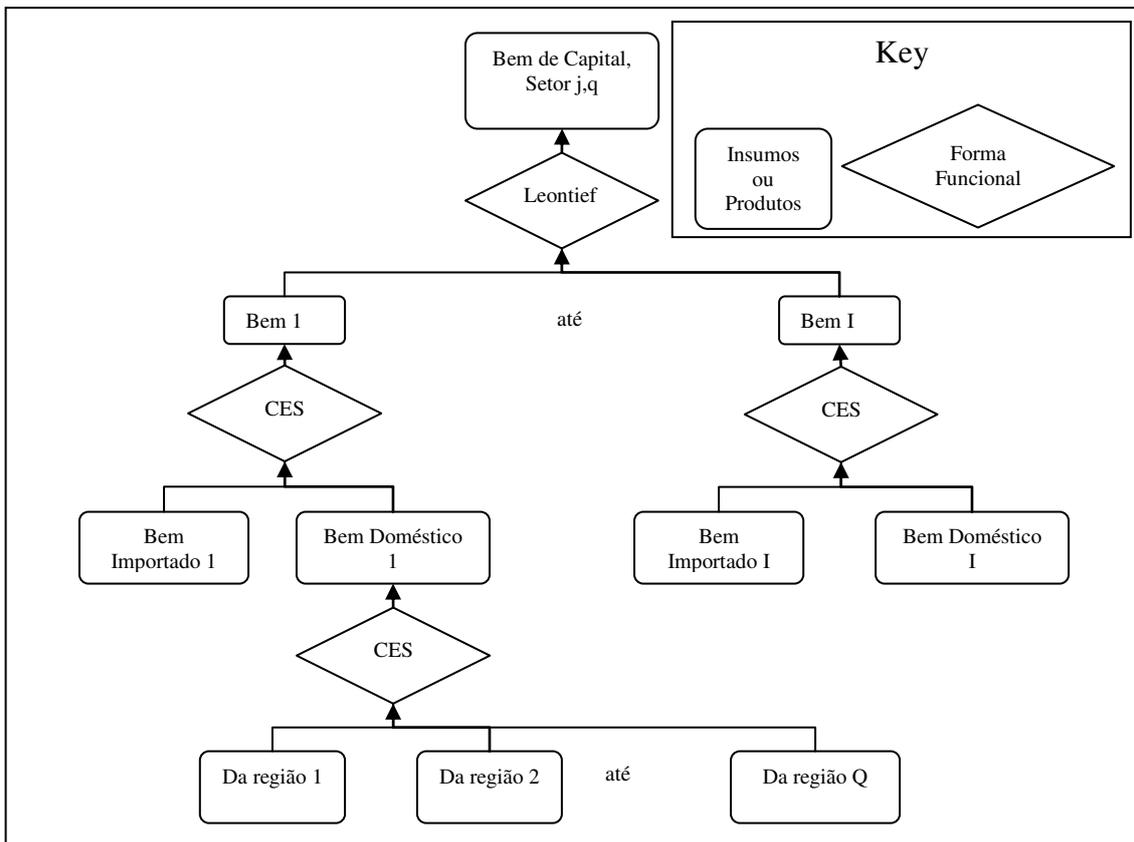


Figura 3 – Estrutura da demanda de investimento.

Fonte: Adaptado de Peter *et al.* (1996).

A determinação do número de unidades de capital a ser formadas para cada setor regional depende na natureza da análise que está sendo realizada. Para análise estático-comparativa, a distinção é definida entre curto prazo e longo prazo. Nas análises

estático-comparativas de curto-prazo, nos quais o período de interesse é de um ou dois anos depois do choque na economia, o estoque de capital nos setores regionais e o investimento agregado nacional são exogenamente determinados. O investimento agregado é distribuído entre setores regionais com base na taxa relativa de retorno. Nas análises estático-comparativas de longo-prazo, nos quais o período de interesse é estendido a cinco ou mais anos depois do choque, é assumido que: o estoque de capital agregado se ajusta para preservar uma taxa de retorno da economia exogenamente definida; e que a alocação de capital entre setores regionais se ajusta para satisfazer a relação determinada exogenamente entre taxas de retornos relativos e o crescimento relativo do capital. A demanda setorial por bens de investimento é determinada pela razão especificada exogenamente entre investimento e capital.

### **Demandas das famílias**

Cada família regional determina a composição ótima da sua cesta de consumo através da escolha de mercadorias para maximizar uma função de utilidade Stone-Geary sujeita a restrição orçamentária familiar. Uma função de consumo *keynesiana* determina o gasto da família regional como uma função da renda disponível da família.

A figura 4 revela que a estrutura dos fluxos da demanda das famílias tem um padrão de aninhamento muito parecido ao da demanda de investimento. A única diferença é que compostos de mercadorias são agregados através de uma Stone-Geary, em vez de uma função Leontief, deixando como um sistema de gastos linear. As equações para os dois aninhamentos mais baixos são similares às correspondentes equações para demanda de investimento e insumo intermediário.

### **Demanda por exportações estrangeiras**

Para modelar as demandas por exportações, as mercadorias no modelo MMRF são divididas em dois grupos: as exportações tradicionais, as quais compreendem a maior parte das exportações e o restante como as exportações não tradicionais. As mercadorias tradicionais de exportação são modeladas defrontando-se com uma função de demanda por exportação estrangeira negativamente inclinada.

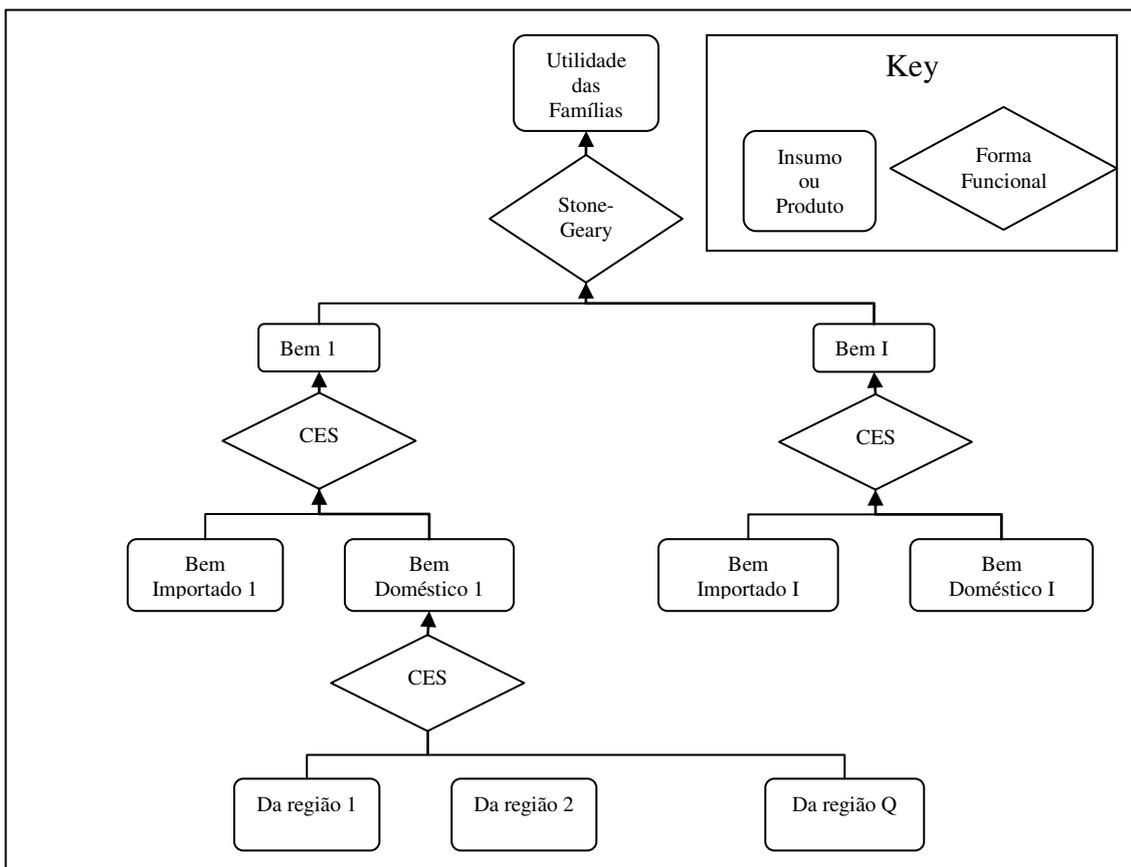


Figura 4 – Estrutura da demanda das famílias.

Fonte: Adaptado de Peter *et al.* (1996).

### 3.2 Finanças do governo

O déficit orçamentário dos governos regional e federal, o consumo regional agregado das famílias e o produto bruto regional são determinados neste bloco de equações. Para computar os déficits do governo, existe um sumário das transações financeiras (SOFT) que inclui renda do governo provenientes de várias fontes e gastos em diferentes contas. Para determinar o consumo das famílias agregado para cada região, as rendas disponíveis das famílias regionais são computadas e uma função de consumo regional é definida. O valor adicionado em cada região é determinado dentro do módulo central do modelo AEG. Dentro do bloco de equações de finanças do governo, há equações que dividem o valor adicionado regional entre renda privada e pública. Neste processo de desagregação, os Produtos Brutos Regionais (GSP) são também computados tanto no lado do gasto como no lado da renda. As equações de finanças do governo são apresentadas em cinco grupos: (1) desagregação do valor

adicionado; (2) produto regional bruto; (3) equações miscelâneas; (4) sumário das transações financeiras (SOFT); (5) renda das famílias.

### **3.3 Acumulação de capital e investimento**

O módulo de investimento e acumulação de capital e o módulo de migração regional Mercado de trabalho facilitam as análises de médio e longo prazo e a transformação do modelo para análise estático-comparativa em modelo para previsão e vice-versa. As equações ligam variáveis fluxos chaves com suas variáveis estoques correspondentes. A dinâmica dos modelos MIBRA e MMRF estão confinadas nas relações de acumulação conectando estoque de capital setorial com os investimentos setoriais, população regional com crescimento natural da população e migração estrangeira e inter-regional, dívida externa com balança comercial. Também se incluem neste bloco de equações as alternativas estático-comparativas para as equações de previsão. Em alguns casos, tais como investimento e capital, as versões estático-comparativas e de previsão contém equações diferentes. Em outros casos, tais como balança comercial e dívida externa se muda da versão estático-comparativa para a versão de previsão através de diferentes definições de variáveis exógenas dentro de um conjunto comum de equações. As equações de análise estático-comparativa são utilizadas neste trabalho.

Desta forma, ambos os modelos MIBRA e MMRF podem produzir tanto simulações estático-comparativas como de previsão. Simulações estático-comparativas são usualmente interpretadas como medida dos efeitos de curto prazo ou longo prazo de uma mudança de políticas. A característica que diferencia o curto prazo do longo prazo nas simulações de análise estático-comparativa é o tratamento do capital setorial. As simulações de curto prazo são caracterizadas pela pressuposição de que os estoques de capitais são fixos. Ou seja, estoques de capital setorial são mantidos no seu nível pré-choque. Desta forma, a interpretação estático-comparativa dos resultados do modelo MIBRA pode ser de grande utilidade para análises de política do governo.

### **3.4 Mercado de trabalho e migração regional**

Este bloco de equações computa a população regional a partir do crescimento natural, migração estrangeira e migração inter-regional. O bloco também inclui várias relações do mercado de trabalho regional. Para cada região, o sistema é designado para permitir (i) uma determinação exógena da população regional, com uma determinação endógena de no mínimo uma variável do mercado de trabalho regional, escolhido entre desemprego regional, taxas de participação regional ou salários relativos regionais, ou; (ii) uma determinação exógena de todas as variáveis mencionadas anteriormente do mercado de trabalho regional e uma determinação endógena da migração regional e, portanto, da população regional.

#### **4. Metodologia**

A base de dados usado no modelo MIBRA para este trabalho é uma versão atualizada da base de dados utilizada em Hasegawa (2003). A versão antiga era baseada na matriz insumo produto regional para o ano de 1995 que considerava cinco macro-regiões brasileiras: Norte, Nordeste, Centro-oeste, Sudeste. Na nova versão, o estado de São Paulo é considerado com uma região própria e foi atualizado com a matriz insumo-produto regional para o ano de 1999, estimada por Guilhoto (2002), e as elasticidades de Armington estimadas por Tourinho *et al.* (2003). A matriz insumo-produto regional para o ano de 1999 foi estimada através da metodologia desenvolvida por Guilhoto and Sesso (2005). A base de dados corrente do modelo é estruturado com 42 produtos, 30 setores, 2 tipos de margens (transporte e comércio) e 6 regiões (Norte, Nordeste, São Paulo, resto do Sudeste, Sul). Existem vários setores que produzem mais de um produto o que configure como um processo de produção conjunta.

O enfoque da análise estático-comparativa com fechamento de longo prazo é utilizado para calcular os resultados dos cenários simulados com o modelo MIBRA. No fechamento de longo prazo o estoque de capital e o salário real são endógenos. Desta forma, o emprego é definido exogenamente e passa a existir distribuição de investimentos entre regiões e setores de forma endógena. Através das equações do sistema. A taxa de câmbio foi definida como o *numeraire* do sistema de equações para permitir observar a taxa de inflação através da variável índice de preço ao consumidor.

Alguns *swaps* entre as variáveis exógenas e endógenas do fechamento de longo prazo foram necessários para poder aplicar um choque no investimento agregado. Neste caso, a variável investimento real, endógena, foi trocada pela variável razão entre investimento e capital, exógena, no fechamento de longo prazo padrão. Desta maneira foi possível aplicar um choque de 1% no aumento dos investimentos agregados. As variáveis gastos do governo em nível regional, gastos do governo em nível federal, produtividade do fator trabalho, produtividade do fator capital e produtividade do fator terra já são exógenas no fechamento de longo prazo padrão. A simulação proposta considera a situação ideal em que o governo consegue modificar a composição dos gastos do governo aumentando os investimentos públicos em 1% sem a necessidade de aumentar os impostos que, em qualquer situação, prejudica a atividade econômica e sem variar a taxa de câmbio. Esta simulação é comparada uma variação desta mesma simulação em que a produtividade dos fatores primários de produção é aumentada em 1%. Os valores de 1% dos choques foram definidos com a intenção de comparar as simulações com e sem aumento da produtividade dos fatores primários de produção que no longo prazo seriam resultados dos investimentos públicos e privados em infraestrutura, educação, saúde e inovação tecnológica. A solução das duas simulações foi realizada através do programa GEMPACK utilizando o método de solução Gragg com extrapolação 2-4-6.

## **5. Resultados e Discussão**

Na tabela 1 são apresentados os resultados das variáveis macros para a simulação dos gastos e investimentos do governo combinado com e sem aumento da produtividade dos fatores primários de produção. No que diz respeito ao emprego nacional, fica claro que no longo prazo não existe grandes variações. As diferenças significativas aparecem no PIB real que passa de -0,04% sem aumento da produtividade a 2,20% com aumento da produtividade, no consumo real das famílias aumentando de 0,55% a 1,07%, as exportações de -6,14% para 11,12% e a remuneração real que passa dos 0,77% para 1,41%. O aumento da remuneração real reflete o choque aplicado na produtividade do trabalho que permitiria as empresas transferi-los na forma de aumento do salário real.

Com o aumento real na remuneração do trabalho, permite-se que as famílias aumentem o seu consumo real.

**Tabela 1** – Resultados em variação percentual para algumas variáveis em nível nacional considerando o aumento de produtividade dos fatores primários.

	Aumento da produtividade	
	0%	1%
PIB real	-0,04	2,20
Consumo real total das famílias	0,55	1,07
Emprego nacional	-0,01	0,01
Volume das exportações	-6,14	11,12
Volume das importações	0,90	0,69
Remuneração real nacional do consumidor	0,77	1,41
Índice de preços ao consumidor	1,72	-2,42

Fonte: Resultados da pesquisa.

No caso do PIB real, o aumento da produtividade dos fatores primários de produção decorrente dos investimentos públicos e privados permite produzir mais com a mesma quantidade de recursos disponíveis.

O total de importações não aumenta tanto como o total de exportações que refletem em balança comercial positiva, maior reserva de moeda estrangeira e menor dependência externa em termos de aquisição de produtos, bens de capital e insumos.

Outra variável chave para análises de políticas na economia brasileira é a inflação. Como a economia Brasileira conseguiu controlar a inflação com a aplicação do último plano econômico em junho de 1994, o Plano Real, sempre fica a preocupação por parte do governo de a inflação não voltar crescer como no período anterior a julho de 1994.

Os resultados em nível regional e em nível setorial tornam as aplicações dos modelos de equilíbrio geral muito interessante. Por isso se apresenta os resultados para algumas variáveis em nível regional na tabela 2. Note que os choques de 1% nos gastos e investimentos do governo foram aplicados de forma uniforme para todas as regiões assim como o aumento da produtividade em 1% na segunda simulação.

Em termos de consumo real das famílias verificam-se maiores diferenças nas regiões Nordeste, Sul e São Paulo.

**Tabela 2** – Resultados em variação percentual das variáveis consumo real das famílias, salário real, PIB real, emprego importação por região de destino e exportação por região de origem em variação percentual para regiões considerando o aumento da produtividade dos fatores primários.

	Aumento da produtividade		Aumento da produtividade	
	0%	1%	0%	1%
	Consumo real das famílias		Salário real	
Norte	0,74	0,83	0,77	1,50
Nordeste	0,71	0,79	0,78	1,18
Centro-Oeste	0,98	1,09	0,77	1,09
São Paulo	0,46	1,24	0,79	1,44
Resto do Sudeste	0,63	0,85	0,74	1,63
Sul	0,21	1,43	0,77	1,41
	PIB real		Emprego	
Norte	0,10	2,22	0,13	-0,22
Nordeste	0,36	1,41	0,22	-0,13
Centro-Oeste	0,52	1,49	0,41	0,18
São Paulo	-0,19	2,42	-0,23	0,24
Resto do Sudeste	0,03	2,25	0,09	-0,37
Sul	-0,44	2,60	-0,47	0,45
	Importação por região de destino		Exportação por região de origem	
Norte	0,03	1,92	0,22	2,71
Nordeste	0,35	1,60	1,59	2,02
Centro-Oeste	0,39	1,67	0,11	1,78
São Paulo	-0,48	2,53	0,30	2,04
Resto do Sudeste	-0,07	1,99	0,13	2,76
Sul	-0,54	2,68	0,15	1,87

Fonte: resultados da pesquisa.

Além dos maiores resultados com o aumento da produtividade dos fatores primários, nota-se também que a variação do PIB real na região Sul passa de -0,44%, o pior resultado entre as regiões na simulação de referência para o maior valor, 2,6%, da simulação com aumento da produtividade dos fatores primários. Com este resultado verifica-se que se o objetivo de uma política é crescimento econômico, o procedimento em longo prazo seria concentrar investimentos nas regiões Sul e São Paulo, onde os resultados econômicos seriam mais “elásticos” a variação da produtividade. No caso da variável emprego os resultados não são muito atraentes do ponto de vista de políticas públicas no longo prazo, apesar das variações percentuais estarem sempre inferior a 1% em termos absolutos. Pois, o aumento da produtividade dos fatores provocaria uma redução de -0,22% e -0,13% na oferta de trabalho nas regiões Norte e Nordeste, as duas regiões menos desenvolvidas, e de -0,37% no resto do Sudeste. No que diz respeito a

importação e a exportação entre regiões fica claro que o aumento de produtividade aumenta o volume de importação e exportação de todas as regiões. Verificam-se resultados interessantes observados para São Paulo e a região Sul que tiveram as maiores variações no volume de importação, 2,53% e 2,68% respectivamente, na simulação com aumento de produtividade dos fatores primários.

A região Centro-oeste apresenta resultados que revelam a condição intermediária entre a região Norte e as regiões Sudeste e São Paulo. Analisando do ponto de vista espacial, a região Centro-oeste seria uma área de transição entre as regiões mais desenvolvidas como São Paulo e resto do Sudeste e a região Norte menos desenvolvida economicamente.

Em termos de importações por região destino, os resultados para as regiões São Paulo e Sul chamaram a atenção por serem as maiores entre as regiões quando se combina gastos e investimentos do governo com aumento da produtividade dos fatores primários. No que diz respeito às exportações por região de origem, esperava-se mais das regiões Sul e São Paulo. A maior variação percentual das exportações da região Norte pode ser explicada a Zona Franca de Manaus.

Apesar de aumentar crescimento econômico, consumo, salário real, mantendo a inflação controlada, uma política de gastos e investimentos do governo combinados com aumento de produtividade num horizonte de longo prazo, implicaria em aumento de diferenças regionais, diminuição da oferta de emprego nas regiões mais pobres do Brasil. Além disso, o crescimento econômico seria maior nas regiões mais desenvolvidas, aumentando ainda mais a desigualdade entre as regiões. Uma provável explicação para isso é a economia de escala que as regiões mais desenvolvidas economicamente como São Paulo tem em comparação com as demais. Isto coincide em parte com os resultados encontrados por Haddad & Hewings (2005) que utilizam um modelo mais sofisticado por considerar imperfeição de mercado e a distribuição espacial da economia.

Na tabela 3 é apresentado o nível de atividades em variação percentual por setor para as duas simulações realizadas.

Tabela 3 – Nível de atividade em variação percentual com e sem aumento de produtividade dos fatores de produção por setor

	Aumento da produtividade	
	0%	1%
Agricultura	-0,88	2,50
Extração Mineral	-0,59	3,51
Siderurgia e Metalurgia	-1,33	4,28
Máquinas e Equipamentos	-1,28	4,46
Materiais Elétricos	-1,02	3,93
Equipamentos Eletrônicos	-0,86	4,08
Automóveis, Caminhão e Ônibus	-1,97	5,22
Madeira e Móveis	-1,16	3,98
Celulose, Papel e Gráficas	-1,08	3,58
Elementos Químicos	-0,94	3,63
Refinamento de Petróleo	-0,52	3,06
Produtos farmacêuticos e veterinários	-0,11	1,84
Artigos Plásticos	-0,63	3,12
Indústria Têxtil	-0,49	2,10
Fabricação de Roupas e Calçados	-2,68	5,29
Indústria do Café	-1,62	4,15
Beneficiamento de outros Produtos Vegetais	-0,99	2,70
Abate de Animais	-0,77	2,06
Indústria de Laticínios	-0,05	1,57
Fabricação de Açúcar	-2,68	5,09
Fabricação de Óleos Vegetais	-1,32	3,89
Outros produtos alimentícios	-0,40	2,01
Indústrias Diversas	-0,86	3,58
SIUP	-0,01	2,42
Construção Civil	0,98	1,05
Comércio	-0,37	2,48
Transportes	-0,26	2,13
Comunicação	0,11	2,33
Instituições Financeiras	0,00	2,16
Serviços	0,52	1,50
Fonte: Resultados do trabalho.		

No longo prazo, se os gastos do governo e os investimentos não são orientados para um aumento da produtividade dos fatores primários trabalho, capital e terra, os resultados de uma forma geral são de diminuição do desenvolvimento e crescimento econômico do país.

O aumento da produtividade dos fatores primários é verificado de forma mais evidente nos setores que são intensivos no uso de capital ou na mão de obra. Entre os setores que se destacam em termos de variação no nível de atividade são: Siderurgia e Metalurgia; Máquinas e Equipamentos; Equipamentos eletrônicos; Automóveis, caminhão e ônibus; Fabricação de roupas e calçados; Indústria do café; Indústria do

açúcar; Madeira e mobília; Materiais elétricos; e Fabricação de óleos vegetais. Esperavam-se melhores resultados para os setores de agricultura, indústria têxtil, Beneficiamento de outros produtos vegetais, indústria de laticínios e serviços. O resultado da tabela 3 poderia orientar uma política de longo prazo, pois dão uma idéia de como o nível de atividades setorial é “elástico” a variação dos gastos e investimentos combinados com aumento da produtividade dos fatores primários de produção.

Tabela 5 – Nível de atividades em variação percentual por setor e região sem aumento de produtividade dos fatores de produção

	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	São Paulo	Resto Sudeste	Sul
Agricultura	-0,61	-0,43	-0,72	-1,3	-0,87	-1,11
Extração Mineral	-1,07	-0,30	0,08	0,14	-0,82	-0,28
Siderurgia e Metalurgia	-1,85	-1,15	-2,47	-1,45	-1,37	-0,84
Máquinas e Equipamentos	-0,63	-0,36	-0,76	-1,29	-1,27	-1,39
Materiais Elétricos	0,54	-2,54	0,21	-0,51	-2,29	-2,28
Equipamentos Eletrônicos	-0,15	-1,75	0,05	-1,04	-2,14	-0,71
Automóveis, Caminhão e Ônibus	-0,58	-3,49	-1,04	-2,53	-1,62	-1,17
Madeira e Mobília	-1,73	-0,58	-0,87	-0,16	-0,20	-1,69
Celulose, Papel e Gráficas	-0,87	-2,36	0,23	-0,76	-1,28	-1,44
Elementos Químicos	-0,58	-0,67	-0,36	-0,93	-1,07	-1,24
Refinamento de Petróleo	-0,56	-0,10	-1,61	-0,58	-1,12	-0,72
Produtos farmacêuticos e veterinários	0,25	-0,90	0,00	-0,16	0,03	-0,73
Artigos Plásticos	0,12	-1,92	-0,91	-0,50	-1,01	-0,73
Indústria Têxtil	-1,45	-0,70	-1,18	-0,49	-0,05	-0,74
Fabricação de Roupas e Calçados	-1,49	-1,37	-2,87	-3,37	-1,67	-2,96
Indústria do Café	-1,29	-0,47	-1,08	-1,58	-2,53	-1,78
Beneficiam. de outros Produtos Vegetais	-1,17	-0,64	-0,85	-0,72	-0,60	-1,41
Abate de Animais	-0,21	0,00	0,01	-3,03	-0,41	-1,19
Indústria de Laticínios	0,01	-0,37	0,47	0,04	0,02	-0,30
Fabricação de Açúcar	-0,80	-2,15	-0,87	-2,84	-3,40	-4,15
Fabricação de Óleos Vegetais	-0,49	-3,76	-0,97	-1,36	-0,65	-1,73
Outros produtos alimentícios	-0,61	-0,07	0,10	-0,45	-0,28	-0,61
Indústrias Diversas	-0,50	-0,45	-1,11	-0,79	-1,47	-0,83
SIUP	0,28	0,37	0,61	-0,09	0,00	-0,29
Construção Civil	0,99	1,00	1,01	0,96	0,97	0,96
Comércio	-0,26	0,21	0,32	-0,54	-0,29	-0,86
Transportes	-0,04	0,19	0,26	-0,54	-0,16	-0,79
Comunicação	0,35	0,52	0,64	-0,06	0,16	-0,25
Instituições Financeiras	0,15	0,38	0,36	-0,08	-0,01	-0,37
Serviços	0,67	0,73	0,86	0,38	0,55	0,28

Fonte: Resultados do trabalho.

Na tabela 5 apresenta-se os resultados do nível de atividades por setor e por região para a simulação que não considera um aumento de produtividade. Visualmente verifica-se que os resultados para esta simulação não são atrativos do ponto de vista de políticas do governo. Quando os valores são positivos, dificilmente são maiores que um.

Tabela 6 – Nível de atividades em variação percentual por setor e região para a situação com aumento de produtividade dos fatores de produção

	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	São Paulo	Resto Sudeste	Sul
Agricultura	2,58	1,42	2,30	2,68	2,69	2,84
Extração Mineral	5,35	2,26	1,99	2,03	4,03	2,77
Siderurgia e Metalurgia	5,56	3,90	4,81	4,19	4,68	3,23
Máquinas e Equipamentos	4,57	2,82	3,10	4,33	5,24	4,59
Materiais Elétricos	1,56	5,28	1,95	3,18	6,37	5,41
Equipamentos Eletrônicos	3,90	4,55	2,22	4,07	6,35	3,51
Automóveis, Caminhão e Ônibus	3,14	6,09	2,92	5,73	5,35	4,21
Madeira e Móveis	5,44	2,38	3,24	2,35	2,60	4,70
Celulose, Papel e Gráficas	3,76	4,24	1,69	3,13	4,21	3,88
Elementos Químicos	3,35	2,37	2,65	3,52	4,31	4,10
Refinamento de Petróleo	4,21	2,26	3,94	3,17	4,60	3,29
Produtos farmacêuticos e veterinários	1,54	2,87	1,19	1,73	2,04	3,02
Artigos Plásticos	3,15	4,31	2,37	2,84	3,84	3,19
Indústria Têxtil	5,13	1,56	1,87	2,27	1,70	2,35
Fabricação de Roupas e Calçados	5,26	3,04	5,31	5,74	4,45	5,85
Indústria do Café	4,99	1,45	2,58	4,11	6,22	4,33
Beneficiam, de outros Produtos Vegetais	5,32	1,51	0,26	2,90	3,19	2,84
Abate de Animais	3,11	0,10	0,89	4,34	1,01	2,79
Indústria de Laticínios	2,70	-1,94	0,28	0,87	2,43	1,63
Fabricação de Açúcar	4,64	3,90	2,57	5,34	6,79	7,29
Fabricação de Óleos Vegetais	4,25	5,23	3,00	3,48	2,73	4,73
Outros produtos alimentícios	3,86	1,00	0,96	2,01	2,02	2,07
Indústrias Diversas	3,95	2,34	2,41	3,43	4,81	3,48
SIUP	2,15	1,61	1,76	2,59	2,54	2,66
Construção Civil	1,04	1,04	1,02	1,07	1,05	1,06
Comércio	2,32	1,42	2,05	2,78	2,38	3,04
Transportes	2,18	1,30	1,70	2,48	2,10	2,73
Comunicação	2,27	1,54	1,84	2,61	2,30	2,66
Instituições Financeiras	2,15	1,48	1,71	2,27	2,28	2,52
Serviços	1,30	1,14	1,17	1,70	1,46	1,77

Fonte: Resultados do trabalho.

Na tabela 6 são apresentados os resultados do nível de atividades em variação percentual por setor e por região. Visualmente verifica-se que em todos os setores e

regiões respondem de forma positiva em maior ou menor intensidade quando se realiza uma política de longo prazo combinando gastos e investimentos do governo com aumento da produtividade dos fatores primários de produção.

## **6. Conclusão**

Os resultados mostram que uma política de longo prazo com gastos e investimento do governo orientado para o aumento da produtividade dos fatores primários de produção podem não ser muito atrativos politicamente no que diz respeito à geração de emprego e redução das diferenças regionais em termos de crescimento econômico. Pois, apesar de aumentar crescimento econômico, o consumo, o salário real, reduzir a inflação, implicaria em aumento de diferenças regionais, diminuição da oferta de emprego nas regiões mais pobres do Brasil. Além disso, o crescimento econômico seria maior nas regiões mais desenvolvidas, aumentando ainda mais a desigualdade entre as regiões. Uma provável explicação para isso é a economia de escala que as regiões mais desenvolvidas economicamente como São Paulo e a região Sul, por exemplo, tem em comparação com as demais. Isto coincide em parte com os resultados encontrados por Haddad & Hewings (2005) que utilizam um modelo mais sofisticado por considerar imperfeição de mercado e a distribuição espacial da economia.

Outro aspecto interessante dos resultados obtidos é a relativa “inelasticidade” do nível de atividades do setor agricultura. Pois o fator primário terra é exclusivamente utilizado pelo setor agricultura. Este resultado mereceria uma análise mais específica e detalhada no que se refere ao setor agrícola. Pois, se a política parte exclusivamente do ponto de vista do crescimento econômico, seguramente haveria motivos e/ou incentivos para privilegiar investimentos que proporcione o aumento da produtividade dos fatores primários de produção capital e trabalho e não a terra.

A região Nordeste merece um estudo mais detalhado, pois apresenta resultados relativamente diferentes das demais regiões. A região Nordeste tem peculiaridades que deveriam ser consideradas de forma explícitas na definição dos choques e das simulações, principalmente o fato de ser bastante dependente dos repasses do governo, discutido também por Hasegawa (2003). Os resultados também mostram que a região Centro-oeste possui características intermediárias entre a região Norte e as regiões de São Paulo e resto do Sudeste e por isso mereceria também um estudo a parte,

principalmente pelo fato da fronteira agrícola brasileira estar nesta região. A região Norte tem resultados relativamente melhores que a região Nordeste em várias situações devido a Zona Franca de Manaus.

A sugestão para trabalhos futuros para análise de políticas no longo prazo é desenvolver um fechamento mais específico que defina a distribuição dos choques em nível regional e setorial.

### **Referencias Bibliográficas**

Adams, P.D.; Huff, K.M.; Mcdougall, R.; Pearson K.R.; Powell, A.A. Medium and long run consequences for Australia of APEC free-trade area: CGE analysis using the GTAP and MONASH models. **Asia Pacific Economic Review**, v.3, n.1, p.19-42, 1997.

Armington, P.S. The Geographic Pattern of Trade and the Effects of Price Changes. Whashington: **IMF Staff Papers**, v. 16, p.176-199. 1969.

Bacha, E. O Plano Real uma avaliação. In: Mercadante, A. **O Brasil pós-Real: a política econômica em debate**. Campinas: Unicamp, 1998. p.11-69.

Das, G. G.; Alavalapati, J. R. R.; Carter, D. R.; Tsigas, M. E. Regional impacts of environmental regulations and technical change in the US forestry sector: a multiregional CGE analysis. **Forest Policy and Economics**, v. 7, p.25-38. 2005.

Dixon, P.B.; Parmenter, B.R. Computable general equilibrium modelling for policy analysis and forecasting. In: AMMAN, H.M.; KENDRICK, D.A.; RUST, J. **Handbook of computational economics**. Amsterdam: Elsevier Science, 1996. cap. 1, p.3-85.

Dixon, P. B.; Rimmer, M. T. **Disaggregation of results from a detailed general equilibrium model of the US to the State level**. Clayton: Monash University, Centre of Policy Studies, 2004. 44p. (General working paper, G-145)

Ferreira Filho, J.B.S. The free trade area of Americas and the Regional Development in Brazil. In: Conference on Global Trade Analysis, 6. **Proceedings**. Scheveningen: Global Trade Analysis Project. 2003.

(<http://www.gtap.agecon.purdue.edu/events/Conferences/default.asp#Past>) ( May 31, 2004)

Ferreira Filho, J.B.S.; Horridge, J.M. Economic Integration, Poverty and Regional Inequality in Brazil. In: Conference on Global Trade Analysis, 7. **Proceedings**. Washington D.C.: Global Trade Analysis Project. 2004. (coming June 16-19, 2004).

Giambiagi, F. **Lula em perspectiva histórica: qual é o limite para o aumento do gasto público?** Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2006. 62p. (Texto para Discussão, 1169)

Guilhoto, J.J.M. Matriz Insumo-produto Regional para a Economia Brasileira estimada para 1999. Piracicaba, 2002. Mimeo.

Guilhoto, J. J. M.; Hasegawa, M. M.; Lopes, R. L. A Estrutura Teórica do modelo Inter-regional para a Economia Brasileira – MIBRA. In: II Encontro Brasileiro de Estudos Regionais e Urbanos, São Paulo, 2002. **Anais (CD-ROM)** São Paulo: Associação Brasileira de Estudos Regionais, 2002a.

Guilhoto, J.J.M.; Lopes, R. L.; Motta, R.S.; Hasegawa, M. M. Crescimento Econômico Regional e Meio Ambiente no Brasil, 2002 a 2012 In: Diniz, C. C.; Lemos, M. B. **Economia e Espaço**. Belo Horizonte: Editora UFMG. 2005. (série População e Economia – CEDEPLAR/UFMG).

Guilhoto, J. J. M. ; Sesso Filho, U. A. Estimação da Matriz Insumo-Produto à Partir de Dados Preliminares das Contas Nacionais. **Revista de Economia Aplicada**, São Paulo, SP, v. 9, n. 2, 2005.

Haddad, E. A.; Domingues, E. P.; Perobelli, F. S. Regional effects of economic integration: the case of Brazil. **Journal of Policy Modeling**, v. 24, p.453-482. 2002.

Haddad, E. A.; Hewings, G. J. D. Market imperfections in a spatial economy: some experimental results. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, v. 45, p.476-496. 2005.

Hasegawa, M.M. Políticas Públicas na Economia Brasileira: Uma aplicação do modelo MIBRA, Um modelo aplicado de equilíbrio geral inter-regional. Piracicaba, 2003. 258p. (Tese de Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

- Hertel, T. W. **Global Trade Analysis – Modeling and Applications**. Melbourne: Cambridge University Press, 1998. 403p.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Contas Nacionais 2002**. 2ª Edição. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. 85p.
- Madsen, B.; Jensen-Butler, C. Theoretical and operational issues in sub-regional economic modeling, illustrated through the development and application of the LINE model. **Economic Modelling**, v. 21, p.471-508. 2004.
- Morgan, W.; Mutti, J.; Partridge, M. A regional general equilibrium model of the United States: Tax Effects on factor movements and regional production. **The Review of Economics and Statistics**, v. 71, n.4, p.626-635. 1989.
- Partridge, M.D.; Rickman, D.S. Regional computable general equilibrium modelling: a survey and critical appraisal. **International Regional Science Review**, v.21, n.3, p.205-248, 1998.
- Peter, M.W.; Horridge, M.; Megher, G.A.; Navqi, F.; Parmenter, B.R. **The theoretical structure of MONASH-MRF**. Clayton: Centre of Policy Studies, 1996a. 121p. (Preliminary working paper, OP-85)
- Pereira, A.M.; Shoven, J.B. Survey of dynamic computational general equilibrium models for tax policy evaluation. **Journal of Policy Modelling**, v.19, n.3, p.401-436, 1988.
- Tourinho, O. A. F.; Kume H.; Pedroso, A. C. S. **Elasticidades de Armington para o Brasil – 1986-2002: Novas Estimativas**. Rio de Janeiro: Ipea 2003. 28p. ( texto para discussão, 974)