

# Textos para Discussão N° 89

Secretaria do Planejamento e Gestão  
Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser

## **Exercícios de reestruturação tributária para o Rio Grande do Sul: análise com um modelo de equilíbrio geral computável inter-regional**

**Alexandre Alves Porsse  
Patrícia Ullmann Palermo  
Marcelo Savino Portugal**

**Porto Alegre, janeiro de 2011**



GOVERNO DO ESTADO  
RIO GRANDE DO SUL

## SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GESTÃO E PARTICIPAÇÃO CIDADÃ

**Secretário: João Motta**



### DIRETORIA

**Presidente:** Adalmir Antonio Marquetti

**Diretor Técnico:** André Luis Forti Scherer

**Diretor Administrativo:** Roberto Pereira da Rocha

### CENTROS

**Estudos Econômicos e Sociais:** Sônia Unikowsky Teruchkin

**Pesquisa de Emprego e Desemprego:** Dulce Helena Vergara

**Informações Estatísticas:** Adalberto Alves Maia Neto

**Informática:** Luciano Zanuz

**Editoração:** Valesca Casa Nova Nonnig

**Recursos:** Alfredo Crestani

### TEXTOS PARA DISCUSSÃO

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pela FEE, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões. As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Fundação de Economia e Estatística.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

[www.fee.tche.br](http://www.fee.tche.br)

# Exercícios de reestruturação tributária para o Rio Grande do Sul: análise com um modelo de equilíbrio geral computável inter-regional

Alexandre Alves Porsse

Pesquisador da FEE

Patrícia Ullmann Palermo

Economista da FIERGS, Professora da ESPM e da UNIFIN

Marcelo Savino Portugal

Economista do PPGE/UFRGS e Pesquisador do CNPq

## RESUMO

O presente trabalho investiga os efeitos de políticas de reestruturação tributária do ICMS para o Rio Grande do Sul. O objetivo é avaliar se mudanças na estrutura tributária do ICMS podem gerar ganhos econômicos e de bem-estar ao mesmo tempo em que não prejudicam a arrecadação de ICMS. Os exercícios de simulação consistem em choques negativos e positivos, simultâneos, nas alíquotas tributárias dos produtos, calibrados de tal forma que a arrecadação total de ICMS, a priori, não se altera: i) a alíquota tributária de um produto específico é reduzida no montante equivalente a 1% da arrecadação total de ICMS; ii) as alíquotas tributárias de todos os demais produtos são aumentadas no patamar suficiente para gerar uma arrecadação que compensa a redução imputada na alíquota daquele produto específico. Os resultados mostram que algumas mudanças na estrutura tributária do ICMS do Rio Grande do Sul podem gerar ganhos econômicos e de bem-estar. Contudo, esses ganhos são marginais e, majoritariamente, as reestruturações tributárias implicam perdas na arrecadação total de ICMS, tanto no curto prazo como no longo prazo.

**Palavras-chave:** política tributária; Rio Grande do Sul; modelo de equilíbrio geral computável.

**Classificação JEL:** H30, R13, C68.

## ABSTRACT

This study aims to analyze the effects of tax restructuring policies in the ICMS of Rio Grande do Sul in order to evaluate whether changes in tax structure can improve economy, generate welfare gains and not reduce the ICMS tax revenue. Simulation exercises consist of positive and negative shocks simultaneously applied in the tax rates of products in such a form that global ICMS tax revenue would not change: i) the tax rate for a specific product is reduced in amount equivalent to 1% of the global ICMS tax revenue, ii) the tax rates for all other products are increased in a level enough to offset the reduction in global ICMS tax revenue caused by the reduction in tax rate of that specific product. The results show that some changes in the tax structure of Rio Grande do Sul's ICMS can generate economic and welfare gains. However, these are marginal gains and, not least important, the majority of tax restructuring policies imply losses in global ICMS tax revenue, both in the short term and long term.

**Keywords:** tax policy, Rio Grande do Sul, computable general equilibrium model.

**JEL classification:** H30, R13, C68.

## 1. INTRODUÇÃO

As alterações nas políticas tributárias procuram dotar os sistemas econômicos de uma nova estrutura tributária que implique numa melhor distribuição setorial e regional da carga de tributos e de receitas (DOMINGUES; HADDAD, 2003). No entanto, para esses efeitos serem efetivamente mensurados, deve-se avaliar os efeitos de primeira e segunda ordem derivados da alteração

tributária. Os efeitos de primeira ordem são aqueles derivados da alteração das alíquotas sobre a base tributária, definida exogenamente. Os modelos de insumo-produto, por exemplo, somente são capazes de capturar esses efeitos, ainda que hipóteses *ex-ante* sobre o comportamento da base tributária possam ser assumidas. Os efeitos de segunda ordem, por sua vez, derivam da análise das mudanças endógenas da base tributária. As mudanças nas alíquotas tributárias geram alterações nos preços relativos de um sistema econômico, resultando numa realocação dos fatores produtivos, o que suscita um novo equilíbrio. Nesse caso, se por um lado, as análises de equilíbrio parcial são instrumentos importantes para conduzir a conclusões sobre o curto prazo, por outro, elas são incapazes de absorver os efeitos *feedback* da alocação desses recursos. Assim, em virtude da maior aproximação com a realidade, o uso de modelos de equilíbrio geral se mostra o mais indicado para a apuração dos efeitos dessa natureza.

A utilização de modelos de equilíbrio geral computável para a avaliação de políticas fiscais no Brasil é crescente<sup>1</sup>. Sousa (1985, 1987 e 1991) e Sousa e Hidalgo (1988) foram pioneiros estudando a mensuração dos impactos de mudanças nas políticas de proteção tarifária. Posteriormente, Fochezatto (2003b) analisou os efeitos de mudanças nos impostos diretos e indiretos no Brasil sobre o crescimento e a distribuição de renda, enquanto Silva, Tourinho e Alves (2004) mediram o impacto de três medidas pertencentes à proposta de reforma tributária sobre a economia brasileira. Em todos os casos, porém, os modelos avaliaram a economia como uma única região, não considerando, assim, realocações inter-regionais que poderiam estar sendo impressas pelas políticas implementadas. Os recortes regionais e a interação entre as regiões apareceram nos trabalhos de Fochezatto (2002 e 2003a), que estudou os impactos de mudanças na matriz tributária do Rio Grande do Sul, e de Domingues e Haddad (2003), que analisou os efeitos da realocação produtiva decorrente de uma mudança nas alíquotas de impostos indiretos em São Paulo. Porsse (2005), também utilizando modelos de análise de Equilíbrio Geral Computável Inter-regional (IEGC), investigou os efeitos de uma política regional de incentivo fiscal, no caso o *Fundopem* do Rio Grande do Sul, e os efeitos provindos da competição tributária estadual. Paes e Siqueira (2005), por sua vez, utilizando um modelo de equilíbrio geral formado por 27 economias (26 estados mais o Distrito Federal), estimaram os efeitos econômicos da implementação do princípio do destino na cobrança do ICMS e seus impactos sobre a arrecadação dos estados.

Como o objetivo desse trabalho é mensurar os efeitos de alterações da política tributária sobre a economia e as receitas públicas decorrentes da mudança da legislação do ICMS sobre a economia do Rio Grande do Sul, desenvolveu-se o modelo B-MARIA-RS-TAX. A modelagem proposta tem características muito semelhantes às apresentadas pelo modelo de Domingues e Haddad (2003). O modelo B-MARIA- RS-TAX (*Brazilian Multisector and Regional/Interregional Analysis for Rio Grande do Sul-TAX*), que parte originalmente da estrutura teórica do modelo B-MARIA (Haddad, 1999), é um modelo IEGC em que as duas regiões analisadas são o Rio Grande do Sul e Restante do Brasil. No caso de Domingues e Haddad (2003), a estrutura inter-regional também divide o País em duas regiões, porém essas são o Restante do Brasil e São Paulo. Em ambos os casos, a integração entre as regiões se dá pelo comércio regional.

---

<sup>1</sup> Os trabalhos mais recentes são apresentados com maior detalhamento na seção 3.1.

O modelo B-MARIA-RS-TAX consiste numa versão agregada em duas regiões (Rio Grande do Sul e Restante do Brasil) do modelo B-MARIA-27-COM (*Brazilian Multisector and Regional/Interregional Analysis – 27 regions with multi-product*), o qual foi disponibilizado pelo professor Eduardo A. Haddad, responsável pelo seu desenvolvimento na Fipe/USP, juntamente com o professor Fernando S. Perobelli. O modelo B-MARIA-27-COM é uma extensão do modelo B-MARIA-27 (Haddad, 2004) e inclui as seguintes modificações: atualização do banco de dados para 2004, introdução de indústrias multi-produto e ampliação do número de setores e produtos (55 setores e 110 produtos). Por sua vez, o modelo B-MARIA-RS-TAX possui uma inovação que consiste na desagregação dos impostos indiretos líquidos de subsídios em dois tipos de impostos – ICMS e outros impostos – no *core* do modelo e no módulo fiscal, e a explicitação dos mecanismos de transferência do governo federal para os governos regionais.

## 2. A METODOLOGIA: os Modelos EGC e IEGC

Um modelo equilíbrio geral computável (EGC) sistematiza o conjunto de relações de interdependência entre os mercados de um sistema econômico, partindo de um equilíbrio referencial. Assim, é possível mensurar os impactos nas mudanças das variáveis endógenas decorrentes de choque nas variáveis exógenas do modelo. A abordagem proposta por Johansen (1960), conforme a apresentação de Dixon (1992), mostra que um determinado sistema econômico pode ser definido da seguinte forma:

$$F(V) = 0 \tag{1}$$

em que  $V$  é um vetor de equilíbrio de dimensão  $n$  ( $n$  = número de variáveis). Esse vetor apresenta informações sobre quantidades, preços, impostos, parâmetros comportamentais e coeficientes tecnológicos. Já  $F$  representa uma função-vetor não-linear, diferenciável, de dimensão  $m$  ( $m$  = número de equações). A função  $F$  descreve as relações econômicas dos agentes do sistema (firmas, famílias, governo e setor externo) e as equações de equilíbrio para os mercados de bens e serviços, trabalho e outros. Considerando as dimensões do sistema, assume-se que  $n > m$ , de modo a fazer com que o sistema seja identificado.

A calibragem do modelo é feita a partir de uma solução inicial  $V^*$  capaz de gerar  $F(V^*) = 0$ , isto é, a calibragem é a determinação de uma solução inicial para o sistema de equações simultâneas  $F(V)$ , que satisfaça as equações da forma estrutural. Consideradas a solução inicial e a especificação das variáveis endógenas (equações) e exógenas (parâmetros e coeficientes), novas soluções podem ser geradas a partir de choques exógenos. Dessa forma, sendo  $X$  e  $Y$  os vetores de variáveis exógenas e endógenas, respectivamente, tal que  $X$  e  $Y \in V^*$ , então, o sistema (1), pode ser reescrito como:

$$F(X, Y) = 0 \tag{2}$$

Considerando a solução inicial, e aplicando diferenciação total em (2), tem-se:

$$F_y(V^*)dY + F_x(V^*)dX = 0 \tag{3}$$

Resolvendo o sistema (3) para  $dY$ , tem-se:

$$dY = B(V^*)dX \tag{4}$$

onde

$$B(V^*) = -F_y^{-1}(V^*)F_x(V^*) \quad (5)$$

A matriz  $B(V^*)$ , por ser uma matriz de derivadas parciais de primeira ordem de  $F$ , obtida via aproximação linear, apresenta soluções que são aproximações da solução verdadeira<sup>2</sup>. A determinação de  $F(V)$  se dá através de um conjunto de equações que incorporem o histórico dos conhecimentos teóricos e empíricos sobre o funcionamento dos sistemas econômicos. Assim, a implementação dos modelos EGC exige, além da definição de variáveis endógenas e exógenas, uma representação quantitativa da economia que descreva as transações entre os agentes econômicos. Essa representação pode ser dada através de uma matriz de insumo-produto (MIP) (CASLER, 2004) ou de uma matriz de contabilidade social (MCS) (REINERT; ROLAND-HOST, 1997).

O modelo aqui implementado baseia-se na MIP-RS, estimada pela FEE (PORSSE, 2007). Todavia, quando, por uma questão de simplicidade, opta-se pelo uso do quadro insumo-produto, como é o caso aqui, é necessário separadamente apresentar os componentes da demanda que compõem o investimento. A estrutura de interdependência apresentada na MIP (associada ao bloco de poupança) revela o comportamento dos agentes, permitindo projetar os efeitos de política econômica sobre as variáveis endógenas do sistema, de modo a obter a nova estrutura de equilíbrio, de forma consistente, a partir de choques exógenos (PORSSE, 2005). Por fim, as análises contra-factuais funcionam como simulações de estática comparativa.

Os modelos de equilíbrio geral computável inter-regionais (IEGC), por sua vez, diferenciam-se dos EGC pelo fato de considerarem que os mercados apresentam localizações definidas no espaço (HADDAD, 2004). Dessa forma, um aspecto central para a implementação de modelos IEGC condiz com a elaboração de uma estrutura inter-regional, cujos fluxos de rendas entre os agentes também sejam explicitados na dimensão regional. Considerando-se a importância do estudo dos efeitos de políticas econômicas no campo tributário, destacam-se a representação dos fluxos de renda dos governos regionais para o governo federal e as transferências de renda deste para as regiões conforme o pacto federativo em vigor.

## 2.1. O Modelo B-MARIA-RS-TAX

Nesse exercício a estrutura-base do modelo IEGC é dividida em 2 regiões: Rio Grande do Sul e Restante do Brasil. Esse modelo foi denominado B-MARIA-RS-TAX, inserindo-se na tradição australiana de modelagem em equilíbrio geral, sendo um modelo do tipo Johansen, em que a estrutura matemática é dada por um conjunto de equações linearizadas cujas soluções são obtidas enquanto taxas de crescimento.

O modelo B-MARIA-RS-TAX, além de operar com 2 regiões (Rio Grande do Sul e Restante do Brasil), também apresenta 2 fatores primários de produção (capital e trabalho). Entretanto, diferentemente do modelo B-MARIA-RS (PORSSE, 2005) que operava com 25 setores, o modelo B-MARIA-RS-TAX possui 55 setores. Outra diferença relevante, é que o modelo B-MARIA-RS-TAX

---

<sup>2</sup> Os erros de linearização decorrentes dessa especificidade de resolução do sistema foram ajustados pelo método de Euler (para mais detalhes ver Dixon *et alli*, 1982).

apresenta abertura também em produtos, sendo 110 produtos avaliados, o que não acontecia no B-MARIA-RS (PORSSE, 2005). A Tabela 1 apresenta os produtos em que o modelo opera.

**Tabela 1 - Produtos do Modelo B-MARIA-RS-TAX**

Produtos		
1 Arroz em casca	38 Produtos das usinas e do refino de açúcar	75 Produtos da metalurgia de metais não-ferrosos
2 Milho em grão	39 Café torrado e moído	76 Fundidos de aço
3 Trigo em grão e outros cereais	40 Café solúvel	77 Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamento
4 Cana-de-açúcar	41 Outros produtos alimentares	78 Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos
5 Soja em grão	42 Bebidas	79 Eletrodomésticos
6 Outros produtos e serviços da lavoura	43 Produtos do fumo	80 Máquinas para escritório e equipamentos de informática
7 Mandioca	44 Beneficiamento de algodão e de outros têxtil e fiação	81 Máquinas, aparelhos e materiais elétricos
8 Fumo em folha	45 Tecelagem	82 Material eletrônico e equipamentos de comunicações
9 Algodão herbáceo	46 Fabricação outros produtos Têxteis	83 Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico
10 Frutas cítricas	47 Artigos do vestuário e acessórios	84 Automóveis, camionetas e utilitários
11 Café em grão	48 Preparação do couro e fabricação de artefatos - exclusive calçados	85 Caminhões e ônibus
12 Produtos da exploração florestal e da silvicultura	49 Fabricação de calçados	86 Peças e acessórios para veículos automotores
13 Bovinos e outros animais vivos	50 Produtos de madeira - exclusive móveis	87 Outros equipamentos de transporte
14 Leite de vaca e de outros animais	51 Celulose e outras pastas para fabricação de papel	88 Móveis e produtos das indústrias diversas
15 Suínos vivos	52 Papel e papelão, embalagens e artefatos	89 Sucatas recicladas
16 Aves vivas	53 Jornais, revistas, discos e outros produtos gravados	90 Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana
17 Ovos de galinha e de outras aves	54 Gás liquefeito de petróleo	91 Construção
18 Pesca e aquicultura	55 Gasolina automotiva	92 Comércio
19 Petróleo e gás natural	56 Gasoálcool	93 Transporte de carga
20 Minério de ferro	57 Óleo combustível	94 Transporte de passageiro
21 Carvão mineral	58 Óleo diesel	95 Correio
22 Minerais metálicos não-ferrosos	59 Outros produtos do refino de petróleo e coque	96 Serviços de informação
23 Minerais não-metálicos	60 Álcool	97 Intermediação financeira e seguros
24 Abate e preparação de produtos de carne	61 Produtos químicos inorgânicos	98 Serviços imobiliários e aluguel
25 Carne de suíno fresca, refrigerada ou congelada	62 Produtos químicos orgânicos	99 Aluguel imputado
26 Carne de aves fresca, refrigerada ou congelada	63 Fabricação de resina e elastômeros	100 Serviços de manutenção e reparação
27 Pescado industrializado	64 Produtos farmacêuticos	101 Serviços de alojamento e alimentação
28 Conservas de frutas, legumes e outros vegetais	65 Defensivos agrícolas	102 Serviços prestados às empresas
29 Óleo de soja em bruto e tortas, bagaços e farelo de soja	66 Perfumaria, sabões e artigos de limpeza	103 Educação mercantil
30 Outros óleos e gordura vegetal e animal exclusive milho	67 Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	104 Saúde mercantil
31 Óleo de soja refinado	68 Produtos e preparados químicos diversos	105 Serviços prestados às famílias
32 Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado	69 Artigos de borracha	106 Serviços associativos
33 Produtos do laticínio e sorvetes	70 Artigos de plástico	107 Serviços domésticos
34 Arroz beneficiado e produtos derivados	71 Cimento	108 Educação pública
35 Farinha de trigo e derivados	72 Outros produtos de minerais não-metálicos	109 Saúde pública
36 Farinha de mandioca e outros	73 Gusa e ferro-ligas	110 Serviço público e seguridade social
37 Óleos de milho, amidos e féculas vegetais e rações	74 Semi-acabados, laminados planos, longos e tubos de aço	

Fonte: Elaboração própria.

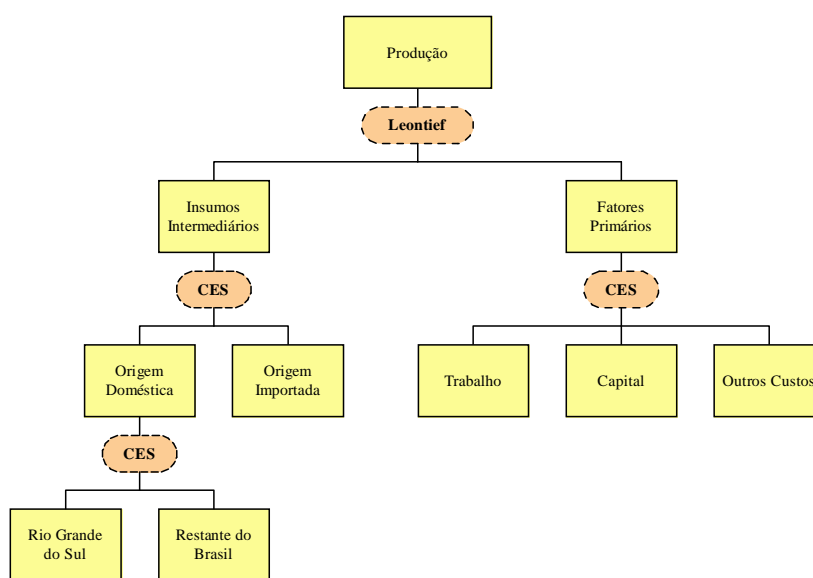
A demanda final é composta por: consumo das famílias, consumo dos governos regionais e federais, investimento, exportações internacionais e exportações inter-regionais. O consumo dos governos regionais envolve os gastos locais das esferas públicas municipais e estaduais em cada região, incluindo a provisão de bens públicos. O modelo é construído a partir de cinco módulos interdependentes: matriz de absorção, contas regionais e finanças governamentais, mercado de trabalho e migração regional, acumulação de capital e investimento e acumulação da dívida externa. Esses módulos são aplicados ao sistema de equações que determinam as relações de oferta e demanda, construídas a partir de otimização e condições de equilíbrio de mercado, assumindo a hipótese de concorrência perfeita.

A matriz de absorção engloba todas as transações realizadas de todas as categorias de usuários do modelo, envolvendo o consumo intermediário, consumo final e a remuneração dos fatores de produção – o que a caracteriza como o elemento mais importante do modelo. A matriz de absorção é um banco de dados consistente sobre a estrutura produtiva de uma economia baseada em relações de equilíbrio entre oferta e demanda, na qual são identificadas relações intersetoriais e interagentes. Os agentes que compõem essa matriz são as famílias, o governo, as firmas, os investidores e o setor externo. Conforme comentado anteriormente, o modelo foi calibrado com dados das Matrizes de Recursos e Usos, calculados pelo IBGE, para 2004.

A matriz de absorção é ligada a um conjunto de equações que define a estrutura teórica do modelo. A função tecnológica de produção é especificada a partir de uma estrutura aninhada que

utiliza tanto insumos intermediários como fatores primários de produção. A tecnologia de produção (Figura 1) é dividida em três níveis funcionais: i) a função de produção que estabelece a relação entre insumos intermediários e fatores primários; ii) as funções que estabelecem as relações de substitutibilidade entre os insumos e fatores; e, por fim, iii) a função que estabelece a substitutibilidade dos insumos intermediários domésticos conforme a origem (Rio Grande do Sul ou Restante do Brasil). O primeiro nível é composto por uma função de Leontief – proporção fixa no uso de insumos intermediários e primários. O segundo e o terceiro são formados por funções de elasticidade substituição constante (CES). Essa estrutura, por suas características, captura os efeitos *feedback* associados aos padrões de comércio intra-setoriais não-especializados, conforme verificado empiricamente na literatura (HADDAD, 2004 *apud* PORSSE, 2005).

**Figura 1 - Tecnologia de Produção**



Fonte: Porsse (2005)

As elasticidades de substituição dos fatores primários, bem como as elasticidades de Argminton e de substituição entre os bens importados e domésticos, e a elasticidade-preço da demanda internacional são as mesmas do modelo B-MARIA-27-COM. Na estrutura tecnológica da produção, as elasticidades de substituição entre bens por origem são diferenciadas apenas por bens no caso dos insumos intermediários, sem haver diferenciação regional. No caso dos fatores primários, essas elasticidades são idênticas enquanto, no primeiro nível, os coeficientes são diferenciados por setores e regiões (origens regionais).

A demanda das famílias é especificada através de preferências compostas por um Sistema Linear de Gastos (LES) no primeiro nível e funções CES nos dois níveis inferiores. No segundo nível, a substituição pode se dar entre bens de origem doméstica e importada; enquanto no terceiro, os bens de origem doméstica, são substituíveis por origem (Rio Grande do Sul ou Restante do Brasil). As elasticidades de substituição entre bens conforme sua origem regional de produção são diferenciadas somente por bens.



A demanda por investimento apresenta uma estrutura semelhante à tecnologia de produção. No modelo, os investidores (categoria de uso da demanda final) escolhem insumos através de um processo de minimização de custos, sujeitos a uma tecnologia aninhada. O bem de capital tem sua composição fixa, garantida através de uma função de Leontief no primeiro nível. No segundo nível, através de uma função CES, é possível observar a sua composição a partir de insumos de domésticos e importados. Já no terceiro nível, novamente uma função CES é utilizada para representar as combinações de insumos domésticos conforme a origem regional (Rio Grande do Sul e Restante do Brasil). Os fatores primários, ausentes na função de demanda por investimento, são utilizados apenas indiretamente através dos insumos na produção dos setores.

A demanda por exportações é especificada por duas categorias de bens: i) tradicionais – possuidoras de curvas de demanda negativamente inclinadas nos preços internacionais e com sensibilidade a variações nos preços F.O.B., controlada por um vetor de elasticidades; e, ii) não-tradicionais, especificadas como um agregado de Leontief, de forma similar às exportações tradicionais (HADDAD, 1999).

As diferenças são associadas às variáveis de mudança presentes em cada equação de demanda que permitissem movimentos verticais e horizontais nas curvas de demanda (PORSSE, 2005). A demanda do governo, por sua vez, é separada nas esferas federal e regional. O consumo de bens públicos é determinado, por hipótese, como uma proporção constante do consumo regional privado, para o governo regional, e do consumo nacional privado, para o governo federal. As atividades das empresas estatais são tratadas de forma igual às do setor privado.

O bloco de contas regionais e finanças governamentais incorpora equações que determinam o produto regional bruto (PRB) do lado da renda e da despesa para cada uma das regiões analisadas através da decomposição e modelagem de seus componentes. As finanças do governo (receitas, despesas e déficits orçamentários) também estão definidas nesse bloco, da mesma forma que as funções de consumo das famílias em cada região. A estrutura das finanças governamentais é baseada no modelo B-MARIA-27-COM. O modelo B-MARIA-RS-TAX, porém, apresenta como inovação, em relação ao B-MARIA-27-COM, o tratamento mais desagregado para impostos indiretos sobre bens e serviços, separando o ICMS<sup>3</sup> dos demais impostos, e a explicitação dos mecanismos de transferência do governo federal para os governos regionais.

---

<sup>3</sup> É importante todavia ressaltar que o banco de dados contou com uma calibragem específica para o vetor de ICMS do Rio Grande do Sul, respeitando as particularidades da tributação por imposto no Estado, baseada na Matriz de Insumo-Produto do Rio Grande do Sul (PORSSE, 2007).

**Figura 2 - Estrutura da Matriz de Absorção do Modelo B-MARIA-RS-TAX**

		Matriz de Absorção												
		1		2		3		4		5		6		
		Produtores		Investidores		Famílias		Exportações		Governo Estadual		Governo Federal		
		55	55	55	55	1	1	1		1	1	1	1	
		Tamanho		Tamanho		Tamanho		Tamanho		Tamanho		Tamanho		
		Origem		Origem		Origem		Origem		Origem		Origem		
		RS	RB	RS	RB	RS	RB			RS	RB	RS	RB	
Fluxos Básicos	110	RS												
	110	RB												
	110	IM		BAS1		BAS2		BAS3		BAS4		BAS5		BAS6
Margem de comércio	110	RS												
	110	RB												
	110	IM		MC1		MC2		MC3		MC4		MC5		MC6
Margem de transporte	110	RS												
	110	RB												
	110	IM		MT1		MT2		MT3		MT4		MT5		MT6
ICMS	110	RS												
	110	RB												
	110	IM		ICMS1		ICMS2		ICMS3		ICMS4		ICMS5		ICMS6
Outros impostos	110	RS												
	110	RB												
	110	IM		IPI1		IPI2		IPI3		IPI4		IPI5		IPI6
Imposto de importação	110	RS												
	110	RB												
	110	IM		II1		II2		II3		II4		II5		II6
Trabalho	2		LABR											
Capital	1		CPTL											
Outros Custos	1		OCTS											

RS = Rio Grande do Sul  
RB = Restante do Brasil

Fonte: Elaboração própria.

O PRB engloba três grupos principais de equações envolvendo a remuneração do trabalho, do capital e os impostos indiretos pela ótica da renda. Já pela ótica do dispêndio, engloba os componentes da demanda fiscal doméstica e o saldo da balança comercial internacional e inter-regional. A matriz de absorção (Figura 2) se liga diretamente a esse bloco. A assimilação das especificidades de composições próprias a cada nível de governo pode ser verificada a partir de um conjunto detalhado de informações. Na parte da receita, encontram-se impostos diretos e indiretos, juros recebidos, transferências federais às regiões e outras receitas. As despesas governamentais apresentam a agregação dos gastos com bens e serviços, transferências a pessoas, subsídios, pagamento de juros, transferências federais às regiões e demais gastos. O diferencial de receitas e despesas é absorvido por uma conta de transações financeiras dividida em três componentes: empréstimos líquidos, aumento nas provisões e outras transações financeiras. Tanto as receitas quanto as despesas e as transações financeiras são influenciadas pelas alíquotas (quando for o caso) e pela base de incidência (ou fonte de variação nominal). Um pouco mais de atenção, entretanto, merece o déficit orçamentário nominal. Esse depende das relações estruturais das despesas e das receitas dos governos. O déficit orçamentário real, por sua vez, é calculado deflacionando-se os déficits pelos índices de preço (regional e nacional). A variação das provisões acompanha a variação do consumo do governo, mas as mudanças nos empréstimos líquidos e em outras transações correntes acontecem de forma residual para promover o equilíbrio entre receitas e despesas. Porém, as alterações dos componentes das receitas e das despesas e, logo, do déficit público, podem ser exógenas ou endógenas, conforme o fechamento prescrito para a simulação (PORSSE, 2005).

O bloco de mercado de trabalho e migração regional exhibe as relações que existem entre o mercado de trabalho e a população regional. Esse módulo pode operar com duas especificações. A primeira considera a população regional exógena e pelo menos uma das variáveis do mercado de trabalho é determinada endogenamente (desemprego regional, taxa de participação regional ou salário regional relativo). A segunda especificação possível considera como exógenas as variáveis antes consideradas como endógenas, enquanto a população regional e a migração regional são determinadas endogenamente. O módulo de capital e investimento, por sua vez, estabelece as relações entre investimento e estoque de capital. A relação entre capital e investimento é determinada pelos requisitos da simulação, sendo suas taxas de retorno correntes sobre o capital fixo específicas para os setores e regiões, e definidas a partir da razão entre o rendimento e o custo de uma unidade padrão de capital em cada indústria, deduzida a taxa de depreciação. O estoque de capital se movimenta sempre em direção de indústrias e regiões que apresentem diferenciais de taxas de retorno positivos. Sobre a questão temporal, nesse caso, há um prejuízo: o modelo não opera com a correspondência determinística de um ano-calendário.

Por fim, existe o módulo de acumulação de dívida externa. Esse módulo, seguindo a definição de ORANI-F (HORRIDGE; PARMENTER; PEARSON, 1993) define uma relação linear entre dívida externa e a acumulação dos saldos comerciais externos. Dessa forma, os déficits comerciais são financiados por aumentos de dívida externa. Outras especificações funcionais referem-se a alíquotas de impostos, preços básicos e de mercados de bens, receitas com tributos, margens, componentes do PIB e do PRB, índices de preços (regionais e nacionais), preços de fatores, agregados de emprego e especificações de alíquotas de equações de salários.

## **2.2. As medidas de bem-estar**

O maior propósito dos modelos de EGC é analisar os impactos de bem-estar derivados de mudanças de políticas econômicas (tributárias, de gastos, de crédito...). Os critérios para a análise de bem-estar podem variar conforme os estudos, porém, de maneira geral podem ser classificados em dois tipos: i) *medidas de bem-estar regional* que enfatizam os efeitos sobre variáveis macroeconômicas regionais, tais como as mudanças reais no PRB e no nível de emprego regional, ou nos seus correspondentes nacionais para estudos de mudanças em políticas nacionais; e ii) *medidas de bem-estar das famílias* que enfatizam efeitos sobre o nível de utilidade da família representativa de cada região. Esses podem ser avaliados através de mudanças reais do consumo ou da renda ou, de forma mais consistente, através de variações sobre o nível de utilidade das famílias, definidas a partir de funções de utilidade métricas monetárias – variação equivalente (EV) e variação compensada (CV).

A medida EV mostra a mudança monetária no nível de renda inicial necessária para que o nível de utilidade atual das famílias seja equivalente ao nível de utilidade inicial. Nessa medida, os preços iniciais são considerados como base. Já a medida CV revela a mudança monetária necessária no nível de renda atual para compensar o nível de utilidade das famílias em face das mudanças de preços subjacentes ao novo equilíbrio. Ao contrário do que acontece em EV, CV considera como base os preços atuais.

Seguindo o padrão designado pelo modelo B-MARIA-RS, o modelo B-MARIA-RS-TAX permitirá a avaliação da medida EV. Tal qual especificado em Porsse (2005), a medida EV para cada região  $r$  ( $r$ = Rio Grande do Sul, Restante do Brasil) pode ser representada da seguinte forma:

$$EV^r = \left( \frac{U^r(1) - U^r(0)}{U^r(0)} \right) I^r \quad (6)$$

em que  $U^r(1)$  é o nível de utilidade contra-factual decorrente da mudança de política,  $U^r(0)$  é o nível de utilidade referencial anterior à mudança de política e  $I^r$  é a renda disponível referencial aos preços iniciais. É possível calcular a medida EV dessa forma, pois as funções utilidades são homogêneas lineares.

O mais importante quando se avalia a medida EV é a informação gerada por seu sinal que indica a direção da mudança de bem-estar associada à mudança de política. Uma outra medida de bem-estar provém de uma reorganização da equação anterior. A variação equivalente relativa (REV) expressa a variação percentual da renda disponível referencial que a família representativa necessita para alcançar o nível de utilidade contra-factual.

$$REV^r = \frac{EV^r}{I^r} \quad (7)$$

Conforme ressalta Porsse (2005), as equações (6) e (7) podem ser agregadas para representar uma medida de bem-estar social para a família representativa do país como um todo. Seguindo o mecanismo de equações linearizadas definidas em mudanças percentuais, a medida EV é calculada pela seguinte expressão:

$$ev^r = \frac{u^r I^r}{100} \quad (8)$$

$$u^r = lux \exp^r - qhous - \sum_i \beta_i^r p_i^{3r} \quad (9)$$

$$\sum_i \beta_i^r = 1 \quad (10)$$

em que  $ev^r$  é a mudança monetária ao nível da renda inicial,  $u^r$  é a mudança percentual no nível de utilidade,  $lux \exp^r$  é a mudança percentual no dispêndio das famílias,  $qhous^r$  é a variação percentual no número de famílias,  $\beta_i^r$  é a participação orçamentária marginal no sistema linear de gastos e  $p_i^{3r}$  é a variação percentual nos preços dos produtos adquiridos pelas famílias.

### 2.3. Fechamentos e testes

O modelo B-MARIA-RS-TAX pode ser usado para simulações de estática comparativa de curto e longo prazos. Em cada um dos exercícios, é o ajustamento do estoque de capital e do funcionamento do mercado de trabalho que determina a caracterização de cada cenário.

No curto prazo, assume-se que além da imobilidade intersetorial e inter-regional do capital, também são fixas a população regional e a oferta de trabalho, bem como os diferenciais regionais de salários e o salário real nacional. A taxa de desemprego, obtida indiretamente, é determinada através das taxas de salário, que por sua vez definem o emprego regional. Do lado da demanda, os gastos de investimento são exógenos, fazendo com que as firmas sejam incapazes de reavaliar decisões desse gênero no curto prazo. O consumo das famílias segue sua renda disponível, e o consumo do

governo (independentemente do nível) é fixo. Porém, existe um segundo tipo de fechamento em que o déficit do governo pode ser definido de maneira exógena, o que propicia a possibilidade de alterações nos gastos do governo. Pelo fato de o modelo não incorporar nenhuma teoria de crescimento endógeno, as variáveis de choque tecnológico são exógenas.

No fechamento de longo prazo, capital e trabalho se movem intersetorialmente e inter-regionalmente. O emprego agregado é determinado pelo crescimento da população, taxas de participação da força de trabalho e taxa natural de desemprego. A distribuição espacial e setorial da força de trabalho é definida endogenamente. Assim, o trabalho é atraído para as regiões geográficas mais favorecidas. Da mesma forma que o trabalho, o capital se move em direção aos setores mais atraentes, o que preserva as taxas de retorno do capital em seus níveis iniciais.

Como todos os modelos de equilíbrio geral, os preços são tratados enquanto preços relativos, o que impõe a necessidade da fixação de um numerário. Dentre as opções mais adotadas na literatura, destacam-se o índice de preços aos consumidores (*cpi*) ou a taxa de câmbio (*natphi*). Nesse trabalho, as simulações foram realizadas adotando-se a taxa de câmbio como numerário. Assim, políticas cambiais de metas de superávit comercial ou de inflação não são determinadas endogenamente, nem existe uma política cambial definida exogenamente.

Por fim, após a implementação e calibragem do modelo, foi realizado um teste para a verificação de possíveis erros de natureza computacional ou de balanceamento do banco de dados. Dada a estrutura do modelo (homogêneo de grau zero), provocou-se um choque de 1% no numerário, no fechamento de curto prazo. O resultado esperado dessa simulação é de que todas as variáveis nominais aumentem 1%, enquanto as variáveis reais permaneçam inalteradas. Nesse teste, o modelo B-MARIA-RS-TAX confirmou as expectativas sobre homogeneidade. A análise de sensibilidade sistemática implementada nesta tese abordou a estrutura de substituição inter-regional do modelo, ou seja, foi realizada sobre os parâmetros de elasticidade substituição inter-regional (SIGMA1C, SIGMA2C e SIGMA3C). O teste de sensibilidade estabeleceu um intervalo de variação para esses parâmetros considerando um fator escalar igual a 3, com distribuição triangular e simétrica. Como essas elasticidades possuem valor 1,5 para todos os produtos no modelo B-MARIA-RS-TAX, o fator escalar implica num intervalo de variação entre 0,5 e 4,5. No caso desse exercício, todos parâmetros estimados apresentaram-se dentro do intervalo de confiança.

### **3. ANÁLISE QUANTITATIVA – o caso de uma reestruturação tributária**

O exercício aqui implementado refere-se a um processo de reestruturação tributária em que cada um dos produtos tributados por ICMS no Rio Grande do Sul (considerando os produtos avaliados no banco de dados do B-MARIA-RS-TAX) recebe um desconto equivalente a 1% da arrecadação de ICMS do Estado (valor definido *ah-doc*), de maneira não-simultânea. Apenas os produtos que apresentam alíquota efetiva diferente de zero foram submetidos a esse processo. Assim, no total, foram avaliados 62 produtos (Tabela 2), analisados individualmente. O governo, porém, no sentido de preservar a arrecadação, eleva a alíquota efetiva dos demais produtos. O choque foi implementado segundo a seguinte mecânica: ao receber o desconto, o mesmo montante

foi repartido entre os demais produtos que sofriam tributação efetiva do ICMS, conforme sua participação na arrecadação.

A decisão da implementação dessa estratégia foi a de preservação do *status* de isenção ou de alíquota efetiva zero daqueles bens ou serviços que gozavam de tal situação inicialmente. Essa decisão se sustenta nas análises decorrentes da economia política que mostram que existe uma forte tendência dos políticos de não aplicarem modificações tributárias, dado que essas dificilmente repercutem positivamente para aqueles que as promoveram (CUKIERMAN; EDWARDS; TABELLINI, 1992), principalmente no sentido de passar a tributar aquilo que efetivamente não era tributado.

**Tabela 2 - Produtos Analisados na Simulação**

Produtos		Produtos	
6	Outros produtos e serviços da lavoura	53	Jornais, revistas, discos e outros produtos gravados
12	Produtos da exploração florestal e da silvicultura	54	Gás liquefeito de petróleo
13	Bovinos e outros animais vivos	56	Gasóócool
14	Leite de vaca e de outros animais	58	Óleo diesel
16	Aves vivas	59	Outros produtos do refino de petróleo e coque
17	Ovos de galinha e de outras aves	60	Álcool
23	Minerais não-metálicos	64	Produtos farmacêuticos
24	Abate e preparação de produtos de carne	65	Defensivos agrícolas
25	Carne de suíno fresca, refrigerada ou congelada	66	Perfumaria, sabões e artigos de limpeza
26	Carne de aves fresca, refrigerada ou congelada	67	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas
27	Pescado industrializado	68	Produtos e preparados químicos diversos
28	Conservas de frutas, legumes e outros vegetais	69	Artigos de borracha
30	Outros óleos e gordura vegetal e animal exclusive milho	70	Artigos de plástico
31	Óleo de soja refinado	71	Cimento
32	Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado	72	Outros produtos de minerais não-metálicos
33	Produtos do laticínio e sorvetes	77	Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamento
34	Arroz beneficiado e produtos derivados	78	Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos
35	Farinha de trigo e derivados	79	Eletrodomésticos
36	Farinha de mandioca e outros	80	Máquinas para escritório e equipamentos de informática
37	Óleos de milho, amidos e féculas vegetais e rações	81	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos
38	Produtos das usinas e do refino de açúcar	82	Material eletrônico e equipamentos de comunicações
39	Café torrado e moído	83	Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico
41	Outros produtos alimentares	84	Automóveis, camionetas e utilitários
42	Bebidas	85	Caminhões e ônibus
43	Produtos do fumo	86	Peças e acessórios para veículos automotores
45	Tecelagem	87	Outros equipamentos de transporte
46	Fabricação outros produtos Têxteis	88	Móveis e produtos das indústrias diversas
47	Artigos do vestuário e acessórios	90	Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana
49	Fabricação de calçados	93	Transporte de carga
50	Produtos de madeira - exclusive móveis	94	Transporte de passageiro
52	Papel e papelão, embalagens e artefatos	96	Serviços de informação

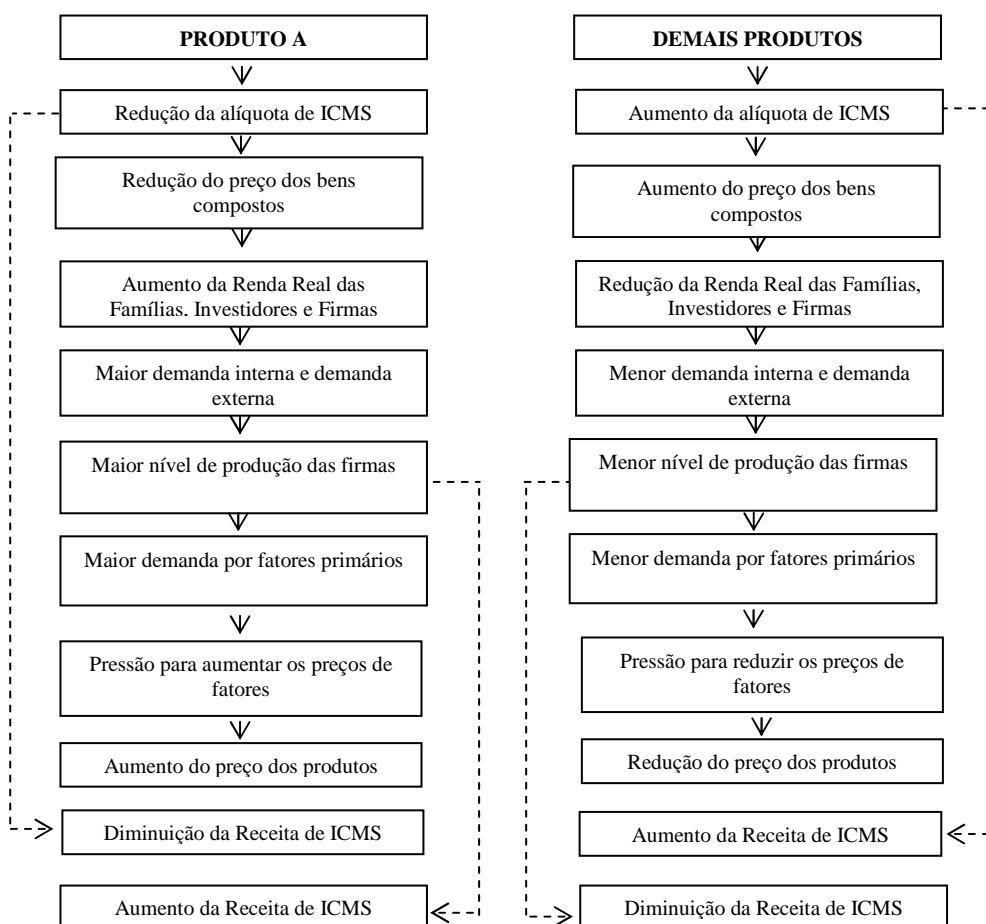
Fonte: Elaboração própria.

Nesse exercício, avaliaram-se os efeitos referentes aos fechamentos de curto prazo e longo prazo. Ainda que estejam nas avaliações de longo prazo os resultados mais relevantes para um processo de reestruturação tributária permanente, as conclusões derivadas do fechamento de curto prazo merecem atenção especial dado que o emprego de choques tributários temporários tem sido um expediente cada vez mais comum dos governos.

Optou-se por explorar detalhadamente os efeitos dessa medida apenas quando aplicada na economia gaúcha, uma vez que não faria sentido econômico uma simulação dessa natureza para o aglomerado do Restante do Brasil. Assim, os resultados referentes ao Restante do Brasil referem-se aos impactos decorrentes da reestruturação tributária aplicada no Rio Grande do Sul sobre a economia do Restante do Brasil.

A Figura 3 apresenta as principais relações causais do choque no fechamento de curto prazo. É interessante observar que a Figura 3 mostra que o choque repercute simultaneamente ações que apresentam dinâmicas diametralmente opostas. A redução da alíquota de ICMS para o produto A<sup>4</sup> implica numa redução do preço dos bens compostos, o que promove o aumento da renda real das famílias, firmas e investidores, estimulando, assim, o aumento da demanda interna e externa. Em resposta a esse aumento da demanda, ocorre um aumento da produção das firmas. Conseqüentemente, tem-se uma maior demanda por fatores primários, o que pressiona os preços dos produtos, alterando novamente a competitividade das firmas. No caso específico dessa simulação, o cenário de simulação é ainda mais complexo, uma vez que existe um “contrachoque” (choque no sentido inverso) sendo aplicado sobre os demais produtos de forma simultânea. Dessa forma, o ajustamento de equilíbrio geral se apresenta como uma combinação de múltiplas forças, muitas vezes até concorrentes, cuja conformação do resultado final dependerá da magnitude relativa de cada uma delas. Assim, conforme comentado anteriormente, o exercício implementado compreende 62 simulações independentes em que em cada uma delas um produto específico recebe o desconto proposto que é “pago” via aumento de alíquota dos demais.

**Figura 3 - Principais Relações Causais do Choque de Reestruturação Tributária:  
Fechamento de Curto Prazo**



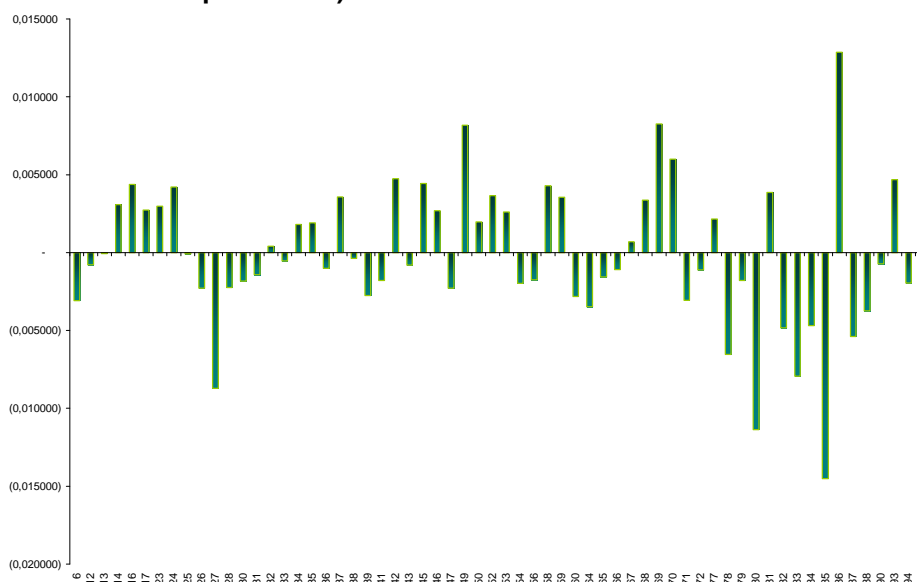
Fonte: Elaboração própria.

<sup>4</sup> A forma de implementação operacional do choque é através de uma mudança na alíquota efetiva do mesmo.

#### 4. RESULTADO DA SIMULAÇÃO

A simulação foi implementada utilizando-se o método de Euler para corrigir os erros de linearização<sup>5</sup>, tendo seus resultados apresentados como variação percentual em relação à situação inicial. Os resultados da simulação apontam que não há neutralidade econômica, apesar da simulação implementar a manutenção da arrecadação. Os números podem ser verificados no Gráfico 1. A leitura dos resultados deve ser feita da seguinte forma: no Gráfico 1, por exemplo, quando se observa o resultado relativo ao produto 6, o que se quer representar é o efeito sobre o PIB gaúcho a partir da simulação em que esse produto recebe o desconto de 1 % da arrecadação de ICMS, enquanto o aumento das alíquotas efetivas dos demais produtos garante a constância do valor total arrecadado. Assim, cada gráfico apresenta o resultado das 62 simulações, em que cada coluna (ou ponto, dependendo do gráfico em questão) representa o resultado de uma simulação específica.

**Gráfico 1 - Efeitos da Reestruturação Tributária sobre o PIB do Rio Grande do Sul (variação percentual) – Fechamento de Curto Prazo**



Fonte: Elaboração própria.

Dessa forma, é possível observar que o maior efeito positivo sobre o PIB ocorreu no produto 86 (Peças e acessórios para veículos automotores), motivado especialmente pelo aumento do saldo comercial, tanto internacional quanto inter-regional. É importante ressaltar, porém, que o saldo comercial inter-regional cresce apesar de se observar um aumento também das importações inter-regionais. Isso ocorre pois esse tipo de produto sofre uma grande dependência de matérias-primas não encontradas no Estado, tendo no aço seu exemplo mais característico. Outro produto que se destaca positivamente são os Artigos de borracha (69), em que a análise muito se assemelha à do produto 86. A desoneração da Fabricação de calçados (49) apresenta um resultado marginalmente inferior ao obtido pelo produto 69, porém com uma configuração bastante diferente no que diz

<sup>5</sup> No teste de homogeneidade também foram calculadas soluções através do método de Gragg que apontaram diferenças marginais com relação às obtidas pelos métodos de Euler, preservando dessa forma a robustez dos resultados.

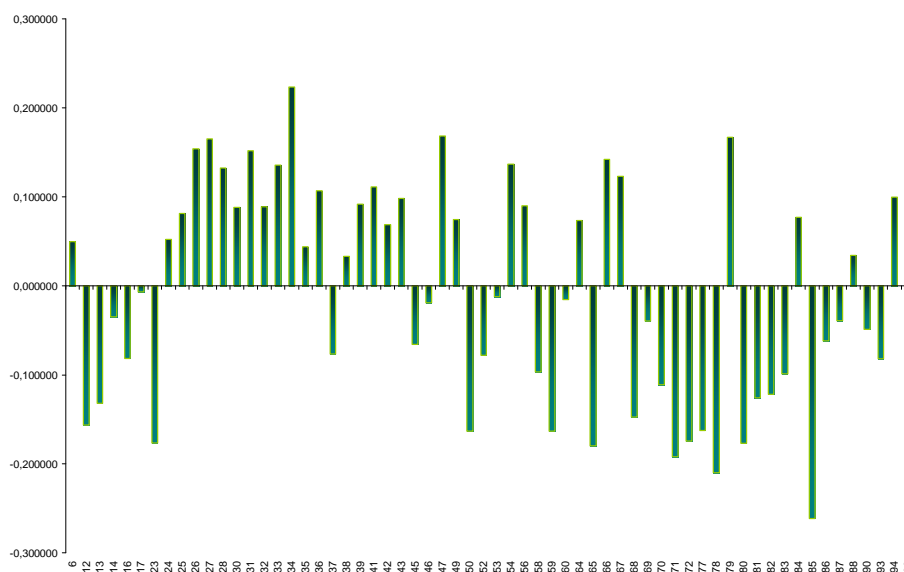


respeito aos componentes do PIB. No caso desse produto, apesar de as exportações inter-regionais sofrerem uma redução, o consumo das famílias cresce, provavelmente motivado pela redução dos preços (verificada através da alteração do deflator implícito do PIB) e pelo aumento do nível de emprego, que tende a aumentar, especialmente no curto prazo, a massa de salários, repercutindo em maior consumo.

Entre os resultados negativos, destaque para a produção de Caminhões e ônibus (85) e Máquinas para escritório e equipamentos de informática (80). No caso do primeiro, o aumento do saldo das balanças comerciais internacional e inter-regional não é suficiente para compensar a queda no consumo das famílias, provavelmente derivada da redução dos postos de trabalho, e da elevação dos preços ao consumidor. A mesma justificativa pode ser aplicada ao produto 80.

De uma forma geral, pode-se observar uma característica comum nos bens cujo favorecimento tributário repercute em aumento do PIB: ou são bens de consumo, ou são insumos, ou são ambos. Quando bens de consumo sofrem a redução de suas alíquotas efetivas, a tendência é que quando da diminuição de seus preços, o poder de compra das famílias seja aumentado, estimulando seu consumo e, em parte, neutralizando os efeitos derivados do aumento das alíquotas nos outros produtos sobre o PIB. É importante ressaltar, porém, que o grau de internalização do consumo aparece também como um elemento fundamental para a determinação dos efeitos de tal política sobre o PIB. Quando o produto que sofre a redução tributária tem um alto consumo regional, a população local usufrui da queda da alíquota, enquanto o aumento das alíquotas verificados nos demais produtos vaza, em parte, para o Restante do Brasil. Quando os bens que sofrem a redução tributária são insumos, aparentemente, quão maior sua importância para a cadeia produtiva, mais intensos são seus impactos positivos sobre o PIB. Isso ocorre pois a redução do preço dos insumos provê uma amenização da elevação dos preços dos demais produtos e dos efeitos subseqüentes desse fenômeno.

**Gráfico 2 - Efeitos da Reestruturação Tributária sobre a Variação Equivalente no Rio Grande do Sul (variação percentual) – Fechamento de Curto Prazo**



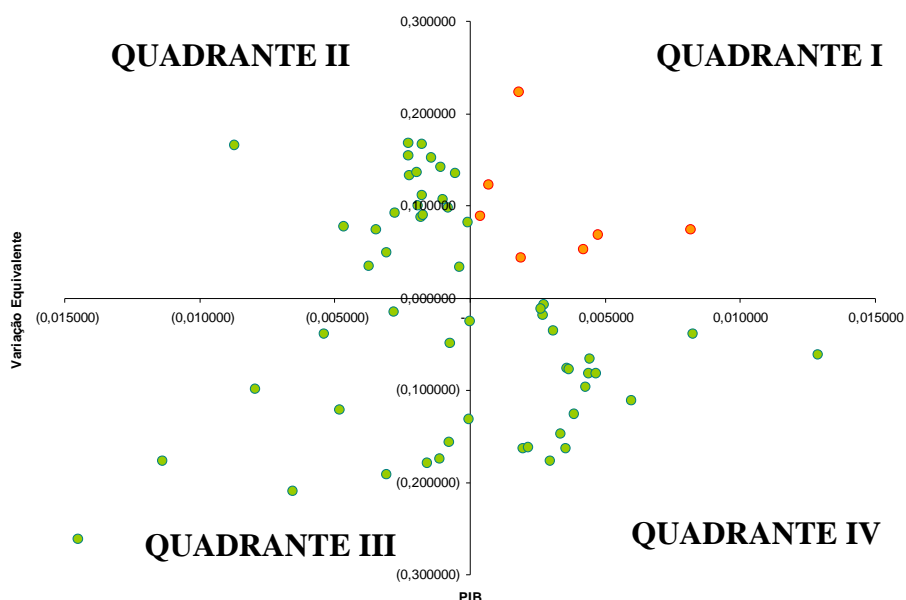
Fonte: Elaboração própria.

Outro item relevante a ser avaliado em políticas de reestruturação tributária se relaciona ao comportamento da variação equivalente (Gráfico 2). Tal indicador está altamente vinculado ao consumo das famílias e ao nível de emprego, uma vez que este é um dos determinantes da massa de salários, que por sua vez influencia o consumo das famílias. É razoável admitir que reestruturações tributárias que venham a aumentar o bem-estar das famílias sejam preferidas pelos governantes, uma vez que repercutirão de forma positiva sobre os resultados das eleições. Nesse sentido, o resultado desse indicador é muito importante para os *policy makers*.

Avaliando-se os produtos em particular, o melhor resultado quanto à variação equivalente foi auferido pelo produto 34 (Arroz beneficiado e produtos derivados). Apesar do aumento dos preços, verificado a partir da variação positiva do deflator implícito, é possível observar dois elementos importantes: primeiramente, uma elevação do emprego e, em segundo lugar, o aumento do consumo das famílias, que deve estar sendo influenciado pela redução dos preços ao consumidor, ainda que se registre alta dos preços na economia como um todo.

Os *policymakers* têm relutância em promover alterações tributárias em virtude das grandes incertezas relacionadas a esse processo, especialmente no que se refere às repercussões de suas ações sobre o comportamento do eleitor. Assim, seria interessante que reestruturações tributárias tivessem por características básicas dois elementos: i) *Aumento do PIB* : resultado do aumento da eficiência de mercado e facilmente evidenciado a partir de medições; ii) *Variação Equivalente Positiva*: resultado do aumento da renda disponível das famílias e refletido na percepção dos agentes econômicos.

**Gráfico 3 - Correlação entre PIB e Variação Equivalente no Rio Grande do Sul (variação percentual) - Fechamento de Curto Prazo**



Fonte: Elaboração própria.

A partir do gráfico de correlação entre variação do PIB e Variação Equivalente (Bem-Estar) é possível estabelecer 4 áreas de combinação entre bem-estar e crescimento econômico. Os

resultados são apresentados no Gráfico 3 e os produtos são detalhados no Quadro 1. No quadrante I estão os produtos cuja reestruturação tributária providenciaria tanto crescimento econômico quanto ganhos de bem-estar. Nesse quadrante, estão os produtos sobre os quais os *policymakers* teriam motivações efetivas para privilegiar em uma reestruturação tributária, uma vez que a mesma reflete em ganhos de produção e bem-estar para a sociedade. No quadrante II, por sua vez, estão os bens cuja redução tributária resulta em crescimento do PIB, porém em redução do nível de bem-estar da população. No quadrante IV estão os produtos em situação diametralmente oposta, isto é, em que a redução tributária promove aumento do bem-estar, porém redução do PIB. Assim, em ambos os quadrantes (II e IV) estabelecem-se um *trade-off* entre crescimento econômico e bem-estar que caberá ao *policymaker* definir qual dos dois decidirá promover. No quadrante III, por sua vez, estão os produtos cuja redução da alíquota resulta em redução tanto do PIB quanto do bem-estar.

**Quadro 1 - Produtos segundo a Correlação entre PIB e Variação Equivalente no Rio Grande do Sul (variação percentual) - Fechamento de Curto Prazo**

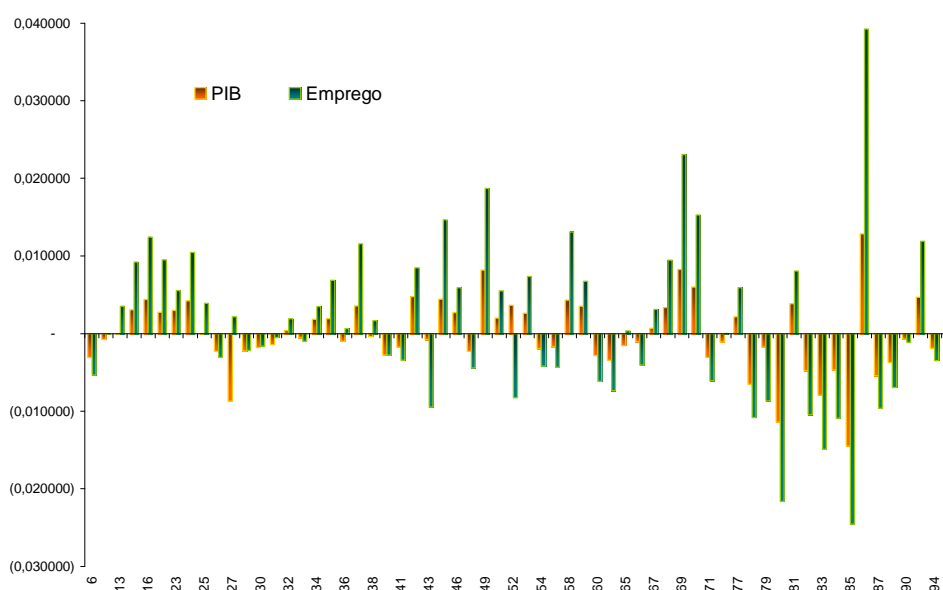
Quadrante II	Quadrante I
14 Leite de vaca e de outros animais	24 Abate e preparação de produtos de carne
16 Aves vivas	32 Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado
17 Ovos de galinha e de outras aves	34 Arroz beneficiado e produtos derivados
23 Minerais não-metálicos	35 Farinha de trigo e derivados
37 Óleos de milho, amidos e féculas vegetais e rações	42 Bebidas
45 Tecelagem	49 Fabricação de calçados
46 Fabricação outros produtos Têxteis	67 Tintas, vernizes, esmaltes e lacas
50 Produtos de madeira - exclusive móveis	
52 Papel e papelão, embalagens e artefatos	
53 Jornais, revistas, discos e outros produtos gravados	
58 Óleo diesel	
59 Outros produtos do refino de petróleo e coque	
68 Produtos e preparados químicos diversos	
69 Artigos de borracha	
70 Artigos de plástico	
77 Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamento	
81 Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	
86 Peças e acessórios para veículos automotores	
93 Transporte de carga	
Quadrante III	Quadrante IV
6 Outros produtos e serviços da lavoura	12 Produtos da exploração florestal e da silvicultura
25 Carne de suíno fresca, refrigerada ou congelada	13 Bovinos e outros animais vivos
26 Carne de aves fresca, refrigerada ou congelada	60 Alcool
27 Pescado industrializado	65 Defensivos agrícolas
28 Conservas de frutas, legumes e outros vegetais	71 Cimento
30 Outros óleos e gordura vegetal e animal exclusive milho	72 Outros produtos de minerais não-metálicos
31 Óleo de soja refinado	78 Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos
33 Produtos do laticínio e sorvetes	80 Máquinas para escritório e equipamentos de informática
36 Farinha de mandioca e outros	82 Material eletrônico e equipamentos de comunicações
38 Produtos das usinas e do refino de açúcar	83 Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico
39 Café torrado e moído	85 Caminhões e ônibus
41 Outros produtos alimentares	87 Outros equipamentos de transporte
43 Produtos do fumo	90 Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana
47 Artigos do vestuário e acessórios	
54 Gás liquefeito de petróleo	
56 Gasóilcool	
64 Produtos farmacêuticos	
66 Perfumaria, sabões e artigos de limpeza	
79 Eletrodomésticos	
84 Automóveis, camionetas e utilitários	
88 Móveis e produtos das indústrias diversas	
94 Transporte de passageiro	

Fonte: Elaboração própria.

Outra avaliação interessante se dá em relação à variação do emprego. Como é possível verificar no Gráfico 4, o emprego se mostrou na quase totalidade dos casos mais sensível à reestruturação tributária do que o PIB. A repercussão mais acentuada sobre o emprego decorre da

característica típica do fechamento de curto prazo de imobilidade do capital, o que acaba por determinar maior ou menor utilização do fator trabalho na função de produção das firmas. Isso ocorre pois quando em virtude do aumento da atividade econômica ocorre um aumento do preço fator capital, a tendência é de que as firmas substituam capital por trabalho, elevando conseqüentemente o nível de emprego na região. Por outro lado, quando há redução da atividade econômica, ocorre a liberação do capital e do trabalho da atividade produtiva. Entretanto, enquanto o aumento da oferta relativa de capital reduz seu preço, ocorre o contrário com o fator trabalho, motivado, na maioria das vezes, pelo aumento de seus custos de produção evidenciados pelo aumento dos preços aos consumidores (PORSSE, 2005).

**Gráfico 4 - PIB Real e Emprego no Rio Grande do Sul (Variação percentual) - Fechamento de Curto Prazo**



Fonte: Elaboração própria.

Um dos resultados mais relevantes da simulação refere-se à variação ocorrida na arrecadação de ICMS no Rio Grande do Sul (Gráfico 5). Na grande maioria dos produtos pode-se observar uma queda na arrecadação de ICMS, ainda que inicialmente se pretendesse mantê-la.

A receita da arrecadação de tributos indiretos, aqui mais especificamente a arrecadação de ICMS, resulta da equação:

$$TAX = BAS * t \quad (11)$$

em que  $TAX$  é a arrecadação,  $BAS$  é a base tributária e  $t$  é a alíquota efetiva aplicada;

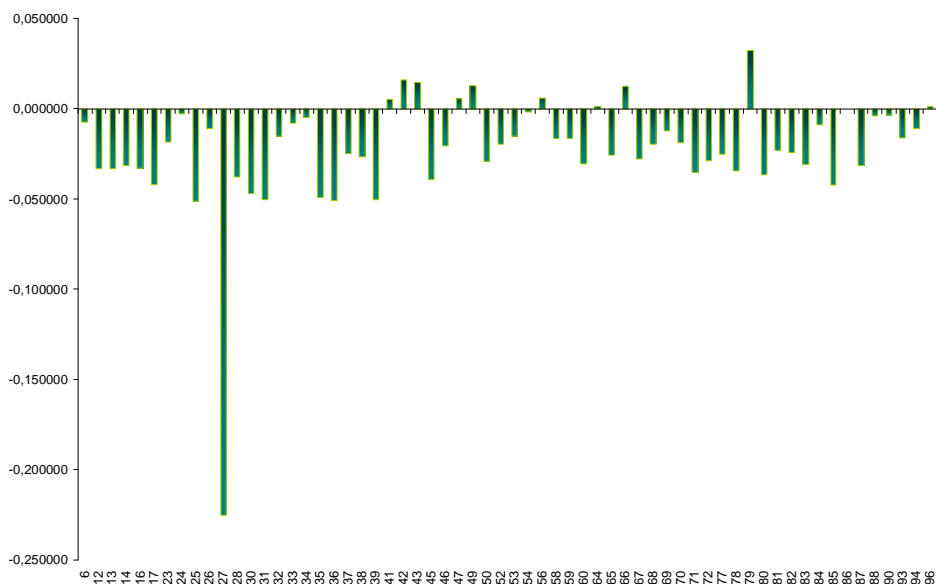
$$\Delta TAX = BAS * \Delta t + \Delta BAS * t \quad (12)$$

sendo  $BAS * \Delta t$  refere-se aos efeitos de primeira ordem e  $\Delta BAS * t$  refere-se aos efeitos de segunda ordem.

O que se pode verificar a partir dos resultados é que as alterações de alíquota somadas às alterações na base tributária acabam por gerar efeitos negativos sobre a arrecadação do Estado no curto prazo, derivados da realocação intra-regional dos recursos, beneficiando, provavelmente

produtos com baixas alíquotas efetivas. Dessa maneira, apesar dos choques serem inicialmente neutros do ponto de vista fiscal, isto é, manterem a arrecadação, os impactos derivados não se revelaram neutros, ainda que de forma marginal. Assim, a simulação implementada se revelou não neutra nem do ponto de vista fiscal, nem do ponto de vista econômico.

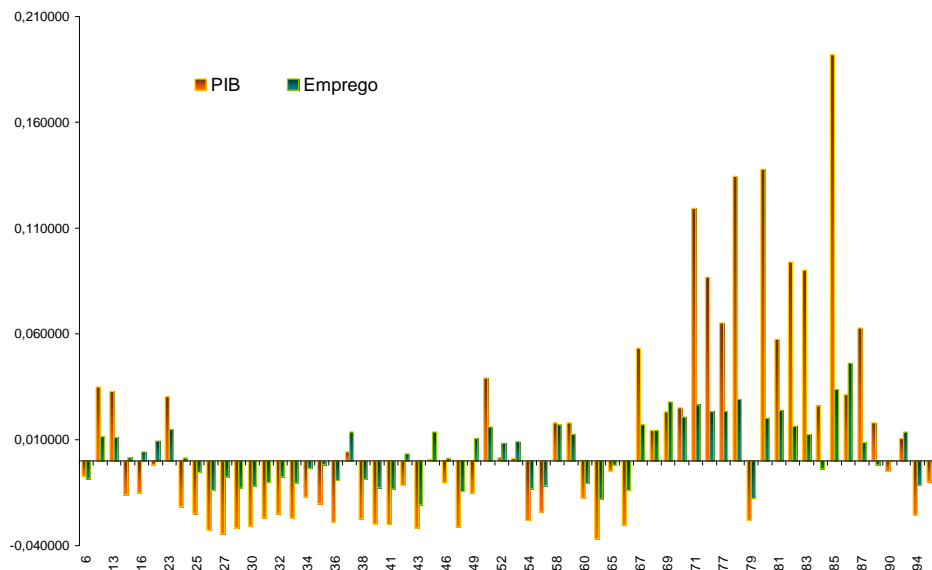
**Gráfico 5 - Arrecadação de ICMS (Variação Percentual) - Fechamento de Curto Prazo**



Fonte: Elaboração própria.

A análise de longo prazo refere-se a tornar permanente a reestruturação implementada. O cenário de longo prazo difere-se do curto principalmente por assumir mobilidade intersetorial e inter-regional dos fatores de produção (capital e trabalho). Com base nos números apurados nesse fechamento da simulação, primeiramente, é importante ressaltar as grandes diferenças encontradas no Gráfico 6 em relação ao Gráfico 4, que apresentava os resultados relativos a curto prazo. No cenário de longo prazo, o resultado líquido da mobilidade do capital e trabalho apresenta-se bastante distinto entre os produtos em virtude dos diferentes resultados da combinação efeito-renda e efeito-substituição promovidos pelas alterações nos preços relativos dos fatores.

**Gráfico 6 - Efeitos da Reestruturação Tributária sobre o PIB e Emprego do Rio Grande do Sul (variação percentual) - Fechamento de Longo Prazo**

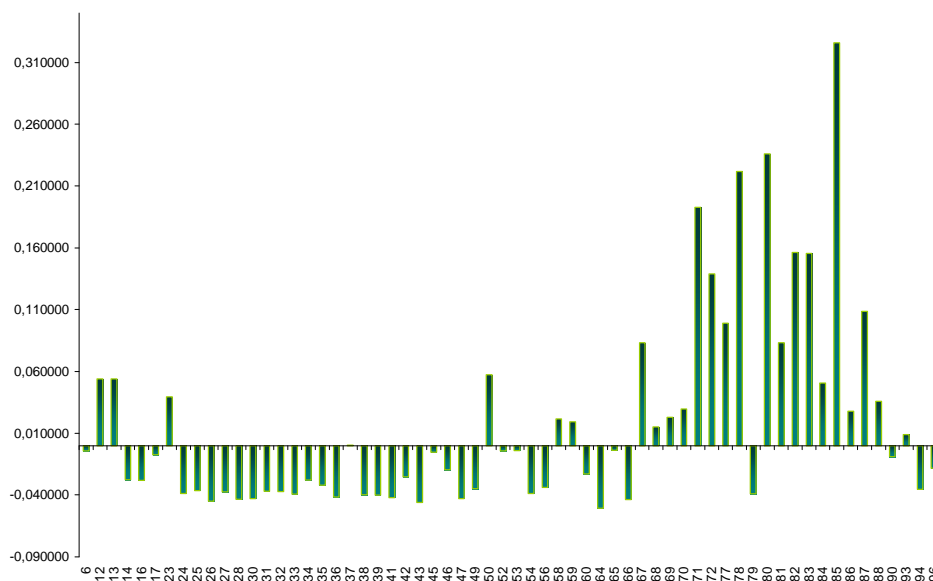


Fonte: Elaboração própria.

Em segundo lugar, é interessante observar também que grande parte dos produtos que, quando sujeitos à redução tributária no curto prazo resultavam em queda do PIB, apresentaram resultados positivos para a simulação de longo prazo. Isso se deve ao fato de que quando ocorre ajuste no mercado de capital, com deslocamentos para aqueles setores que, dado o cenário, são mais rentáveis, a expansão da produção estimulada pela demanda favorece a expansão do estoque de capital, o que reflete em aumento do PIB.

Outro fenômeno interessante é que os gráficos sugerem que aumentos do estoque de capital são acompanhados por aumentos no emprego, sendo, porém, as variações percebidas no estoque de capital (Gráfico 7) mais intensas que as verificadas no emprego. Essa configuração sugere que o capital e o trabalho apresentam-se como complementares e não como substitutos no longo prazo. Esse tipo de resultado confirma a lógica econômica de que o investimento é forte e positivamente correlacionado com o emprego, o que figura como um ponto positivo para políticas de financiamento e subsídio fiscal ao investimento. No entanto, vale salientar que, dada a mobilidade do capital no longo prazo, a comparação entre as variações no PIB e variações no emprego não acompanham a dinâmica apresentada no curto prazo, mostrando-se o PIB mais sensível à reestruturação tributária do que o emprego.

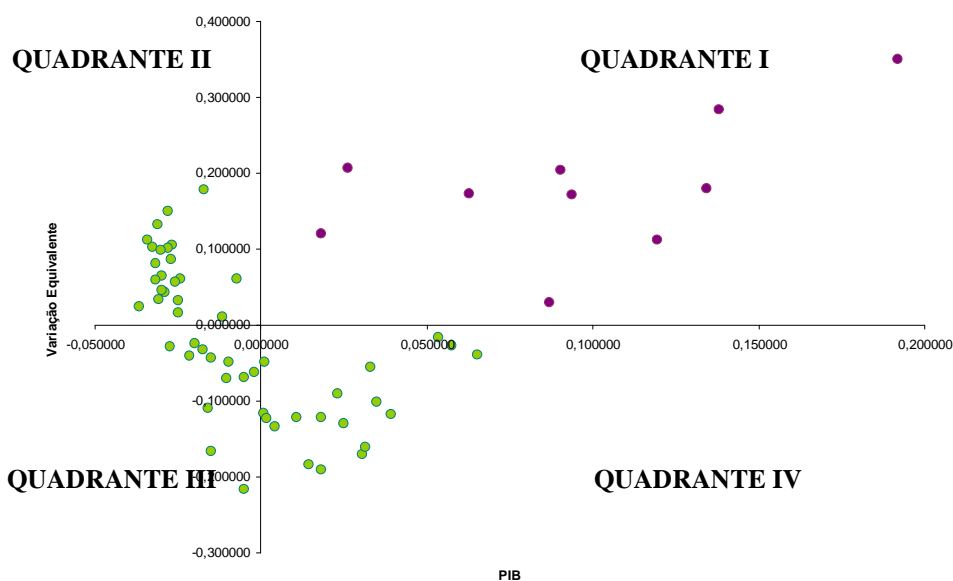
**Gráfico 7 - Efeitos da reestruturação tributária sobre o Investimento no Rio Grande do Sul (variação percentual) - Fechamento de Longo Prazo**



Fonte: Elaboração própria.

Quando é avaliada a combinação bem-estar e crescimento econômico (Gráfico 8 e Quadro 2), mais uma vez é possível uma grande diferença em relação à conformação dos resultados verificados no curto prazo. Nenhum dos produtos que apresentavam tanto crescimento do PIB positivo quanto ganhos de bem-estar para a sociedade no curto prazo repetiu tal performance no longo prazo. Entre os produtos que mais se destacaram positivamente estão principalmente aqueles ligados ao setor metal-mecânico.

**Gráfico 8 - Correlação entre PIB e Variação Equivalente no Rio Grande do Sul (variação percentual) - Fechamento de Longo Prazo**



Fonte: Elaboração própria.

**Quadro 2 - Produtos segundo a Correlação entre PIB e Variação Equivalente no Rio Grande do Sul (variação percentual) - Fechamento de Longo Prazo**

Quadrante II	Quadrante I
6 Outros produtos e serviços da lavoura	71 Cimento
25 Carne de suíno fresca, refrigerada ou congelada	72 Outros produtos de minerais não-metálicos
26 Carne de aves fresca, refrigerada ou congelada	78 Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos
27 Pescado industrializado	80 Máquinas para escritório e equipamentos de informática
28 Conservas de frutas, legumes e outros vegetais	82 Material eletrônico e equipamentos de comunicações
30 Outros óleos e gordura vegetal e animal exclusive milho	83 Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico
31 Óleo de soja refinado	84 Automóveis, camionetas e utilitários
32 Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado	85 Caminhões e ônibus
33 Produtos do laticínio e sorvetes	87 Outros equipamentos de transporte
34 Arroz beneficiado e produtos derivados	88 Móveis e produtos das indústrias diversas
36 Farinha de mandioca e outros	
39 Café torrado e moído	
41 Outros produtos alimentares	
42 Bebidas	
43 Produtos do fumo	
47 Artigos do vestuário e acessórios	
54 Gás liquefeito de petróleo	
56 Gasoálcool	
64 Produtos farmacêuticos	
66 Perfumaria, sabões e artigos de limpeza	
79 Eletrodomésticos	
94 Transporte de passageiro	
Quadrante III	Quadrante IV
14 Leite de vaca e de outros animais	12 Produtos da exploração florestal e da silvicultura
16 Aves vivas	13 Bovinos e outros animais vivos
17 Ovos de galinha e de outras aves	23 Minerais não-metálicos
24 Abate e preparação de produtos de carne	37 Óleos de milho, amidos e féculas vegetais e rações
35 Farinha de trigo e derivados	45 Tecelagem
38 Produtos das usinas e do refino de açúcar	50 Produtos de madeira - exclusive móveis
46 Fabricação outros produtos Têxteis	52 Papel e papelão, embalagens e artefatos
49 Fabricação de calçados	53 Jornais, revistas, discos e outros produtos gravados
60 Alcool	58 Óleo diesel
65 Defensivos agrícolas	59 Outros produtos do refino de petróleo e coque
90 Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	67 Tintas, vernizes, esmaltes e lacas
96 Serviços de informação	68 Produtos e preparados químicos diversos
	69 Artigos de borracha
	70 Artigos de plástico
	77 Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamento
	81 Máquinas, aparelhos e materiais elétricos
	86 Peças e acessórios para veículos automotores
	93 Transporte de carga

Fonte: Elaboração própria.

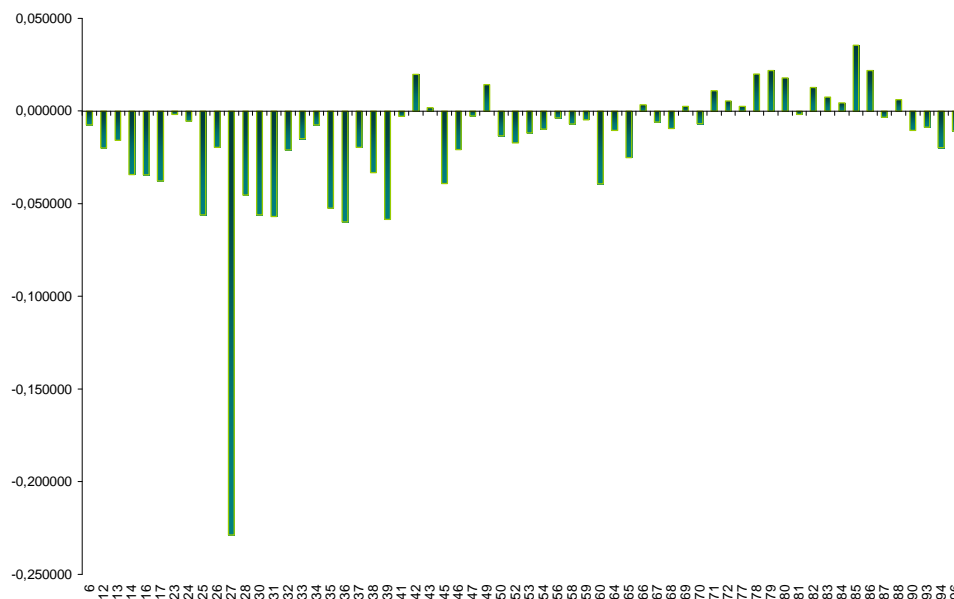
No entanto, ainda é possível perceber um número relativamente grande de produtos que apesar de proverem crescimento do PIB, provocam a redução do bem-estar na sociedade. Na maioria desses casos, a expansão do PIB está sendo motivada pela expansão do Investimento Real e das Exportações. Entretanto, também é possível verificar reduções no Consumo das Famílias, o que é fundamental para explicar a queda verificada na variação equivalente. Dessa forma, os resultados mostram que políticas tributárias de caráter temporário podem ter efeitos completamente contrários aos almejados quando os *policymakers* que as aplicam ambicionam resultados que somente são possíveis no longo prazo.

É interessante notar que enquanto no curto prazo eram os produtos, em grande parte, agropecuários que eram capazes de gerar tanto ganhos de bem-estar quanto de crescimento econômico, já no longo prazo são os bens da indústria de transformação que respondem por essa performance. Uma investigação preliminar aponta para a participação dos Investimentos nas compras como uma das razões para explicar o comportamento de estímulo ao PIB e bem-estar no caso dos bens da indústria no caso do longo prazo. Quando ocorre a diminuição da alíquota desses bens, há uma realocação dos fatores produtivos favorecendo aqueles que apresentam maior relação capital/trabalho, no caso os bens industriais.



Por fim, avaliando-se os impactos sobre a arrecadação de ICMS (Gráfico 9) é possível perceber que ainda que marginais, os resultados tendem a ser negativos, mostrando que a reestruturação tributária tende a fazer com que a arrecadação não fique neutra, mesmo que o choque inicialmente pretendesse isso, confirmando, assim, o que já se verificava nos resultados do fechamento de curto prazo. Os valores obtidos decorrem justamente da mobilidade dos fatores em busca das atividades mais rentáveis, o que pode estar também relacionado àquelas que apresentam as menores alíquotas efetivas.

**Gráfico 4.9 - Arrecadação de ICMS - Fechamento de Longo Prazo (Variação Percentual)**



Fonte: Elaboração própria.

## 5. PRINCIPAIS CONCLUSÕES

Nesse exercício investigou-se se choques fiscais que preservam a arrecadação seriam ou não economicamente neutros, isto é, se seriam ou não capazes de provocar uma realocação de fatores produtivos de forma a gerar alterações na atividade econômica da região avaliada, no caso o Rio Grande do Sul. Os resultados apontaram que choques dessa natureza, ainda que marginais, não eram economicamente neutros, dadas as variações no PIB e no emprego, como também não eram neutros do ponto de vista fiscal (isto é, capazes de manter a arrecadação). As simulações mostraram que as alterações resultantes da redistribuição da carga tributária entre os setores, promovida pela mudança das alíquotas, ocasionava as alterações também na base tributária capaz de promover variações nos volumes de recursos arrecadados.

Outro ponto relevante foi a grande diferença encontrada entre os resultados relativos ao curto e longo prazo com respeito à combinação entre crescimento econômico e bem-estar. Os resultados apontaram que enquanto no curto prazo a desoneração de setores ligados ao agronegócio eram os que mostravam resultados positivos, tanto quanto ao crescimento econômico quanto ao ganho e

bem-estar para a sociedade, no longo prazo essa posição é assumida por setores do ramo metal-mecânico.

A existência dessa diferença aponta para uma conclusão importante no que condiz à aplicação de políticas de desoneração fiscal: medidas temporárias de desoneração fiscal podem ter efeitos diametralmente opostos aos originalmente desejados pelo *policymakers*, se estes se orientarem por resultados possíveis apenas no longo prazo, ou vice-versa.

Ainda quanto às diferenças avaliadas entre os resultados de curto e longo prazo foi possível observar as diferenças de sensibilidade do PIB e do emprego quanto à política de reestruturação implementada. Enquanto, no curto prazo, o emprego se mostrou mais sensível que o PIB, no longo prazo, a relação se inverte. O PIB nesse caso reflete de forma mais intensa o crescimento do investimento real, que por sua vez é a variável que responde de maneira mais significativa à política praticada.

## 6. REFERÊNCIAS

- CASLER, S. D. (2004). Input-Output Analysis. In: **Encyclopedia of Energy** (Cutler J. Cleveland, ed.), vol. 3, pp. 459–474. Elsevier, San Diego, CA.
- DIXON, P. B. et al. **ORANI: a multisectoral model of the Australian economy**. Amsterdam: North-Holland, 1982.
- DIXON, P. B. *et al.* **Notes and problems in applied general equilibrium economics**. Amsterdam: North-Holland, 1992. (Advanced Textbooks in Economics 32).
- DIXON, P. B.; PARMENTER, B. R. Computable general equilibrium modeling for policy analysis and forecasting. In: AMMAN, H. M.; KENDRICK, D. A.; RUST, J. (Ed) **Handbook of Computational Economics**. Amsterdam: Elsevier, 1996. v.1, p. 3-85.
- DOMINGUES, E. P. **Dimensão regional e setorial da integração brasileira na área de livre comércio das Américas**. 2002. Tese (Doutorado em Economia) – Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- DOMINGUES, E. P.; HADDAD, E. A. Política tributária e re-localização. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 57, n. 4, p. 849-871, 2003.
- FOCHEZATTO, A. **Testando um modelo de equilíbrio geral computável para a economia gaúcha: impactos da reestruturação tributária**. In: ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHA, 1, 2002, Porto Alegre. [Anais...] Porto Alegre: PUC-RS, 2002.
- \_\_\_\_\_. **Construção de um modelo de equilíbrio geral computável regional: aplicação ao Rio Grande do Sul**. Brasília: IPEA, 2003a (Texto para Discussão do IPEA, n. 944).
- \_\_\_\_\_. Reforma tributária, crescimento e distribuição de renda no Brasil: lições de um modelo de equilíbrio geral computável. **Economia Aplicada**, São Paulo, v. 7, n.1, 2003b.
- GUILHOTO, J. J. M. (1995) **Um modelo computável de equilíbrio para planejamento e análise de políticas agrícolas (PAPA) na economia brasileira**. Tese (Livre Docência) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1995.
- HADDAD, E. A. **Regional inequality and structural changes: lessons from the Brazilian experience**. Aldershot: Ashgate, 1999.
- \_\_\_\_\_. **Retornos crescentes, custos de transporte e crescimento regional**. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

HORRIDGE, J. M.; PARMENTER, B. R.; PEARSON, K. R. ORANI-F: a general equilibrium model of the Australian economy. **Economic and Financial Computing**, London, v. 3, n. 2, 1993.

JOHANSEN, L. **A multi-sectoral study of economic growth**. Amsterdam: North-Holland, 1960.

PAES, N. L. ; SIQUEIRA, M. L. . Análise dos Efeitos Econômicos da Implantação do Princípio do Destino na Cobrança do ICMS e suas Implicações sobre a Pobreza e a Desigualdade de Renda. **Revista ANPEC**, v. 6, p. 91-126, 2005.

PEROBELLI, F. S. **Análise das interações econômicas entre os Estados Brasileiros**. 2004. Tese (Doutorado em Economia) – Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

PORSSE, A.A. **competição tributária regional, externalidades fiscais e federalismo no Brasil: uma abordagem de equilíbrio geral computável**. 2005. Tese (Doutorado em Economia) – Programa de Pós-Graduação de Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

\_\_\_\_\_. **Matriz de insumo-produto do Rio Grande do Sul - 2003**. Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser, Porto Alegre, v. 1, 2007.

REINERT, K. A., E ROLAND-HOLST, D. W. (1997). Social Accounting Matrices. *In Applied Methods for Trade Policy Analysis: A Handbook* (J. F. Francois e K. A. Reinert (eds.)), pp. 94–121). Cambridge University Press, Cambridge, UK.

SILVA, N. L. C.; TOURINHO, O. A. F.; ALVES, Y. B. **O impacto da reforma tributária na economia brasileira: uma análise com o modelo CGE**. Rio de Janeiro: IPEA, 2004. (Texto para Discussão do IPEA, n. 1056).

SOUSA, M. C. S. Impacto de políticas econômicas alternativas sobre o desempenho na agricultura: uma análise de equilíbrio geral. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 109-125, 1985.

\_\_\_\_\_. Proteção, crescimento e distribuição de renda no Brasil – uma abordagem de equilíbrio geral. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 41, n. 1, p. 99-116, 1987.

\_\_\_\_\_. Reforma tarifária no Brasil dentro de um modelo de equilíbrio geral computável: uma abordagem de second best. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 19., 1991, Curitiba. **Anais...** Brasília: ANPEC, 1991.

SOUSA, M. C. S.; HIDALGO, A. B. Um modelo de equilíbrio geral computável para o estudo de políticas de comércio exterior no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Brasília, v. 18, n. 2, p. 379-400, 1988.