

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
MESTRADO EM ECONOMIA DO DESENVOLVIMENTO

FÁBIO CÁNDANO PEIXOTO

**MATRIZ DE INSUMO-PRODUTO INTER-REGIONAL
RIO GRANDE DO SUL – RESTANTE DO BRASIL 2003:
UMA ANÁLISE REGIONAL DO AGRONEGÓCIO**

Porto Alegre

2010

FÁBIO CÁNDANO PEIXOTO

**MATRIZ DE INSUMO-PRODUTO INTER-REGIONAL
RIO GRANDE DO SUL – RESTANTE DO BRASIL 2003:
UMA ANÁLISE REGIONAL DO AGRONEGÓCIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Economia do Desenvolvimento da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Adelar Fochezatto

Porto Alegre

2010

Fábio Cândano Peixoto

MATRIZ DE INSUMO-PRODUTO INTER-REGIONAL RIO GRANDE DO SUL - RESTANTE DO BRASIL 2003: UMA ANÁLISE REGIONAL DO AGRONEGÓCIO

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia, pelo Mestrado em Economia do Desenvolvimento da Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovada em 17 de agosto de 2010, pela Banca Examinadora.

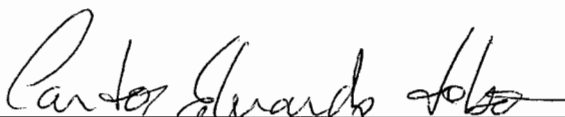
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Adelar Fochezatto
Orientador



Profa. Dr. Cecília Rutkoski Hoff



Prof. Dr. Carlos Eduardo Lobo e Silva



Prof. Dr. Alexandre Alves Porsse

*Agradeço a todos que, da sua maneira, incentivaram e ajudaram a concretizar este trabalho. Um agradecimento especial a minha noiva Bianca e aos meus familiares. Um reconhecimento especial ao professor Duílio de Ávila Bêni por ser um grande incentivador em pesquisas relacionadas a modelagem de insumo-produto. Aos companheiros de pesquisa Alexandre Alves Porsse, Marianne Stampe e Patrícia Palermo um muito obrigado por tudo, sem vocês tudo teria sido mais difícil. Agradeço a meu orientador Adelar Fochezatto pela paciência em uma dissertação que por vezes parecia não ter fim. **Obrigado a todos!***

RESUMO

Esta dissertação tem por objetivo fazer uma análise regional da economia gaúcha em contraste com o restante da economia brasileira. O primeiro ensaio do presente estudo estimou uma matriz de insumo-produto inter-regional Rio Grande do Sul - Restante do Brasil para o ano de 2003, cujo principal objetivo foi identificar o padrão de interação regional entre os setores da economia gaúcha e os setores da economia brasileira. O segundo ensaio estimou o valor adicionado do agronegócio para as duas regiões, sob uma perspectiva inter-regional. A partir da matriz inversa de Leontief foi possível calcular os índices de Rasmussen-Hirschman, dos quais emerge o conceito de setores-chave e sua relevância empírica. O banco de dados gerado a partir da modelagem de insumo-produto permitiu que fossem calculados os multiplicadores de impacto da produção e valor adicionado, bem como a decomposição do efeito regional líquido, o qual permite que seja analisado o grau de vazamento inter-regional entre as economias analisadas. Os artigos permitiram que fossem observadas as diferenças estruturais da cadeia produtiva entre as economias do Rio Grande do Sul e do Restante do Brasil. Como resultado, fornece a demais pesquisadores uma ampla base de dados que permitirá o avanço em pesquisas setoriais e de desenvolvimento.

Palavras-chave: matriz de insumo-produto, ligações regionais, agronegócio

ABSTRACT

This dissertation aims to analysis of the regional economy of Rio Grande do Sul in contrast with the other states of Brazil. The first test of this study estimated a matrix of input-output interregional Rio Grande do Sul - Rest of Brazil for the year 2003 whose main objective was to identify patterns of regional interaction among the sectors of the regional economy and sectors of the Brazilian economy. The second study estimated the value added by agribusiness to the two regions under an inter-regional perspective. From the inverse matrix of Leontief was possible to calculate the Rasmussen-Hirschman index, which emerges the concept of key sectors and their empirical relevance. The database generated from the input-output modeling has allowed calculated the multiplier impact of production and value added, and the decomposition of the net regional effect, which allows it to be analyzed the degree of leakage between inter-regional economies analyzed. This article allowed to observe structural differences in the production chain between the economies of Rio Grande do Sul and the Rest of Brazil. As a result, it will provide to other researchers a database that allows an advancement on the sectorial researchs and development.

Key-words: input-output matrix, regional linkages, agribusiness

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

APRESENTAÇÃO 09

**ARTIGO 1 – MATRIZ DE INSUMO – PRODUTO INTER – REGIONAL
RIO GRANDE DO SUL – RESTANTE DO BRASIL,
2003: METODOLOGIA E RESULTADOS** 12

1 INTRODUÇÃO 13

2 FORMULAÇÃO TEÓRICA DO MODELO DE INSUMO-PRODUTO 15

2.1 MODELO ABERTO DE LEONTIEF 16

2.2 ESTRUTURA GERAL DO MODELO DE INSUMO-PRODUTO
INTER-REGIONAL 19

3 NOTAS METODOLÓGICAS 21

3.1 CONVERSÃO DAS TABELAS DE RECURSOS E USOS
DO RIO GRANDE DO SUL E DO BRASIL 21

3.2 ESTIMATIVA DAS TABELAS DE DESTINO 27

3.3 INTEGRAÇÃO DAS INFORMAÇÕES ESTATÍSTICAS 31

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA MIP RS-RB 32

4.1 LIGAÇÕES INTERSETORIAIS, SETORES-CHAVE E DIFERENÇAS
ESTRUTURAIS REGIONAIS 32

4.2 RELAÇÕES INTER-REGIONAIS 38

5 CONCLUSÕES 41

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 42

ARTIGO 2 – UMA ANÁLISE INTER-REGIONAL DO AGRONEGÓCIO DO RIO GRANDE DO SUL – RESTANTE DO BRASIL, 2003: METODOLOGIA E RESULTADOS	45
1 INTRODUÇÃO	46
2. O FUNCIONAMENTO DO MODELO DE INSUMO – PRODUTO: UMA APLICAÇÃO AO AGRONEGÓCIO	47
2.1 FORMULAÇÃO TEÓRICA DO MODELO DE INSUMO PRODUTO	47
2.1.1 Modelo Aberto de Leontief	49
2.1.2 Estrutura Geral do Modelo de Insumo-Produto Inter-Regional	51
3 CONCEITO E MENSURAÇÃO DO AGRONEGÓCIO	53
3.1 VALOR ADICIONADO DO AGRONEGÓCIO.....	56
3.2 MENSURAÇÃO A MONTANTE	57
3.3 MENSURAÇÃO DO PRODUTO RURAL	58
3.4 MENSURAÇÃO A JUSANTE	58
4 OS ÍNDICES DE RASMUSSEN-HIRSCHMAN	60
5 MULTIPLICADORES DE IMPACTOS DIRETO E INDIRETO	61
6 ANÁLISE DOS RESULTADOS	63
6.1 PARTICIPAÇÃO DO AGRONEGÓCIO NO VALOR ADICIONADO	64
6.2 ÍNDICES DE RASMUSSEN HIRSCHMAN	67
6.3 MULTIPLICADORES DE IMPACTO DIRETO E INDIRETO	70
7 CONCLUSÕES	74
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75

APRESENTAÇÃO

A economia brasileira, até meados dos anos 80, mudou seu perfil econômico, influenciado, principalmente, por políticas industrializantes, as quais buscam o crescimento e o desenvolvimento econômico de forma acelerada. Durante a década de 90 a economia passou pela abertura ao comércio internacional, bem como pela busca, por parte do governo, do controle das contas públicas. Contudo, essas mudanças estruturais não resultaram em taxas de crescimento contínuas e estáveis na década seguinte.

A economia brasileira cresceu no período 2002-2009 a uma modesta média de 3,49% ao ano, enquanto que a economia gaúcha cresceu em uma média ainda menor, 2,16% ao ano. Nesse período, a oferta de emprego no setor urbano industrial tampouco foi satisfatória, tendo como principal característica a tendência de excluir pessoas com baixo nível de escolaridade. Por contraste, o agronegócio, que produz cerca de 23% do Valor Adicionado da economia brasileira e 40% da economia gaúcha, impediu que o emprego remunerado e o valor adicionado apresentassem quedas ainda mais drásticas. O bom desempenho do agronegócio se deu em um ambiente nem sempre favorável, defrontando-se com oscilações na taxa de câmbio e variações climáticas negativas, como por exemplo, períodos de estiagem, prejudicando desta forma a colheita. Ainda assim, seu crescimento situou-se acima da média do verificado para a economia como um todo. A produtividade do trabalho vem apresentando ganhos altamente expressivos. As lavouras brasileiras, por exemplo, nos últimos 10 anos elevaram em torno de 60% a produtividade da terra, atuando sobre extensões territoriais praticamente estáveis de áreas cultivadas.

A estrutura da agropecuária brasileira e gaúcha apresenta aspectos particulares, muito diferentes dos verificados em economias altamente desenvolvidas, como, por exemplo, a economia americana e a japonesa. A grande diferenciação centra-se no fato de tratar-se de um modelo de “agropecuária familiar”, em que grande parte do valor gerado no campo têm sua origem em pequenas e médias estruturas de produção, basicamente familiares. Isto explica o fato de a maior parte do emprego não remunerado do país inserir-se na agropecuária (aproximadamente 80%), visto o fato de os componentes da família não trabalharem em trocas de unidades monetárias e sim visando a sua própria subsistência. Esta

estrutura familiar da agropecuária é a grande responsável no travamento do aumento da produtividade do trabalho, pois em pequenas estruturas de negócio torna-se economicamente inviável o uso de máquinas de grande tecnologia, dado seu alto custo de implantação, as quais iriam desdobrar-se em não calculáveis ganhos de produtividade. Essa peculiaridade da agropecuária brasileira e gaúcha ajuda a manter os parâmetros de desemprego no campo em níveis extremamente pequenos.

A economia do Rio Grande do Sul possui uma maior especialização em produtos agrícolas e agroindustriais do que o restante da economia brasileira, desta forma, quando estes setores são incentivados positivamente a tendência é de que a economia gaúcha apresente ganhos mais expressivos daqueles verificados para o restante da economia brasileira. Em contrapartida, quando estes setores sofrem choques negativos, como, por exemplo, a apreciação cambial da moeda local e/ou variações climáticas, a economia da região sul tende a apresentar impactos negativos muito mais acentuados. Esta particularidade da economia gaúcha faz com que a dinâmica do crescimento da região seja diferente daquela verificada para o restante da economia brasileira.

Em virtude destas particularidades entre as economias, esta dissertação tem por objetivo iniciar uma agenda de pesquisa entre as diferenças estruturais setoriais das duas regiões.

Nesse contexto os objetivos dos artigos são:

- a) Identificar o padrão de interação regional entre os setores da economia gaúcha e os setores da economia brasileira. Fornecer a demais pesquisadores um banco de dados inter-regional onde os principais agregados macroeconômicos são consistentes com a nova base de cálculo do PIB do Sistema de Contas Nacional e Regional, permitindo desta forma, o desdobramento em pesquisas correlacionadas;
- b) Estimar o Valor Adicionado do Agronegócio do Rio Grande do Sul e do Restante da Economia do Brasil, o qual é dividido em montante, produção rural e a jusante, sob a ótica inter-regional;

- c) Calcular os índices de Rasmussen-Hirschman;
- d) Calcular os multiplicadores de impactos direto, indireto da produção e do valor adicionado;
- e) Calcular o efeito líquido de decomposição da economia gaúcha e brasileira, ou seja, o grau de vazamento de ambas as economias quando estas são submetidas a um choque de demanda.

ARTIGO 1 – MATRIZ DE INSUMO – PRODUTO INTER – REGIONAL RIO GRANDE DO SUL – RESTANTE DO BRASIL, 2003: METODOLOGIA E RESULTADOS¹

RESUMO

Este trabalho apresenta a metodologia utilizada para estimar uma matriz de insumo-produto inter-regional Rio Grande do Sul - Restante do Brasil para o ano de 2003, assim como os principais resultados encontrados. A principal contribuição do estudo é a identificação do padrão de interação regional entre os setores da economia gaúcha e os setores da economia brasileira. Além disso, os procedimentos metodológicos utilizados permitiram obter um banco de dados inter-regional onde os principais agregados macroeconômicos são consistentes com a nova base de cálculo do PIB do Sistema de Contas Nacional e Regional. Os resultados indicam que o padrão de ligação intersetorial da economia gaúcha é bastante diferenciado daquele observado no Restante do Brasil, sendo caracterizado por uma especialização mais intensa em setores do complexo agroindustrial. Em geral, as ligações regionais mostram que os efeitos de transbordamento da economia gaúcha para o Restante do Brasil são elevados e mais intensos do que no caso contrário. Contudo, setorialmente, observa-se que os vazamentos regionais do Rio Grande do Sul são relativamente menores nos setores agroindustriais e mais elevados nos demais setores industriais, especialmente naqueles associados ao complexo metal-mecânico.

Palavras-chave: matriz de insumo-produto, ligações regionais.

ABSTRACT

This study presents the methodology used to estimate an interregional input-output matrix of Rio Grande do Sul and the other states of Brazil, for the year of 2003. This paper also presents additional results as well. The main contribution of this research is the identification of a regional interaction standard between the economic sectors of Rio Grande do Sul and Brazil. In addition, the methodologic procedures used in this research has allowed it to obtain interregional databases where the main macroeconomic aggregates are supported by the new GDP's calculus base of the National and Regional Account System. The results indicate that the intersectorial link standard of the Rio Grande do Sul's economy differs quietly when compared to the other Brazilian states, being characterized by an intensive specialization in the agroindustrial complex sectors. Generally, the regional links point out that the spillover effects from the local economy to the rest of the country are higher and more intensive than the opposite way. However, in sectorial analyses, it can be observed that the regional leakage of Rio Grande do Sul are relatively smaller in the agroindustrial sectors and higher in the rest of the industrial areas, specially in the ones which are associated to the metal-mechanic complex.

Key-words: input-output matrix, regional linkages

¹ Agradeço a Alexandre Alves Porsse e Patrícia Palemo pelas contribuições ao desenvolvimento do presente artigo.

1 INTRODUÇÃO

A abordagem de insumo-produto consiste num arcabouço analítico que mapeia a complexa rede de interações entre os agentes de determinado sistema econômico, sendo de grande importância para o planejamento econômico. Esse arcabouço pode ser utilizado para avaliar os impactos de políticas setoriais e os efeitos de choques exógenos na demanda final sobre setores produtivos ou ainda para definir estratégias visando o desenvolvimento das cadeias produtivas que compõem o sistema econômico de uma região ou país. Por exemplo, modelos de insumo-produto permitem identificar os setores que possuem maior poder de encadeamento na economia (Martins & Guilhoto, 2001) e que, portanto, podem ser considerados como setores-chave da dinâmica daquele sistema econômico.

Essa abordagem analítica também pode ser aplicada para avaliar as relações de interdependência de um sistema econômico de uma região com o sistema econômico de outra região. Na literatura econômica, inclusive no Brasil, tem sido crescente o estudo do efeito das transações comerciais regionais sobre as relações de interdependência econômica no espaço subnacional. Ainda que informações estatísticas críveis nessa área sejam raras, alguns estudos recentes têm apontado que esses fluxos são muito expressivos e compõem um canal de ligação importante entre as economias estaduais, condicionando fortemente sua dinâmica econômica e o padrão de complementaridade e competição entre essas regiões (ver Haddad, 1999 e Haddad e Domingues, 2001 e Guilhoto *et al.*, 2001).

Ainda em 2007, a Fundação de Economia e Estatística do Rio Grande do Sul elaborou uma matriz de insumo-produto regional para o Estado, cujos resultados estatísticos foram estruturados e divulgados na mesma formatação das Tabelas de Usos e Recursos para o Brasil, estimadas pelo IBGE.

No Brasil, a primeira matriz de insumo-produto nacional foi construída em 1970 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Desse ano até o início da década de 1990, a divulgação da Matriz de Insumo-Produto era feita de 5 em 5 anos. No intervalo entre 1990 e 1996, a divulgação foi anual. Recentemente, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística elaborou duas matrizes de insumo-produto para o Brasil mais atualizadas, com ano-base em 2000 e 2005.

O trabalho da FEE é referenciado em 2003 e sistematiza os fluxos de transações para um grupamento de 44 setores e 80 produtos, passível de correspondência com a classificação setorial nacional que possui 42 setores e 80 produtos. Apesar do processo metodológico implementado ser responsável por um levantamento intensivo de informações estatísticas sobre oferta e demanda, por se tratar de um modelo do tipo região única, o aproveitamento deste para análise de efeitos gerados pela interdependência econômica entre o Rio Grande do Sul e o restante do país é limitado, uma vez que matriz apresenta basicamente os fluxos totais do comércio inter-regional (exportações e importações inter-regionais).

Para o Rio Grande do Sul, a primeira experiência de elaboração de um modelo inter-regional de insumo-produto foi desenvolvida por Porsse, Haddad e Ribeiro (2004). Os autores elaboraram uma matriz de insumo-produto inter-regional que integra a economia gaúcha com o restante da economia brasileira para o ano de 1998 (MIP RS-RB 1998). Essa matriz possui uma desagregação de 26 setores e 5 agentes econômicos (firmas, famílias, investidores, resto do mundo e governo).

Assim, buscando desenvolver um instrumental para avaliar as ligações econômicas inter-regionais, o presente trabalho apresenta uma metodologia de reestruturação da base estatística do modelo de insumo-produto regional do RS para um modelo de insumo-produto inter-regional Rio Grande do Sul-Restante do Brasil (RS-RB) alternativa à desenvolvida por Porsse, Haddad & Ribeiro (2004), compatível ainda com a nova metodologia de apuração do valor adicionado apresentada pelas Contas Regionais para o Rio Grande do Sul, divulgada recentemente pelo IBGE. Além disso, o lançamento de uma nova matriz de insumo-produto do Rio Grande do Sul e das Tabelas de Recursos e Usos do Brasil estimadas a partir de novas metodologias associadas as grandes mudanças macroeconômicas ocorridas no país desde 1999 justificam a necessidade de reestimação do destino das transações pertinentes ao comércio inter-regional. O objetivo do trabalho é analisar o padrão das interações econômicas estruturais no contexto desse recorte espacial, capaz de capturar os efeitos derivados de estímulos gerados em outras economias sobre do Rio Grande do Sul, e vice-versa.

O presente trabalho está organizado em cinco seções, considerando esta introdução e a seção conclusiva. A próxima seção apresenta a estrutura básica dos modelos de insumo-produto regional e inter-regional. Na seção seguinte são

apresentados os procedimentos metodológicos usados para compatibilizar e integrar os dados do Rio Grande do Sul e do Restante do Brasil, como também os critérios adotados no tratamento dos fluxos de comércio inter-regional para estimar a MIP interregional RS-RB. Por fim, os resultados são analisados a partir de alguns indicadores da abordagem de insumo-produto, os quais possibilitam identificar as características de cada economia regional bem como as suas relações de interdependência.

2 FORMULAÇÃO TEÓRICA DO MODELO DE INSUMO-PRODUTO

O Modelo de Insumo-Produto foi desenvolvido por Wasily Leontief e teve o ano de 1936 como o marco de sua primeira publicação. Seu objetivo é possibilitar uma análise sobre as relações intersetoriais na produção. Ele tem, até os dias de hoje, grande utilidade no apoio à formulação de políticas público-setoriais (Paulani & Braga, 2000).

A primeira influência de Leontief para o desenvolvimento de seu modelo se deve a Quesnay. Este havia desenvolvido uma metodologia capaz de transformar os fluxos existentes entre as atividades econômicas em quadros contábeis a partir dos quais pode-se criar um modelo teórico. Outro autor utilizado como base foi Walras, o qual desenvolveu um modelo simplificado de equilíbrio geral. A moderna concepção do Modelo Insumo-Produto utiliza em sua montagem um conjunto de tabelas e quadros que podem ser divididos em dois grupos. No primeiro grupo, encontram-se as tabelas retangulares chamadas “básicas”, a qual fazem parte duas tabelas. A primeira é a tabela que descreve a produção (na linha, os recursos dos setores são usados para a geração dos produtos das colunas). A segunda diz respeito à absorção do consumo intermediário, ou seja, cada produto é o recurso a receber o uso em cada setor. Estas fornecem informações tais como, produção, consumo intermediário, salários, investimentos, impostos, etc. Já no segundo grupo encontram-se as tabelas que resultam da aplicação do modelo a partir dos valores contidos no primeiro grupo.¹ (Feijo *et al.*, 2003)

¹ Maiores informações sobre estes procedimentos podem ser encontrados em Feijó *et al.* (2003).

O modelo é de grande importância para o planejamento econômico, sendo possível, por exemplo, fazer-se a comparação das estruturas econômicas de produção ou produtividade, entre um país ou uma região. Ele também possibilita a comparação entre os impactos que a adoção de determinadas políticas teriam em diferentes regiões. Além disso, o modelo torna possível a verificação de repercussões que ocorreriam em diferentes setores, caso houvesse alterações na demanda final de um setor. Ou seja, dado o encadeamento dos setores da economia em questão, pode-se analisar quais setores são impactados, e em que grau, quando estimulado por uma variação na demanda final, a produção de um determinado setor se eleva ou se reduz. Desta forma, o modelo permite que sejam identificados aqueles setores que possuem maior poder de encadeamento na economia (Martins & Guilhoto, 2001).

No presente artigo utilizou-se como referência o modelo aberto de Leontief, o qual considera os componentes da demanda final como sendo exógenos ao sistema.

Tendo em vista a importância a qual o modelo aberto terá no desenvolvimento do trabalho, tornar-se-á necessário um maior detalhamento sobre o mesmo. Para tanto, a próxima sub-seção apresentará a metodologia do modelo.

2.1 MODELO ABERTO DE LEONTIEF

O modelo aberto de Leontief considera os componentes da demanda final como elementos exógenos ao sistema. Desta forma as remunerações dos agentes fornecedores dos insumos primários do sistema, as quais têm impactos na aquisição de produtos, não são consideradas nas relações intersetoriais da economia. O ponto de partida deste modelo é o de conseguir separar os coeficientes tecnológicos, relação entre consumo intermediário do setor i pela produção total do setor j , das decisões de consumo.

O modelo de insumo-produto deriva-se do equilíbrio entre oferta agregada e demanda agregada, conforme expresso pela equação abaixo:

$$O = D, \quad (1)$$

onde:

$$O = X; \quad (2)$$

$$D = CI + Y; \quad (3)$$

$$Y = Y^D; \quad (4)$$

$$CI = CI^D; \quad (5)$$

e ainda,

O é o vetor coluna da oferta total;

D é o vetor coluna da demanda total;

X é o vetor coluna da oferta (produção local);

Y é o vetor coluna da demanda final;

Y^D é o vetor coluna de demanda de origem nacional;

CI é o vetor coluna do consumo intermediário;

CI^D é o consumo intermediário de origem nacional.

A partir da igualdade entre oferta agregada e demanda agregada exposta na equação (1) pode-se escrever:

$$X = CI + Y. \quad (6)$$

Substituindo Y pela equação (4), CI pela equação (5), chega-se à equação (7):

$$X = CI^D + Y^D . \quad (7)$$

O próximo passo é a substituição da variável CI^D por AX , tendo em vista que A representa a matriz de coeficientes técnicos de insumos intermediários. Desta forma tem-se que:

$$CI^D = AX \quad (8)$$

Segue-se que:

$$X = AX + Y . \quad (9)$$

Como no modelo aberto, o vetor da demanda final é considerado uma variável exógena, pode-se resolver o sistema com a equação:

$$X = BY , \quad (10)$$

onde:

$$B = (I - A)^{-1} \quad (11)$$

e B é a matriz dos coeficientes técnicos diretos e indiretos, mais conhecida como matriz inversa de Leontief.

A matriz A representa a matriz dos coeficientes técnicos diretos, ou seja, a matriz que fornece o impacto direto causado pelo aumento na demanda final, enquanto que $(I - A)^{-1}$, além dos efeitos diretos, avalia também os indiretos. Portanto, o modelo definido na equação (11) é o que permitirá avaliar o impacto total

que uma variação na demanda final causará na produção da economia, dado o aumento da demanda em uma unidade.

O modelo apresentado nesta sub-seção refere-se ao modelo clássico de Leontief, ou seja, considera apenas as relações intersetoriais regionais de uma economia. A montagem de um modelo de insumo-produto inter-regional requer algumas adaptações ao modelo tradicional de Leontief as quais serão detalhadas na próxima sub-seção.

2.2 ESTRUTURA GERAL DO MODELO DE INSUMO-PRODUTO INTER-REGIONAL

O modelo de insumo-produto inter-regional pretendido é inspirado nas experiências dos trabalhos de Haddad e Hewings (1998), Haddad (1999) e Haddad e Domingues (2001), ambos fundamentados em Miller e Blair (1985) e Hulu e Hewings (1993). A dimensão setorial do modelo compreende 40 setores de atividade econômica, sendo um pouco mais restrita em comparação ao modelo original do RS para obter uma compatibilização com a classificação setorial que das Tabelas de Recursos e Usos do Brasil.

Quadro Inter-Regional de Insumo-Produto RS-RB		Consumo Intermediário		X-RW		CG		CF		FBC		DT
		RS	RB	RS	RB	RS	RB	RS	RB	RS	RB	
Itens	Dimensão	40	40	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RS Destino (vendas)	40	Z^r	Z^R	X^r	X^R	CG^r	CG^R	CF^r	CF^R	FBC^r	FBC^R	DT^r
RB Destino (vendas)	40	Z^{rR}	Z^{RR}	X^{rR}	X^{RR}	CG^{rR}	CG^{RR}	CF^{rR}	CF^{RR}	FBC^{rR}	FBC^{RR}	DT^R
RS Impostos	4	T^r	T^{rR}	T^r	T^{rR}	T^r	T^{rR}	T^r	T^{rR}	T^r	T^{rR}	T^r
RB Impostos	4	T^{Rr}	T^{RR}	T^{Rr}	T^{RR}	T^{Rr}	T^{RR}	T^{Rr}	T^{RR}	T^{Rr}	T^{RR}	T^R
RS Importação Internacional	1	M^r	M^{rR}	M^r	M^{rR}	M^r	M^{rR}	M^r	M^{rR}	M^r	M^{rR}	M^r
RB Importação Internacional	1	M^R	M^{RR}	M^R	M^{RR}	M^R	M^{RR}	M^R	M^{RR}	M^R	M^{RR}	M^R
VA Valor Adicionado	1	VA^r	VA^R	r = Rio Grande do Sul R = Restante do Brasil								
OT Oferta Total	1	OT^r	OT^R									

Quadro 1 - Matriz Inter-Regional Rio Grande do Sul - Restante do Brasil

Fonte: Elaborado pelo autor.

A matriz Z^{nm} , ($n = r, R$; $m = r, R$), representa os fluxos de consumo intermediário intra-regional se $n = m$ e os fluxos de consumo intermediário inter-regional se $n \neq m$. Analogamente têm-se os vetores da demanda final intra e inter-regionais – exportações (X^{nm}), consumo do governo (CG^{nm}), consumo das famílias

(CF^{nm}) e formação bruta de capital (FBC^{nm})². Do lado da oferta, além do consumo intermediário, também são discriminados os vetores que compõem a oferta total – impostos (T^{nm}), importações (M^{nm}) e valor adicionado (VA^m). Por fim, deve-se verificar a condição de equilíbrio em cada mercado regional, ou seja, $OT^n = DT^n$ ($n = m$).

Formalmente, considerando A^{nm} as matrizes dos coeficientes regionais de insumo-produto, X^n o vetor de produção regionalizado e Y^n o vetor da soma dos componentes da demanda final regionalizado, a representação teórica do modelo de insumo-produto inter-regional é a seguinte:

$$\begin{bmatrix} X^r \\ X^R \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A^{rr} & A^{rR} \\ A^{Rr} & A^{RR} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X^r \\ X^R \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Y^r \\ Y^R \end{bmatrix} \quad (12)$$

A solução desse sistema é dada pela equação:

$$\begin{bmatrix} X^r \\ X^R \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B^{rr} & B^{rR} \\ B^{Rr} & B^{RR} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y^r \\ Y^R \end{bmatrix}, \quad B = (I - A)^{-1} \quad (13)$$

onde B representa a matriz inversa de Leontief, que pode ser particionada em quatro blocos, intra e inter-regionais. Algumas propriedades dessa matriz, que permitem estabelecer um diagnóstico das ligações de interdependência setorial e regional do modelo, são exploradas na seção 3.

² A formação bruta de capital corresponde ao resultado da soma entre formação bruta de capital fixo e variação de estoque.

3 NOTAS METODOLÓGICAS³

A estimação da matriz de insumo-produto inter-regional Rio Grande do Sul- Restante do Brasil (MIP RS-RB) foi realizada em três etapas, tomando-se como ponto de partida as Tabelas de Recursos e Usos (TRU). Na primeira, buscou-se compatibilizar os dados das TRU's do RS com a nova base do Sistema de Contas Nacionais e Regionais (SCNR) visando garantir consistência no cálculo do PIB pela ótica da oferta. Isso levou a uma revisão do cálculo do PIB pela ótica da demanda com vistas a garantir identidade macroeconômica básica. Também buscou-se adequar a estrutura setorial das TRU's do Rio Grande do Sul e do Brasil. O resultado final deste processo foi a obtenção de uma estimativa para as TRU's do RS e do Restante do Brasil que desagrega os fluxos de transação para 40 setores produtivos, ambas consistentes com a nova base do SCNR, dado que a soma dos agregados macroeconômicos regionais é exatamente igual aos agregados macroeconômicos nacionais. A segunda etapa consistiu em estimar os destinos das margens (comércio e transporte), dos impostos indiretos (imposto de importação, IPI/ISS, ICMS e outros impostos) e das importações (internacional e interestadual) para obter o quadro de insumo-produto do RS e do RB. A etapa final foi consolidar esses dois bancos de dados, definindo um sistema econômico com duas regiões integradas, cujo resultado é um quadro de insumo-produto inter-regional, o qual permite calcular a MIP RS-RB. O ano-base das informações é 2003. A seguir, os procedimentos utilizados em cada etapa são apresentados com maior detalhamento.

3.1 CONVERSÃO DAS TABELAS DE RECURSOS E USOS DO RIO GRANDE DO SUL E DO BRASIL

A primeira etapa consistiu na conversão das TRU's do RS e do Brasil para uma estrutura quadrada (setor x setor) e com compatibilização setorial entre ambas (RS e BR). No caso do RS, a *dummy* financeira foi desagregada por atividade

³ As notas metodológicas da Matriz Insumo-Produto do Rio Grande do Sul – 2003, a qual é a base metodológica do presente artigo, podem ser acessadas no link: <http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/estatisticas/mip-rs-2003/arquivos/miprs-2003.pdf>.

conforme a estrutura do VA. Já para o Brasil, o processo contemplou a abertura da agropecuária em agricultura e pecuária, e do beneficiamento de produtos vegetais, em beneficiamento e fumo. Esse último vetor foi estimado a partir do modelo 55x55 disponível para o Brasil. O novo vetor de beneficiamento foi estimado por diferença entre o original e o vetor de fumo. Além disso, realizou-se a agregação de setores que possuem baixa relevância econômica no RS com outros de mesma natureza. Por fim, gerou-se uma estrutura setorial de 40 setores. A nova divisão setorial é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Nova Divisão Setorial

Setores	
1	Agricultura, silvicultura e exploração vegetal
2	Pecuária e pesca
3	Extração mineral
4	Minerais não-metálicos
5	Siderurgia
6	Metalurgia de metais não-ferrosos
7	Outros produtos metálicos
8	Máquinas e tratores
9	Material elétrico
10	Equipamentos eletrônicos
11	Automóveis, caminhões e ônibus
12	Outros veículos e peças
13	Madeira e mobiliário
14	Papel e gráfica
15	Indústria da borracha
16	Elementos químicos
17	Refino do petróleo
18	Químicos diversos
19	Farmacêutica e de perfumaria
20	Artigos de plástico
21	Indústria têxtil
22	Artigos do vestuário
23	Fabricação de calçados
24	Beneficiamento e outros produtos alimentares
25	Indústria do fumo
26	Abate de animais
27	Indústria de laticínios
28	Fabricação de óleos vegetais
29	Demais indústrias
30	Serviços industriais de utilidade pública
31	Construção civil
32	Comércio
33	Transporte
34	Comunicações
35	Instituições financeiras
36	Serviços prestados às famílias
37	Serviços prestados às empresas
38	Aluguel de imóveis
39	Administração pública
40	Serviços privados não-mercantis

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como os valores das TRU's nacionais correspondem à nova base do SCNR, buscou-se compatibilizar os dados das TRU's do RS para garantir consistência do VAB setorial e do PIB com os resultados da nova base do SCNR.

Tabela 2 - Produto Interno Bruto – Ótica da Produção
MIP-RS e SCNR – 2003 (R\$ 1.000)

	MIP-RS	SCNR
Produto Interno Bruto	131.053	124.551
Produção	277.019	258.562
Impostos indiretos sobre produtos	11.469	15.812
Consumo intermediário (-)	157.435	149.823

Fonte: FEE e IBGE.

Tabela 3 - Valor Adicionado Bruto– MIP-RS e SCNR – 2003 (R\$ 1.000)

	MIP-RS (1)	SNCR (2)	Coefficiente de Discrepância (2)/(1)
Agricultura, silvicultura e exploração florestal	13.767	10.707	0,78
Pecuária e pesca	3.173	3.229	1,02
Extrativa Mineral	182	249	1,37
Indústria de transformação	28.130	24.156	0,86
Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	2.326	2.411	1,04
Construção Civil	3.158	3.784	1,20
Comércio e serviços de manutenção e reparação	10.779	14.530	1,35
Transportes, armazenagem e correio	3.873	5.246	1,35
Serviços de informação	2.165	2.580	1,19
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	6.214	6.101	0,98
Serviços prestados às famílias e associativos	7.375	7.590	1,03
Serviços prestados às empresas	4.467	3.653	0,82
Atividades imobiliárias e aluguel	14.594	9.367	0,64
Administração, saúde e educação públicas	14.829	14.077	0,95
Serviços domésticos	2.378	1.061	0,45

Fonte: FEE e IBGE

Nota: No caso do SNCR, Serviços prestados às famílias e associativos resultam da soma de: Serviços prestados às famílias e associativos, Saúde e educação mercantis, Serviços de alojamento e alimentação.

Afim de propiciar o ajuste entre os valores disponíveis na MIP-RS e os do SNCR, realizou-se uma série de procedimentos. Primeiramente, VBP e CI da MIP-RS 2003 foram modificados através de um coeficiente de discrepância calculado com base na relação entre o VAB do novo SCNR e o VAB da MIP RS. Esse artifício permitiu obter valores de VAB setorial consistentes com o novo SCNR, preservando a relação técnica de produção agregada, a saber, a relação CI/VBP. Os vetores de importações e exportações internacionais do RS, por sua vez, foram ajustados para incorporar transações de serviços, que não estavam plenamente computadas.

Nesse ponto, utilizou-se o critério descendente: participação das exportações (importações) do RS no BR foram consideradas como *share* para o cálculo dos vetores regionais. O valor dos outros impostos foi ajustado para um valor maior, pois o IBGE ampliou a base deste imposto. Para efetuar esse ajuste, adotou-se como critério a diferença entre o valor dos demais impostos indiretos da MIP-RS e o total dos impostos indiretos do SCNR.

As alíquotas efetivas das margens e impostos por setor (importação, IPI/ISS e outros impostos) foram revisadas pelo IBGE no novo SCNR. Buscando assim a convergência dos valores da MIP para os valores do SCNR, re-estimou-se esses vetores para o RS adotando as alíquotas efetivas do Brasil como *proxies* iniciais. As diferenças residuais entre a soma dos valores setorial e o valor total da arrecadação do imposto foram ajustadas linearmente. No caso das margens, realizou-se uma rodada de ajuste adicional para garantir o equilíbrio entre oferta e demanda nesses setores. Esse processo conduziu a um nível relativamente mais elevado para essas margens no RS em comparação com o Brasil, sendo um resultado razoável na medida em que o Estado está mais distante do centro econômico gravitacional do país.

No caso do vetor de ICMS do RS, observou-se a existência de algumas divergências pontuais, em determinados setores, na comparação com o vetor de ICMS do BR. Essas divergências resultam, possivelmente, de critérios de classificação setorial diferentes adotados na metodologia de cálculo da MIP-RS face o IBGE. Para propiciar o ajustamento, utilizou-se de dois critérios: (i) para os valores nulos no Brasil e positivos no RS, procedeu-se ao zeramento do ICMS do respectivo setor no RS; (ii) para os valores de ICMS do RS excessivamente elevados na comparação com o Brasil, foi realizada uma redução baseada na relação entre VBP + Importações do RS e BR.

Enfim, após esses ajustes, os valores de oferta por setor foram fixados com referência para o ajuste de equilíbrio entre oferta e demanda setorial.

Tabela 4 - Produto Interno Bruto – Ótica da Demanda –2003 (R\$ 1.000)

	RS - MIP-RS	RS - depois do ajuste	BR (SCNR)
Produto Interno Bruto	131.053	124.551	1.695.261
Despesa de consumo final	97.405	94.021	1.384.078
Despesa de consumo das famílias	75.914	73.603	1.054.500
Despesa de consumo da administração pública	21.491	20.418	329.577
Formação bruta de capital	20.320	16.491	260.101
Exportação de bens e serviços	84.849	90.105	256.354
Exportação internacional de bens e serviços	24.445	28.372	256.354
Exportação interestadual de bens e serviços	60.404	61.733	
Importação de bens e serviços (-)	71.521	76.065	205.272
Importação internacional de bens e serviços (-)	14.284	18.244	205.272
Importação interestadual de bens e serviços (-)	57.237	57.822	
Consumo das Famílias/ PIB	74%	75%	82%

Fonte: FEE, IBGE

No lado dos Usos, procedeu-se a um ajuste dos componentes agregados da demanda final para garantir a identidade de cálculo do PIB, mantendo-se fixo o valor do PIB pelo lado da oferta. A diferença entre o PIB original da MIP RS 2003 e do PIB do SCNR foi alocada consumo das famílias, levando a uma redução no valor deste componente. No caso do consumo das famílias por setor, fez-se uma comparação com os respectivos valores nacionais. Algumas discrepâncias pontuais foram identificadas e corrigidas com base na relação entre o PIB do RS e do BR. A diferença residual entre os valores setoriais e o valor total do consumo das famílias foi ajustada linearmente nos valores setoriais.

Adicionalmente, a variação de estoque foi distribuída nos demais componentes da demanda final, tanto no Rio Grande do Sul como no Brasil. Tal distribuição foi realizada para eliminar valores negativos com vistas, futuramente, à calibragem de um modelo equilíbrio geral computável. Esses modelos usualmente possuem somente um agregado de formação bruta de capital, com valores positivos.

Feitos esses ajustes, aplicou-se o RAS na matriz de consumo intermediário do Rio Grande do Sul e do Brasil para promover o equilíbrio entre oferta e demanda por setor. No caso do Brasil, esse procedimento foi necessário devido alguns diferenciais marginais na conta de equilíbrio dos setores submetidos à desagregação setorial. A partir das TRU's do RS e do BR equilibradas, gerou-se as TRU's do RB considerando a diferença entre os principais vetores dessas duas

tabelas: margens, impostos, produção, importações e consumo intermediário total por setor e componentes da demanda final total por setor. Como as TRU's do RS e do BR não foram elaboradas de forma integrada, é possível existir alguma discrepância nos fluxos de consumo intermediário setor por setor. Para evitar resultados inconsistentes, optou-se por estimar a matriz de consumo intermediário do RB utilizando os coeficientes de insumo-produto da sua correspondente nacional. Isso garante uma estrutura tecnológica mais próxima da economia nacional, resultado coerente na medida em que a economia do Restante do Brasil representa aproximadamente 93% do país. No caso desse trabalho, esse procedimento toma a metodologia de estimação do consumo intermediário do Restante do Brasil distinta da utilizada por Porsse, Haddad & Ribeiro (2004). Naquele trabalho, os autores haviam estimado o consumo intermediário por diferença entre o Brasil e o Rio Grande do Sul.

Tabela 5 - Produto Interno Bruto – Ótica da Produção e da Demanda – 2003 (R\$ 1.000)

	RS	RB	BR
A - Ótica da produção			
Produto Interno Bruto	124.551	1.570.709	1.695.261
Produção	258.562	2.734.177	2.992.739
Impostos indiretos sobre produtos	15.812	213.522	229.334
Consumo intermediário (-)	149.823	1.376.990	1.526.812
B - Ótica da despesa			
Produto Interno Bruto	124.551	1.570.709	1.695.261
Despesa de consumo final	94.021	1.290.057	1.384.078
Despesa de consumo das famílias	73.603	980.898	1.054.500
Despesa de consumo da administração pública	20.418	309.159	329.577
Formação bruta de capital	16.491	243.610	260.101
Exportação de bens e serviços	90.105	285.804	256.354
Exportação internacional de bens e serviços	28.372	227.982	256.354
Exportação interestadual de bens e serviços	61.733	57.822	
Importação de bens e serviços (-)	76.065	248.761	205.272
Importação internacional de bens e serviços (-)	18.244	187.028	205.272
Importação interestadual de bens e serviços (-)	57.822	61.733	

Fonte: FEE e IBGE

Em virtude da nova forma de tratamento aqui utilizada, foram gerados desequilíbrios de oferta e demanda, porém, sendo esses marginais, o ajuste foi promovido através do RAS. A tabela 5 apresenta os resultados finais do PIB pela ótica da oferta e da demanda do Rio Grande do Sul, Restante do Brasil e Brasil. Os gráficos 1 e 2, por sua vez, mostram que o processo de compatibilização não alterou de modo geral os multiplicadores de produção setoriais e os índices de ligação para trás. A qualidade da compatibilização pode ser verificada através do coeficiente de correlação de Pearson que, em ambos os casos, foi de 0,9688. No caso do índice de ligação para a frente, o coeficiente apontou correlação linear de 0,9239.

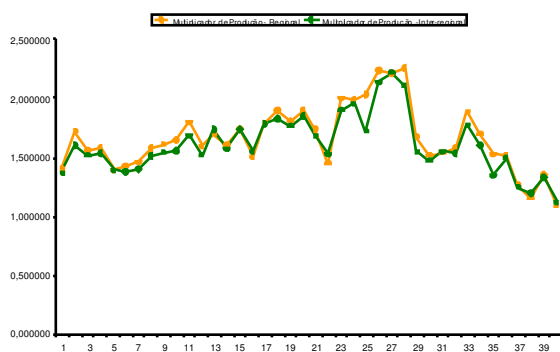


Gráfico 1 - Multiplicadores de Produção – Regional (original MIP-RS e Inter-Regional (compatibilizado SCNR))

Fonte: Calculado pelo autor

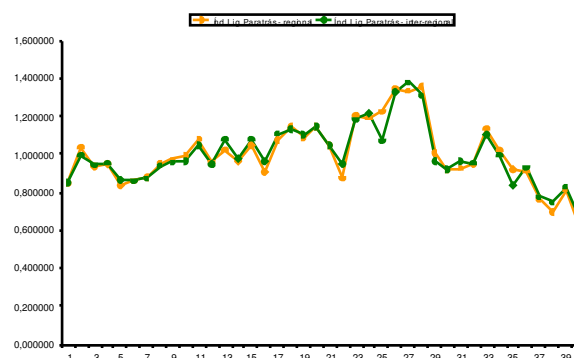


Gráfico 2 - Índice de Ligação para Trás – Regional (original MIP-RS e Inter-Regional (compatibilizado SCNR))

Fonte: Calculado pelo autor

3.2 ESTIMATIVA DAS TABELAS DE DESTINO

A segunda etapa do trabalho consistiu na estimação das tabelas de destino e do quadro de insumo-produto. A base da construção da matriz de coeficientes técnicos e da matriz inversa de Leontief são as TRU's a preços básicos (Miller & Blair, 1985). Entretanto, enquanto o IBGE divulga a Tabela de Recursos em preços básicos (próprios para o modelo de insumo-produto), os valores da Tabela de Usos são disponibilizados em preços ao consumidor.

Guilhoto & Sesso Filho (2004) propuseram uma metodologia capaz de elaborar Matrizes de Insumo-Produto a partir de dados das Contas Nacionais, no caso mais especificamente as TRU's. Conforme dito anteriormente, a Tabela de Recursos já se apresenta já na precificação adequada, porém a Tabela de Usos precisa ser estimada a preços básicos.

A Tabelas de Usos de bens e serviços pelos setores da economia é apresentada em preços ao consumidor (PC), porém também inclui os valores das importações internacionais (IMP-I), importações inter-regionais⁴ (IMP-IR), IPI/ISS, ICMS, outros impostos indiretos líquidos (OI), margens de comércio (MC) e de transporte (MT). A metodologia desenvolvida por Guilhoto & Sesso Filho (2005) consiste em subtrair esses valores das estimativas a preços ao consumidor originais, disponíveis na Tabela de Usos. Entretanto, diferentemente do proposto pelo autor, nesse trabalho, essa metodologia foi diretamente aplicada na abertura setor *versus* setor, o que, por sua vez, não confere nenhum tipo de prejuízo ao resultado.

A Tabela de Usos, em âmbito nacional, apresenta de forma detalhada a oferta global a preços ao consumidor, a qual é constituída de:

1. Preço básico (PB)
2. Margem de Comércio (MGC)
3. Margem de Transporte (MGT)
4. Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS)
5. Imposto sobre Produtos Industrializados e ISS (IPI/ISS)
6. Outros Impostos Indiretos Líquidos (OIIL)
7. Importação de Bens e Serviços (IMP)
8. Imposto de Importação (IIMP)

Dessa forma, temos as seguintes relações:

$$\text{Oferta Global (OG)} = \text{Oferta Nacional (ON)} + \text{Oferta Internacional (OI)} \quad (14)$$

⁴ No caso dos modelos regionais.

$$PB = PC - MGC - MGT - IIL \quad (15)$$

$$\text{Oferta Nacional a Preço Básico (ONPB)} = OGPC - OI - MGC - MGT - IIL \quad (16)$$

No caso da Tabela de Usos para o Rio Grande do Sul, o detalhamento da oferta global a preços de mercado contempla também a importação de bens e serviços inter-regional (IMP-IR).

Assim, tem-se as seguintes relações para o Rio Grande do Sul e para o Restante do Brasil:

$$\begin{aligned} \text{Oferta Global Regional (OGR)} &= \text{Oferta Regional (OR)} + \text{Oferta Inter-Regional (OIR)} \\ &+ \text{Oferta Internacional (OI)} \end{aligned} \quad (17)$$

$$PB = PC - MGC - MGT - IIL \quad (18)$$

$$\begin{aligned} \text{Oferta regional a Preço Básico (ORPB)} &= OGRPC - OI - OIR - MGC - MGT - IIL \\ (19) \end{aligned}$$

A metodologia proposta por Guilhoto & Sesso Filho (2005) consiste em critérios de distribuição dos valores totais dos itens 2 a 8 pelas linhas da Tabela de Usos, subtraindo os montantes dos preços de mercado e, por resíduo, obtendo-se os valores a preços básicos.

O método proposto pelos autores consiste em estimar uma matriz de coeficientes a ser multiplicada pelos valores totais dos componentes anteriormente descritos, para então encontrar os valores referentes a cada célula da matriz.

Os coeficientes são estimados a partir da seguinte fórmula:

$$\alpha_{ij} = \frac{Z_{i,j}}{\sum_{j=1}^n Z_{i,j}} \quad (20)$$

sendo $Z_{i,j}$, o valor do setor i que é vendido para o setor ou demanda final j , a preços de mercado; e $\sum_{j=1}^n Z_{i,j}$ representa o valor total do setor i vendido para todos os setores da economia ou para a demanda final, onde n é o número de setores da economia.

Nesse trabalho, os valores das margens de comércio e de transportes, bem como os outros impostos foram distribuídos ao longo de todos os vetores. Ressalta-se, porém, que zerou-se as margens negativas, que posteriormente foram recalculadas como positivas para serem enfim somadas na formulação dos preços básicos nos setores que tinham essa característica.

Para a distribuição do ICMS, IPI/ISS, Importações Internacionais e Imposto sobre importações, é necessário o cálculo de novos coeficientes. Os valores destes não devem ser alocados para as exportações internacionais, portanto, a coluna referente à exportação foi preenchida com zeros, assim como seus valores foram subtraídos das colunas de Demanda Final e Demanda Total. No caso das importações inter-regionais (caso do Rio Grande do Sul), a distribuição dos valores também precisou do cálculo de novos coeficientes, desta vez zerando os valores das exportações inter-regionais, com seus valores subtraídos das colunas de Demanda Final e Demanda Total.

Esse procedimento foi testado pelo Guilhoto & Sesso Filho (2005), ficando evidente que a metodologia produz multiplicadores robustos. No trabalho, os autores analisaram multiplicadores de emprego tipo I, índices de ligação intersetoriais de Rasmussen-Hirschman e puros normalizados, indicadores econômicos baseados na teoria de insumo-produto. Guilhoto & Sesso Filho (2005) concluíram que as séries de indicadores econômicos da matriz estimada e da disponibilizada pelo IBGE, no caso a de 1996, não são diferentes, baseando-se em análise estatística (índices de correlação).

3.3 INTEGRAÇÃO DAS INFORMAÇÕES ESTATÍSTICAS

Nessa etapa buscou-se a integrar as informações estatísticas do Quadro de Insumo-Produto do RS e do RB com o objetivo de gerar uma matriz de insumo-produto inter-regional (MIP RS-RB). Nesse processo, foi necessário realizar um tratamento dos valores dos destinos das importações regionais nas duas regiões. Esses valores são mensurados a preços de mercado, mas a oferta e demanda no quadro inter-regional são mensurados a preços básicos, ou seja, descontando os valores de impostos e importações internacionais. Assim, a parcela referente aos impostos e importações internacionais que compõem os fluxos das importações regionais valorados a preços de mercados em uma região de destino foram desagregadas considerando-se a estrutura dos fluxos básicos, dos impostos e das importações internacionais obtidos para a região de origem na construção do quadro de insumo-produto regional. Após esse processo de decomposição, observou-se algumas discrepâncias marginais entre oferta e demanda, que não foram superiores a 1%. Assim, realizou-se uma nova rodada do método RAS para promover o equilíbrio inter-regional. Os resultados finais do quadro de insumo-produto inter-regional são apresentados no Quadro 2.

Quadro Inter-Regional de Insumo-Produto RS-RB	Consumo Intermediário		X-RW		CG		CF		FBC		DT
	RS	RB	RS	RB	RS	RB	RS	RB	RS	RB	
RS Consumo Intermediário	9.696,3	25.327	22.757	7.451	20.354	8	5.236,6	17.787	10.915	4.634	258.562
RB Consumo Intermediário	2.787,2	1.137.673	5.049	215.011	2	306.671	11.205	830.169	2.685	197.839	2.734.177
Imposto de Importação	210	57	0	0	0	0	43	27	42	23	402
IP/ISS	628	168	0	0	1	0	47,6	534	81	50	1.939
RS ICMS	4.565	984	0	0	0	0	2.382	730	148	102	8.911
Outro Impostos	2.306	373	423	104	17	0	88,5	216	175	61	4.560
Importação Internacional	10.929	1.933	0	0	44	0	3.277	679	898	48,2	18.244
Imposto de Importação	193	4.348	0	0	0	3	59	1.450	72	1.555	7.682
IP/ISS	273	6.271	0	0	0	21	16,6	7.241	77	1.959	16.008
RB ICMS	1.227	51.835	0	0	0	754	1.115	47.140	361	7.442	109.874
Outro Impostos	818	41.487	143	5.416	0	830	31,6	25.349	78	5.522	79.958
Importação Internacional	3.837	106.534	0	0	0	871	1.312	49.574	960	2.394,0	187.028
VA Valor Adicionado	108.739	1.357.187	0	0	0	0	0	0	0	0	1.465.927
OT Oferta	258.562	2.734.177	28.372	227.982	20.418	309.159	73.603	980.898	16.491	243.610	4.893.272

Quadro 2- Matriz Inter-Regional Rio Grande do Sul-Restante do Brasil - 2003

Fonte: Calculado pelo autor.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA MIP RS-RB

Nesta seção, são construídos alguns indicadores da análise de insumo-produto para realizar uma avaliação preliminar da MIP RS-RB, cujo enfoque principal será centrado na comparação da estrutura econômica regional. Esses indicadores são baseados nas ligações diretas e indiretas da atividade produtiva intra e inter-região que podem ser derivados da matriz inversa de Leontief.

4.1 LIGAÇÕES INTERSETORIAIS, SETORES-CHAVE E DIFERENÇAS ESTRUTURAIS REGIONAIS

Numa perspectiva intra-regional, a interdependência setorial de uma economia pode ser avaliada através de índices que sintetizam as ligações para trás e para frente das atividades produtivas, tal como desenvolvido por Rasmussen (1956) e Hirschman (1958). Considerando $b_{.j}$ e $b_{i.}$ a soma total das colunas e das linhas da matriz B , e ainda B^* o valor médio de todos os elementos dessa matriz, então os índices de ligações para trás (U_j) e para frente (U_i) são obtidos pelas seguintes expressões⁵:

$$U_j = \frac{n^{-1}b_{.j}}{B^*} \quad (21)$$

$$U_i = \frac{n^{-1}b_{i.}}{B^*} \quad (22)$$

Os índices de ligações para trás (poder de dispersão) estimam quanto um setor demanda dos outros. Dito de outra forma, este índice expressa o aumento total de todos os setores em face de um aumento unitário na demanda final do j -ésimo setor, ou seja, tal índice consiste na soma dos efeitos gerados em cada um dos

⁵ A soma total das colunas resulta no multiplicador da produção.

setores, quando há um choque unitário no j-ésimo setor. Os índices de ligações para frente (sensibilidade da dispersão) estimam quanto um determinado setor é demandado pelos outros. Dessa forma, expressa o aumento na produção do i-ésimo setor em face de um aumento unitário na demanda final de cada um dos setores, simultaneamente.

Tendo em vista que se trata de uma medida normalizada, quando um setor apresenta índice de ligação para trás superior à unidade significa que uma mudança unitária na demanda final desse setor gera efeitos acima da média na economia. Já um setor que apresenta índice de ligação para frente superior à unidade expressa que uma mudança unitária na demanda final de todos os setores da economia gera um efeito acima da média neste setor. Portanto, setores-chave podem ser classificados como aqueles em que ambos índices são superiores à unidade.

Adicionalmente, a análise da interdependência setorial pode ser complementada com coeficientes de variação, os quais permitem avaliar a dispersão dos efeitos gerados pelas ligações setoriais e, portanto, denotam características associadas ao grau de integração interno das economias. Quanto menor o coeficiente de variação, menor a dispersão dos efeitos de ligação naquela economia e maior o grau de integração. Respectivamente aos índices de ligações, esses coeficientes são calculados por:

$$V_j = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_i [b_{ij} - n^{-1}b_{.j}]^2}}{n^{-1}b_{.j}} \quad (23)$$

$$V_i = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_j [b_{ij} - n^{-1}b_{i.}]^2}}{n^{-1}b_{i.}} \quad (24)$$

Os resultados desses índices e coeficientes para cada setor da MIP RS-RB estão reportados na Tabela 6.

Tabela 6 - Índices de ligações setoriais de Rasmussen-Hirschman e Coeficientes de Variação

	Rio Grande do Sul				Restante do Brasil			
	Uj	Vj	Ui	Vi	Uj	Vj	Ui	Vi
Agricultura, silvicultura e exploração vegetal	0,848	4,736	1,677	2,653	0,828	4,437	1,749	2,457
Pecuária e pesca	0,997	4,250	1,371	3,439	0,919	4,019	1,145	3,633
Extraíva mineral	0,944	4,275	0,776	5,203	0,978	3,780	0,866	4,242
Minerais não-metálicos	0,953	4,353	0,800	5,186	1,011	3,745	0,787	4,776
Siderurgia	0,867	4,940	0,852	5,044	1,125	3,555	1,187	3,420
Metalurgia de metais não-ferrosos	0,861	4,664	0,664	6,079	1,052	3,564	0,772	4,744
Outros produtos metalúrgicos	0,877	4,631	0,936	4,321	0,989	3,666	0,944	3,778
Máquinas e tratores	0,945	4,317	0,961	4,219	1,052	3,387	0,754	4,609
Material elétrico	0,959	4,225	0,708	5,741	1,045	3,508	0,757	4,756
Equipamentos eletrônicos	0,968	4,264	0,674	6,148	1,029	3,898	0,687	5,758
Automóveis, caminhões e ônibus	1,051	3,751	0,623	6,307	1,268	2,980	0,580	6,163
Outros veículos e peças	0,948	4,477	0,860	4,984	1,111	3,745	0,887	4,692
Madeira e mobiliário	1,079	3,891	0,702	5,983	0,973	4,122	0,692	5,745
Papel e gráfica	0,976	4,460	0,873	4,979	1,004	4,062	1,137	3,590
Indústria da borracha	1,081	4,179	0,834	5,349	1,057	3,349	0,616	5,476
Elementos químicos	0,966	4,410	0,791	5,389	1,042	3,794	1,214	3,263
Refino de petróleo	1,109	4,928	3,014	1,829	1,146	3,752	2,236	2,085
Químicos diversos	1,135	4,351	1,415	3,427	1,170	3,201	0,814	4,398
Farmacêutica e de perfumaria	1,101	3,560	0,620	6,320	1,006	3,534	0,632	5,493
Arquivos de plástico	1,148	3,742	0,763	5,234	1,132	3,372	0,906	3,960
Indústria têxtil	1,049	4,227	0,845	5,276	1,049	4,142	1,065	4,270
Arquivos do vestuário	0,950	4,358	0,653	6,317	1,012	3,650	0,535	6,241
Fabricação de calçados	1,185	3,902	0,741	6,243	1,089	3,821	0,644	6,353
Beneficiamento e outros produtos alimentares	1,217	3,468	0,793	5,156	1,199	3,380	0,882	4,400
Indústria do fumo	1,070	4,084	0,684	6,322	0,890	4,201	0,575	6,407
Abate de animais	1,330	3,361	0,692	5,893	1,211	3,322	0,655	5,405
Indústria de latifúndios	1,381	3,522	0,762	6,213	1,243	3,214	0,600	6,247
Fabricação de óleos vegetais	1,308	3,770	0,879	5,340	1,318	3,466	0,711	5,617
Demais indústrias	0,964	4,083	0,710	5,542	0,999	3,571	1,263	2,941
Serviços industriais de utilidade pública	0,916	5,313	1,229	3,920	0,896	4,906	1,730	2,640
Construção civil	0,963	4,529	1,014	4,297	0,910	3,837	0,644	5,320
Comércio	0,952	4,436	2,663	1,509	0,732	4,664	2,202	1,760
Transporte	1,104	4,077	1,586	2,684	0,920	4,050	1,696	2,274
Comunicações	0,994	4,566	1,193	3,765	0,898	4,262	1,003	3,745
Instituições financeiras	0,835	5,220	1,598	2,645	0,793	4,887	1,550	2,563
Serviços prestados às famílias	0,930	4,224	0,851	4,632	0,896	3,863	0,775	4,416
Serviços prestados às empresas	0,775	5,229	1,181	3,386	0,829	4,822	2,051	2,113
Aluguel de imóveis	0,744	5,285	0,776	5,016	0,558	5,962	0,770	4,346
Administração pública	0,827	4,715	0,619	6,325	0,768	4,402	0,629	5,318
Serviços privados não-mercantis	0,694	5,629	0,619	6,325	0,852	3,963	0,661	5,049

Fonte: Calculado pelo autor.

Embora diversos setores apresentem índices superiores à unidade nas duas regiões, observa-se a existência de quatro setores-chave (aqueles que apresentam índices de ligação para frente e para trás maiores que 1) no Rio Grande do Sul (Refino de Petróleo, Químicos Diversos, Transportes e Comunicações). As diferenças verificadas com relação ao trabalho de Porsse, Haddad & Ribeiro (2004), são justificadas pelas alterações tecnológicas acarretadas pela expansão das atividades do Pólo Petroquímico de Triunfo e do setor de telefonia no Estado durante o íterim da apuração dos dados. Além disso, há questões de natureza metodológica, ligadas à tentativa de compatibilizar as informações da MIP às do SCNR, que apresentavam valores mais significativos para esses setores. No caso

do Restante do Brasil, cinco setores apresentaram-se como setores-chave (Siderurgia, Papel e Gráfica, Elementos Químicos, Refino de Petróleo e Indústria Têxtil).

Uma inspeção individualizada nos índices de ligações para trás revela características regionais interessantes. Assim como no trabalho de Porsse, Haddad & Ribeiro (2004), os efeitos acima da média dessas ligações no Rio Grande do Sul continuam a ser bastante significativos em setores agroindustriais, porém, aparecem setores como de "Automóveis, Caminhões e Ônibus" e "Outros Veículos e Peças", o que revela o amadurecimento de investimentos no setor realizados ainda em fins da década de 1990 e início dos anos 2000. No Restante do Brasil, além desses setores, outros de maior conteúdo tecnológico também se revelaram importantes, como metalurgia, máquinas e tratores e material elétrico. Outra diferença importante entre ambas as economias pode ser verificada através dos coeficientes de variação, majoritariamente maiores no Rio Grande do Sul, indicando que a estrutura da economia gaúcha possui um grau de integração menor que o observado no resto do país.

Uma abordagem alternativa aos índices de Rasmussen-Hirschman, proposta por Sonis *et al.* (1994), é utilizar o conceito de matriz de produto dos multiplicadores (MPM), também obtida a partir da matriz inversa de Leontief. A MPM revela a hierarquia das ligações para frente e para trás e a topografia econômica associada a ela, refletindo a estrutura cruzada da matriz de multiplicadores de produto.

Considerando V a intensidade global da matriz inversa de Leontief (soma dos seus elementos), a MPM é calculada como segue:

$$M = \frac{1}{V} \|b_i, b_j\| = \frac{1}{V} (b_1 \quad b_2 \quad \dots \quad b_n)' (b_1 \quad b_2 \quad \dots \quad b_n) \quad (25)$$

Essa matriz tem propriedades interessantes para a análise comparativa de estruturas econômicas, uma vez que sua estrutura cruzada pode revelar uma hierarquia de transações pela qual existe um cruzamento (uma linha e uma coluna) onde os elementos desta linha (coluna) são maiores que os correspondentes elementos de qualquer outra linha (coluna), sendo essa regra válida para os

cruzamentos subsequentes até esgotar o número de setores. Então, os elementos da matriz podem ser rearranjados em ordem decrescente para as linhas e colunas, possibilitando estabelecer uma superfície decrescente da estrutura econômica que expressa a hierarquia das transações setoriais, diretamente associada aos índices de ligações para trás e para frente.

Para realizar uma análise comparativa da estrutura econômica das duas regiões, inicialmente foi calculada a MPM para as economias do Rio Grande do Sul e do Restante do Brasil. Para propiciar a visualização das diferentes estruturas, seus elementos foram rearranjados em sentido decrescente para construir a superfície ordenada das transações intersetoriais da economia do Restante do Brasil. Em seguida, mantendo-se fixa a ordenação da MPM respectiva à economia do Restante do Brasil, plotou-se a MPM do Rio Grande do Sul. Se as estruturas interindustriais dessas duas economias fossem idênticas, então as superfícies ordenadas das MPM's seriam bastante similares.

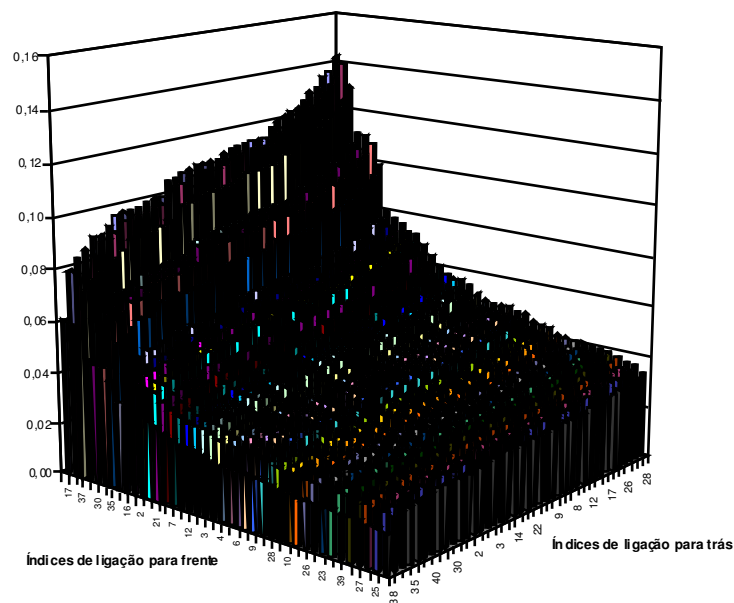


Figura 1. Matriz MPM – Restante do Brasil

Fonte: Elaborado pelo autor.

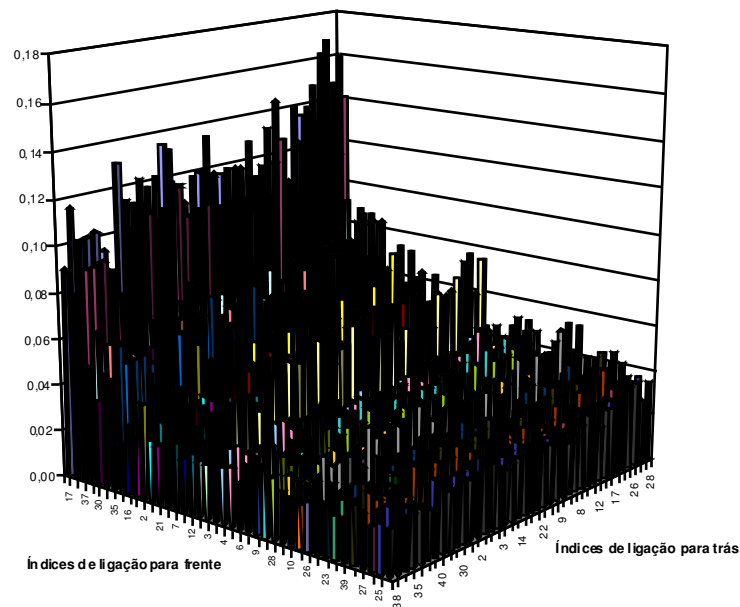


Figura 2. Matriz MPM – Rio Grande do Sul

Fonte: Elaborado pelo autor

Como se pode verificar nas Figuras 1 e 2, as distribuições dos setores são bastante diferenciadas, o que, inicialmente, não parecia sugerir a análise dos índices de Rasmussen-Hirschman. Esse resultado já havia sido verificado por Porsse, Haddad & Ribeiro (2004). Ao comparar as economias do Rio Grande do Sul com a do Restante do Brasil, observou-se que enquanto o Restante do Brasil possui uma estrutura de ligações muito próxima à estrutura nacional, o mesmo não ocorreria para o Rio Grande do Sul, o que era razoável de se esperar dado que a economia gaúcha representa apenas cerca de 7% da economia nacional. Haddad (1999), porém, trabalhando com uma matriz inter-regional com três regiões (Norte, Nordeste e Centro-Sul), havia observado que a superfície da MPM do Centro-Sul apontava para uma dominância setorial dessa região no país como um todo. Entretanto, os resultados de Porsse, Haddad & Ribeiro (2004), cobrindo um recorte espacial que torna explícita uma região pertencente ao Centro-Sul, sugerem que mesmo dentro desse espaço podem existir diferenças estruturais importantes em comparação com a estrutura econômica nacional. Assim, a construção de um instrumental analítico para recortes espaciais mais desagregados pode contribuir para uma melhor compreensão da dinâmica inter-regional no Brasil.

4.2 RELAÇÕES INTER-REGIONAIS

Embora os índices de ligações de Rasmussen-Hirschman e a análise da MPM permitam diagnosticar algumas diferenças estruturais entre as regiões, o mecanismo subjacente é puramente intra-regional na medida em que não se considera o papel das relações de comércio inter-regional na composição do consumo intermediário de cada região.

Uma forma de avaliar o papel das transações inter-regionais é calcular os multiplicadores da produção para a matriz de insumo-produto inter-regional e decompor os efeitos regionais. A partir desses multiplicadores, além de se verificar quanto varia a produção da economia quando há uma mudança unitária na demanda final de determinado setor, também é possível verificar sua composição, ou seja, quanto do efeito total se propaga na própria região e quanto é propagado para outra a região.

Considerando a matriz de Leontief (B), particionada em quatro blocos, os multiplicadores da produção para as duas regiões são assim calculados:

$$O_j^r = \sum_{i=1}^{26} b_{ij}^{rr} + \sum_{i=1}^{26} b_{ij}^{Rr} \quad (25)$$

$$O_j^R = \sum_{i=1}^{26} b_{ij}^{RR} + \sum_{i=1}^{26} b_{ij}^{rR} \quad (26)$$

Cada multiplicador pode ser decomposto em parcelas intra e inter-regional. Então, tomando a região r como exemplo, a decomposição é calculada por:

$$\frac{O_j^r}{O_j^r} = \frac{\sum_{i=1}^{26} b_{ij}^{rr}}{O_j^r} + \frac{\sum_{i=1}^{26} b_{ij}^{Rr}}{O_j^r} \Rightarrow 1 = o_j^{rr} + o_j^{rR} \quad (27)$$

Analogamente, uma decomposição líquida do impacto inicial pode ser construída para eliminar o efeito no próprio setor. Aplicando essa decomposição para a região r tem-se:

$$\frac{O_j^r - 1}{O_j^r - 1} = \frac{\sum_{i=1}^{26} b_{ij}^{\pi} - 1}{O_j^r - 1} + \frac{\sum_{i=1}^{26} b_{ij}^{Rr}}{O_j^r - 1} \Rightarrow 1 = ol_j^{\pi} + ol_j^{rR} \quad (28)$$

Os valores para esses multiplicadores, com a decomposição regional do efeito líquido, estão reportados na Tabela 7.

A partir de uma observação geral, nota-se que, em média, a participação intra-regional no Rio Grande do Sul é menor do que aquela no Restante do Brasil. Isso já era bastante esperado dado as dimensões de ambas: economias menores tendem a apresentar graus de vazamento maiores que grandes economias.

Mesmo não encontrando total correspondência setorial com o trabalho de Porsse, Haddad & Ribeiro (2004), o que remete a ressalvas nas análises, é possível verificar modificações estruturais bastante interessantes. Os dados de 2003 apresentam a economia Rio Grande do Sul como uma economia bastante fechada, isto é, em que impulsos produtivos geram grandes efeitos internos àquela economia, com menor impacto sobre o Restante do Brasil. Porém, esse resultado pode estar sendo influenciado pelo corte temporal dos dados que alimentam o modelo. Em 2003, a produção gaúcha foi bastante elevada, o que tende a estimular a internalização dos impactos. Por outro lado, também é possível observar, comparando com os dados de 1998 (apresentados em Porsse, Haddad & Ribeiro, 2004) que, apesar de ainda em pequena medida, é possível se observar uma maior dispersão dos impulsos gerados pela Economia do Restante do Brasil sobre a economia do Rio Grande do Sul. De outro lado, enquanto no Restante do Brasil a parcela intra-regional do multiplicador sempre supera a parcela inter-regional, o mesmo padrão não é observado no Rio Grande do Sul, especialmente naqueles setores em que o comércio inter-regional tem participação importante no consumo intermediário (Siderurgia, Metalurgia de Metais Não-Ferrosos, Outros Produtos

Metalúrgicos, Máquinas e Tratores, Material Elétrico, Equipamentos Eletrônicos, Outros Veículos e Peças).

Tabela 7 - Multiplicadores da produção e decomposição regional do efeito líquido

	Rio Grande do Sul				Restante do Brasil			
	O_j^r	Rank	Decomposição		O_j^r	Rank	Decomposição	
			o_{1i}^r	o_{1i}^{Rr}			o_{1i}^{RR}	o_{1i}^{Rr}
Agricultura, silvicultura e exploração vegetal	1,527	35	70,2%	29,8%	1,621	35	96,1%	3,9%
Pecuária e pesca	1,907	28	67,3%	32,7%	1,825	27	93,6%	6,4%
Extrativa mineral	1,787	32	66,7%	33,3%	1,912	26	97,0%	3,0%
Minerais não-metálicos	1,867	29	62,2%	37,8%	1,976	20	97,3%	2,7%
Siderurgia	2,178	16	34,1%	65,9%	2,202	10	97,3%	2,7%
Metalurgia de metais não-ferrosos	2,063	23	36,8%	63,2%	2,054	15	97,6%	2,4%
Outros produtos metalúrgicos	2,231	11	33,8%	66,2%	1,935	24	96,9%	3,1%
Máquinas e tratores	2,205	14	43,6%	56,4%	2,067	13	96,5%	3,5%
Material elétrico	2,135	19	48,4%	51,6%	2,051	16	96,7%	3,3%
Equipamentos eletrônicos	2,156	17	48,7%	51,3%	2,018	18	96,7%	3,3%
Automóveis, caminhões e ônibus	2,351	5	51,7%	48,3%	2,518	2	95,2%	4,8%
Outros veículos e peças	2,119	20	47,5%	52,5%	2,191	11	95,8%	4,2%
Madeira e mobiliário	2,143	18	64,9%	35,1%	1,920	25	95,3%	4,7%
Papel e gráfica	2,044	24	55,3%	44,7%	1,969	22	96,7%	3,3%
Indústria da borracha	2,178	15	63,3%	36,7%	2,077	12	96,3%	3,7%
Elementos químicos	2,103	21	50,7%	49,3%	2,039	17	97,2%	2,8%
Refino do petróleo	2,218	13	65,0%	35,0%	2,245	8	97,2%	2,8%
Químicos diversos	2,328	7	62,8%	37,2%	2,304	6	96,3%	3,7%
Farmacêutica e de perfumaria	2,288	8	60,5%	39,5%	1,975	21	96,4%	3,6%
Artigos de plástico	2,231	12	69,4%	30,6%	2,228	9	96,3%	3,7%
Indústria têxtil	2,238	10	56,1%	43,9%	2,056	14	96,9%	3,1%
Artigos do vestuário	2,270	9	42,2%	57,8%	1,979	19	97,1%	2,9%
Fabricação de calçados	2,335	6	68,5%	31,5%	2,265	7	86,9%	13,1%
Beneficiamento e outros produtos alimentares	2,374	4	70,3%	29,7%	2,395	5	94,0%	6,0%
Indústria do fumo	1,948	26	76,8%	23,2%	1,743	31	96,4%	3,6%
Abate de animais	2,535	2	74,8%	25,2%	2,396	4	95,6%	4,4%
Indústria de laticínios	2,731	1	71,2%	28,8%	2,465	3	95,4%	4,6%
Fabricação de óleos vegetais	2,501	3	74,2%	25,8%	2,624	1	95,0%	5,0%
Demais indústrias	1,947	27	58,8%	41,2%	1,954	23	97,0%	3,0%
Serviços industriais de utilidade pública	1,701	34	68,5%	31,5%	1,743	33	98,0%	2,0%
Construção civil	1,963	25	57,7%	42,3%	1,777	29	97,0%	3,0%
Comércio	1,756	33	71,2%	28,8%	1,421	39	97,7%	2,3%
Transporte	2,094	22	71,6%	28,4%	1,801	28	96,6%	3,4%
Comunicações	1,861	30	70,4%	29,6%	1,743	32	98,5%	1,5%
Instituições financeiras	1,430	37	81,0%	19,0%	1,534	37	98,9%	1,1%
Serviços prestados às famílias	1,805	31	62,5%	37,5%	1,767	30	94,9%	5,1%
Serviços prestados às empresas	1,397	38	63,3%	36,7%	1,610	36	98,1%	1,9%
Aluguel de imóveis	1,254	39	79,2%	20,8%	1,078	40	98,1%	1,9%
Administração pública	1,461	36	72,8%	27,2%	1,489	38	98,1%	1,9%
Serviços privados não-mercantis	1,166	40	72,7%	27,3%	1,668	34	96,3%	3,7%

Fonte: Calculado pelo Autor.

5 CONCLUSÕES

O principal objetivo deste artigo foi apresentar a metodologia empregada para estimar uma matriz de insumo-produto inter-regional Rio Grande do Sul–Restante do Brasil. O trabalho permite um estudo mais atualizado das relações de interdependência da economia gaúcha, com o restante do país. Suas inovações consistem na compatibilização dos dados da MIP-RS com os dados da nova base das SCNR, que mostrou-se bastante eficiente por preservar de maneira geral os multiplicadores de produção bem como os índices de ligação, e a estimação do consumo intermediário do Restante do Brasil a partir dos coeficientes de insumo-produto da sua correspondente nacional. Isso garantiu uma estrutura tecnológica mais próxima da economia nacional, resultado coerente na medida em que a economia do Restante do Brasil representa aproximadamente 93% do país.

A análise dos resultados para a estimativa da matriz de insumo-produto inter-regional, através de índices de ligações Rasmussen-Hirschman e da MPM, revelou importantes diferenciais entre as estruturas econômicas das regiões avaliadas. Enquanto no Rio Grande do Sul observou-se uma estrutura econômica em que impactos de variações na demanda final sobre a produção interna estão associados, em grande parte, aos setores agroindustriais, no caso do Restante do Brasil, os impactos estão mais associados a setores com maior conteúdo tecnológico. Entretanto, vale salientar a importância crescente que setores ligados às atividades petroquímicas vem apresentando, bem como a relevância revelada pelo modelo do setor de “Automóveis, Caminhões e Ônibus”. Além disso, a economia do Rio Grande do Sul mostrou-se menos integrada como um todo do que o restante do país.

Com base na decomposição regional do multiplicador da produção também se identificou que, apesar do efeito líquido médio intra-regional do Rio Grande do Sul ser comparativamente menor que o respectivo no restante do país, a organização produtiva do Estado favorece a existência de vazamentos inter-regionais relativamente menores nos setores agroindustriais, questão essa que confirma os resultados de Porsse, Haddad & Ribeiro (2004). Por outro lado, nos setores de maior

conteúdo tecnológico, como no complexo metal-mecânico, cerca de 56% do efeito líquido é transmitido para o restante do país.

Como agenda de pesquisa pretende-se avançar na investigação da consistência da base de dados mediante outras abordagens da análise de insumo-produto inter-regional, como campos de influência (Sonis, Hewings & Guo, 1996), e, futuramente, implementar um modelo inter-regional de equilíbrio geral computável para análise e planejamento de políticas econômicas.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FEIJÓ, Carmem Aparecida et al. (2003) **Contabilidade social: o novo sistema de contas nacionais do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Atlas.

GUILHOTO, J. J. M., CROCOMO, F. C., MORETTO, A. C. e RODRIGUES, R. L. (2001). **Comparative Analysis of Brazil's National and Regional Economic Structure, 1985, 1990, 1995**. In Guilhoto, J. J. M. e G.J.D. Hewings (eds.). *Structure and Structural Change in the Brazilian Economy*. Aldershot: Ashgate. Cap. 8, pp. 151-169.

GUILHOTO, J. J. M. ; SESSO FILHO, U. A. (2005) **Estimação da matriz insumo-produto a partir de dados preliminares das Contas Nacionais**. Revista de Economia Aplicada, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 277-299.

HADDAD, E. A. (1999) **Regional Inequality and Structural Changes: Lessons from the Brazilian Economy**. Ashgate: Aldershot.

HADDAD, E. A e DOMINGUES, E. P. (2001) **Matriz inter-regional de insumo-produto São Paulo-Resto do Brasil**. Nereus – Núcleo de Economia Regional e Urbana da USP, Texto para Discussão.

HADDAD, E. A. e HEWINGS, G. J. D. (1998) **Linkages and Interdependence in the Brazilian Economy: An Evaluation of the Interregional Input-Output System, 1985**. Urbana: University of Illinois at Urbana-Champaign, Regional Economics Applications Laboratory, Discussion Paper.

HIRSCHMAN, A. O. (1958) **The strategy of economic development**. New Haven: Yale University Press.

HULU, E. A. e HEWINGS, G. J. D. (1993) **The development and use of interregional input-output models for Indonesia under conditions of limited information.** Review of Urban and Regional Development Studies, n. 5.

IBGE (1990a) Censo industrial 1985. Rio de Janeiro: IBGE. (Censos Econômicos 1985)

IBGE (1990b) Sistema de contas nacionais consolidadas: Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Contas Nacionais. (Série relatórios metodológicos, v. 8)

_____ (1996) **Contas regionais:** proposta metodológica. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Contas Nacionais.

_____ (1997) **Sistema de contas nacionais, tabelas de recursos e usos:** metodologia. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Contas Nacionais.

_____ (1999) **Matriz de insumo-produto:** Brasil 1996. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Contas Nacionais.

_____ (2000) **Regionalização das transações do setor público:** atividade de administração pública. Rio de Janeiro: IBGE.

MAIA NETO, A. A. (Coord.) (2002a) **Matriz de insumo-produto do Rio Grande do Sul 1998.** Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística. (Documentos FEE, n. 49)

_____ (2002b) **Matriz de insumo-produto do Rio Grande do Sul 1998.** Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística. (CD-ROM)

MARTINS, P. C.; GUILHOTO, J. J. M. (2001) **Leite e derivados e a geração de emprego, renda e ICMS no contexto da economia brasileira.** Artigos para Download Atrius. Disponível em: <<http://www.atruius.com.br/download.html>>.

MILLER, R. E. e BLAIR, P. D. (1985) **Input-output analysis:** foundations and extensions. New Jersey: Prentice-Hall.

NUNES, E. P. (1998) **Sistema de contas nacionais:** a gênese das contas nacionais modernas e a evolução das contas nacionais no Brasil. Campinas: Instituto de Economia/Unicamp. (Tese de Doutorado)

O'CONNOR, R. HENRY, E. D.W. A. (1982) **Análise input-output e suas aplicações**. Lisboa: Edições 70.

PAULANI, L. M.; BRAGA, M. B. (2000) **A nova contabilidade social**. São Paulo: Saraiva.

PORSSE, A. A.; HADDAD, E. A.; RIBEIRO, E. P. (2004) **Estimando uma matriz de insumo-produto inter-regional Rio Grande do Sul-Restante do Brasil**. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDOS REGIONAIS, 3., 2004, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Editor institucional.

RAMOS, L. O. R. (1997) **Matriz de insumo-produto Brasil**. Brasília: IBGE. (Série Relatórios Metodológicos, v. 18)

RASMUSSEN, P. N. (1956) **Studies in inter-sectoral relations**. Amsterdam: North Holland.

SONIS, M., HEWINGS, G. J. D. E GUO, J. (1996) **Sources of structural change in input-output systems: a field of influence approach**. Economics System Research, v. 8, n. 1.

STERN, J. M. (1992) **Regionalização da Matriz de Insumo-Produto para o Estado de São Paulo**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Matemática e Estatística, Relatórios Técnicos.

ARTIGO 2 – UMA ANÁLISE INTER-REGIONAL DO AGRONEGÓCIO DO RIO GRANDE DO SUL – RESTANTE DO BRASIL, 2003: METODOLOGIA E RESULTADOS

RESUMO

Este trabalho visou mensurar e caracterizar o agronegócio da economia do Rio Grande do Sul – Restante do Brasil – Ano Base 2003. A metodologia utilizada ancora-se no modelo insumo-produto inter-regional. Verificou-se que, em média, quando os segmentos do agronegócio são agrupados, respondem por aproximadamente 40,16% do valor adicionado do Rio Grande do Sul e a 22,57% do Restante da Economia Brasileira. Observou-se que 0,40% do Valor Adicionado do Agronegócio do Restante do Brasil é proveniente das relações interregionais com o Rio Grande do Sul. Já as relações inter-regionais do Restante do Brasil com o Rio Grande do Sul é responsável pela geração de 7,88% do Valor Adicionado do Agronegócio gaúcho. Verificou-se que a atividade agrícola é altamente integrada com o setor urbano, dada a relevante contribuição dos segmentos a montante e a jusante sobre o valor adicionado do agronegócio. A agropecuária apresenta um elevado índice de ligação para frente, ao mesmo tempo em que os setores da agroindústria apresentam um alto índice de ligação para trás. Em termos de multiplicadores de impactos, tem-se que o agronegócio apresentou destaque quanto ao multiplicador produção enquanto que para o multiplicador do valor adicionado o desempenho foi apenas regular.

Palavras-chave: matriz de insumo-produto, ligações regionais, agronegócio.

ABSTRACT

This article aimed to measure and characterize agribusiness economy of Rio Grande do Sul - Rest of Brazil - Base Year 2003. The methodology used is anchored in the model input-output interregional cooperation. It was found that, on average, while agribusiness segments are grouped, represent approximately 40.16% of the value added of Rio Grande do Sul and 22.57% of the Rest of the Brazilian Economy. It was observed that 0.40% of Value Added by the Agribusiness from the Rest of Brazil is derived from inter-regional relations with Rio Grande do Sul. Though the interregional relations of the Rest of Brazil and Rio Grande do Sul are responsible for the generation of 7.88% of Value Added Agribusiness of Rio Grande do Sul. It was verified that agricultural activity is tightly integrated with the urban sector, given the extraordinary contribution of the upstream and downstream segments of the value-added agribusiness. The Farming represents a high index that links forward, while the sectors of agribusiness have a high index that links back. In terms of regional linkages, it has been presented that agribusiness emphasis on the multiplier production while the value added multiplier the performance was just regular.

Key-words: input-output matrix, regional linkages, agribusiness

1 INTRODUÇÃO

O conceito de agronegócio surgiu a partir da globalização dos mercados, em que o sucesso de uma empresa está inteiramente ligado às interrelações entre fornecedores, produtores de matérias-primas, processadores e distribuidores. Assim, a tradicional divisão da economia em três setores, sendo eles: agropecuária, indústria e serviços tornou-se pouco suficiente para a análise do complexo agrícola. Desta forma, o agronegócio expressa uma ótima moderna, onde são caracterizadas todas as empresas responsáveis pela produção, processamento e distribuição de produtos agropecuários.

Um dos maiores adjetivos do agronegócio é o fato de ele ainda reter um significativo número de postos de trabalho, principalmente ao considerar-se a produção primária, cujos ocupantes apresentam um ínfimo nível de educação formal, e que, por conseqüência disto, apresentam enormes dificuldades em inserir-se nas atividades urbano-industriais. Outro fator de relevância é que o agronegócio possui o poder de gerar novos postos de trabalho por valores reduzidos de unidades monetárias, em comparação aos demais setores da economia.

Dada a importância do agronegócio para o desenvolvimento econômico, bem como na geração e distribuição de renda o presente artigo tem por objetivo mensurar o agronegócio do Rio Grande do Sul e do Restante do Brasil para o ano de 2003 através de um modelo insumo-produto inter-regional.

A fim de alcançar seus objetivos, o estudo inicia apresentando a formulação teórica do modelo de Leontief e as adaptações pertinentes para a obtenção de um modelo inter-regional. Posteriormente apresenta-se a metodologia de mensuração do agronegócio, a qual é dividida em montante, produção rural e a jusante. Na seqüência expõe-se o desenvolvimento dos índices de Rasmussen-Hirschman e os multiplicadores de impactos direto e indireto. Por fim, os resultados são utilizados para calcular indicadores que sintetizam algumas relações econômicas entre o Rio Grande do Sul e o Restante do Brasil.

2. O FUNCIONAMENTO DO MODELO DE INSUMO – PRODUTO: UMA APLICAÇÃO AO AGRONEGÓCIO

Nesta seção será apresentado inicialmente o modelo insumo-produto, instrumental de grande valia no estudo das interdependências existentes entre unidades de consumo e de produção. Através dele é possível avaliar as relações intersetoriais existentes entre os setores compradores de bens e serviços com aqueles responsáveis pela sua oferta. O modelo é considerado fechado, quando os componentes da demanda final são considerados variáveis endógenas ao modelo, e aberto, quando esses componentes são entendidos como variáveis exógenas ao sistema. Posteriormente será enfatizada a metodologia de mensuração do agronegócio, a qual é dividida em três agregados: montante, produção rural e a jusante. Por fim apresentam-se as metodologias de cálculos dos índices de Rasmusen-Hirschman, bem como dos multiplicadores de impactos direto e indireto, a partir dos quais tornar-se-á possível proceder a avaliações e simulações econômicas.

2.1 FORMULAÇÃO TEÓRICA DO MODELO DE INSUMO PRODUTO

O Modelo de Insumo-Produto foi desenvolvido por Wasily Leontief e teve o ano de 1936 como o marco de sua primeira publicação. Seu objetivo é possibilitar uma análise sobre as relações intersetoriais na produção. Ele tem, até os dias de hoje, grande utilidade no apoio à formulação de políticas público-setoriais (Paulani & Braga, 2000).

A primeira influência de Leontief para o desenvolvimento de seu modelo se deve a Quesnay. Este havia desenvolvido uma metodologia capaz de transformar os fluxos existentes entre as atividades econômicas em quadros contábeis a partir dos quais pode-se criar um modelo teórico. Outro autor utilizado como base foi Walras, o qual desenvolveu um modelo simplificado de equilíbrio geral. A moderna concepção do Modelo Insumo-Produto utiliza em sua montagem um conjunto de tabelas e quadros que podem ser divididos em dois grupos. No primeiro grupo,

encontram-se as tabelas retangulares chamadas “básicas”, a qual fazem parte duas tabelas. A primeira é a tabela que descreve a produção (na linha, os recursos dos setores são usados para a geração dos produtos das colunas). A segunda diz respeito à absorção do consumo intermediário, ou seja, cada produto é o recurso a receber o uso em cada setor. Estas fornecem informações tais como, produção, consumo intermediário, salários, investimentos, impostos, etc. Já no segundo grupo encontram-se as tabelas que resultam da aplicação do modelo a partir dos valores contidos no primeiro grupo.¹ (Feijo *et al.*, 2003)

O modelo é de grande importância para o planejamento econômico, sendo possível, por exemplo, fazer-se a comparação das estruturas econômicas de produção ou produtividade, entre um país ou uma região. Ele também possibilita a comparação entre os impactos que a adoção de determinadas políticas teriam em diferentes regiões. Além disso, o modelo torna possível a verificação de repercussões que ocorreriam em diferentes setores, caso houvesse alterações na demanda final de um setor. Ou seja, dado o encadeamento dos setores da economia em questão, pode-se analisar quais setores são impactados, e em que grau, quando estimulado por uma variação na demanda final, a produção de um determinado setor se eleva ou se reduz. Desta forma, o modelo permite que sejam identificados aqueles setores que possuem maior poder de encadeamento na economia (Martins & Guilhoto, 2001).

No presente artigo utilizou-se como referência o modelo aberto de Leontief, o qual considera os componentes da demanda final como sendo exógenos ao sistema.

Tendo em vista a importância a qual o modelo aberto terá no desenvolvimento do trabalho, tornar-se-á necessário um maior detalhamento sobre o mesmo. Para tanto, a próxima sub-seção apresentará a metodologia do modelo.

¹ Maiores informações sobre estes procedimentos podem ser encontrados em Feijó *et al.* (2003).

2.1.1 Modelo Aberto de Leontief

O modelo aberto de Leontief considera os componentes da demanda final como elementos exógenos ao sistema. Desta forma as remunerações dos agentes fornecedores dos insumos primários do sistema, as quais têm impactos na aquisição de produtos, não são consideradas nas relações intersetoriais da economia. O ponto de partida deste modelo é o de conseguir separar os coeficientes tecnológicos, relação entre consumo intermediário do setor i pela produção total do setor j , das decisões de consumo.

O modelo de insumo-produto deriva-se do equilíbrio entre oferta agregada e demanda agregada, conforme expresso pela equação abaixo:

$$O = D, \quad (1)$$

onde:

$$O = X; \quad (2)$$

$$D = CI + Y; \quad (3)$$

$$Y = Y^D; \quad (4)$$

$$CI = CI^D; \quad (5)$$

e ainda,

O é o vetor coluna da oferta total;

D é o vetor coluna da demanda total;

X é o vetor coluna da oferta (produção local);

Y é o vetor coluna da demanda final;

Y^D é o vetor coluna de demanda de origem nacional;

CI é o vetor coluna do consumo intermediário;

CI^D é o consumo intermediário de origem nacional.

A partir da igualdade entre oferta agregada e demanda agregada exposta na equação (1) pode-se escrever:

$$X = CI + Y . \quad (6)$$

Substituindo Y pela equação (4), CI pela equação (5), chega-se à equação (7):

$$X = CI^D + Y^D . \quad (7)$$

O próximo passo é a substituição da variável CI^D por AX , tendo em vista que A representa a matriz de coeficientes técnicos de insumos intermediários. Desta forma tem-se que:

$$CI^D = AX \quad (8)$$

Segue-se que:

$$X = AX + Y . \quad (9)$$

Como no modelo aberto, o vetor da demanda final é considerado uma variável exógena, pode-se resolver o sistema com a equação:

$$X = BY , \quad (10)$$

onde:

$$B = (I - A)^{-1} \quad (11)$$

e B é a matriz dos coeficiente técnicos diretos e indiretos, mais conhecida como matriz inversa de Leontief.

A matriz A representa a matriz dos coeficientes técnicos diretos, ou seja, a matriz que fornece o impacto direto causado pelo aumento na demanda final, enquanto que $(I - A)^{-1}$, além dos efeitos diretos, avalia também os indiretos. Portanto, o modelo definido na equação (11) é o que permitirá avaliar o impacto total que uma variação na demanda final causará na produção da economia, dado o aumento da demanda em uma unidade.

O modelo apresentado nesta sub-seção refere-se ao modelo clássico de Leontief, ou seja, considera apenas as relações intersetoriais regionais de uma economia. A montagem de um modelo de insumo-produto inter-regional requer algumas adaptações ao modelo tradicional de Leontief as quais serão detalhadas na próxima sub-seção.

2.1.2 Estrutura Geral do Modelo de Insumo - Produto Inter-Regional

O modelo de insumo-produto inter-regional pretendido é inspirado nas experiências dos trabalhos de Haddad e Hewings (1998), Haddad (1999) e Haddad e Domingues (2001), ambos fundamentados em Miller e Blair (1985) e Hulu e Hewings (1993). A dimensão setorial do modelo compreende 40 setores de atividade econômica, sendo um pouco mais restrita em comparação ao modelo original do RS para obter uma compatibilização com a classificação setorial que das Tabelas de Recursos e Usos do Brasil.

Quadro Inter-Regional de Insumo-Produto RS-RB		Consumo Intermediário		X-RW		CG		CF		FBC		DT
		RS	RB	RS	RB	RS	RB	RS	RB	RS	RB	
Itens	Dimensão	40	40	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RS Destino (vendas)	40	Z^{rr}	Z^{rk}	X^{rr}	X^{rk}	CG^{rr}	CG^{rk}	CF^{rr}	CF^{rk}	FBC^{rr}	FBC^{rk}	DT^{rr}
RB Destino (vendas)	40	Z^{rt}	Z^{rk}	X^{rt}	X^{rk}	CG^{rt}	CG^{rk}	CF^{rt}	CF^{rk}	FBC^{rt}	FBC^{rk}	DT^{rk}
RS Impostos	4	T^{rr}	T^{rk}	T^{rr}	T^{rk}	T^{rr}	T^{rk}	T^{rr}	T^{rk}	T^{rr}	T^{rk}	T^{rr}
RB Impostos	4	T^{rt}	T^{rk}	T^{rt}	T^{rk}	T^{rt}	T^{rk}	T^{rt}	T^{rk}	T^{rt}	T^{rk}	T^{rk}
RS Importação Internacional	1	M^{rr}	M^{rk}	M^{rr}	M^{rk}	M^{rr}	M^{rk}	M^{rr}	M^{rk}	M^{rr}	M^{rk}	M^{rr}
RB Importação Internacional	1	M^{rt}	M^{rk}	M^{rt}	M^{rk}	M^{rt}	M^{rk}	M^{rt}	M^{rk}	M^{rt}	M^{rk}	M^{rk}
VA Valor Adicionado	1	VA^r	VA^R	r = Rio Grande do Sul								
OT Oferta Total	1	OT^r	OT^R	R = Restante do Brasil								

Quadro 1 - Matriz Inter-Regional Rio Grande do Sul-Restante do Brasil

Fonte: Elaborado pelo autor.

A matriz Z^{nm} , ($n = r, R$; $m = r, R$), representa os fluxos de consumo intermediário intra-regional se $n = m$ e os fluxos de consumo intermediário inter-regional se $n \neq m$. Analogamente têm-se os vetores da demanda final intra e inter-regionais – exportações (X^{nm}), consumo do governo (CG^{nm}), consumo das famílias (CF^{nm}) e formação bruta de capital (FBC^{nm})⁶. Do lado da oferta, além do consumo intermediário, também são discriminados os vetores que compõem a oferta total – impostos (T^{nm}), importações (M^{nm}) e valor adicionado (VA^m). Por fim, deve-se verificar a condição de equilíbrio em cada mercado regional, ou seja, $OT^n = DT^n$ ($n = m$).

Formalmente, considerando A^{nm} as matrizes dos coeficientes regionais de insumo-produto, X^n o vetor de produção regionalizado e Y^n o vetor da soma dos componentes da demanda final regionalizado, a representação teórica do modelo de insumo-produto inter-regional é a seguinte:

$$\begin{bmatrix} X^r \\ X^R \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A^{rr} & A^{rR} \\ A^{Rr} & A^{RR} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X^r \\ X^R \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Y^r \\ Y^R \end{bmatrix} \quad (12)$$

A solução desse sistema é dada pela equação:

⁶ A formação bruta de capital corresponde ao resultado da soma entre formação bruta de capital fixo e variação de estoque.

$$\begin{bmatrix} X^r \\ X^R \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B^{rr} & B^{rR} \\ B^{Rr} & B^{RR} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y^r \\ Y^R \end{bmatrix}, \quad B = (I - A)^{-1} \quad (13)$$

onde B representa a matriz inversa de Leontief, que pode ser particionada em quatro blocos, intra e inter-regionais.

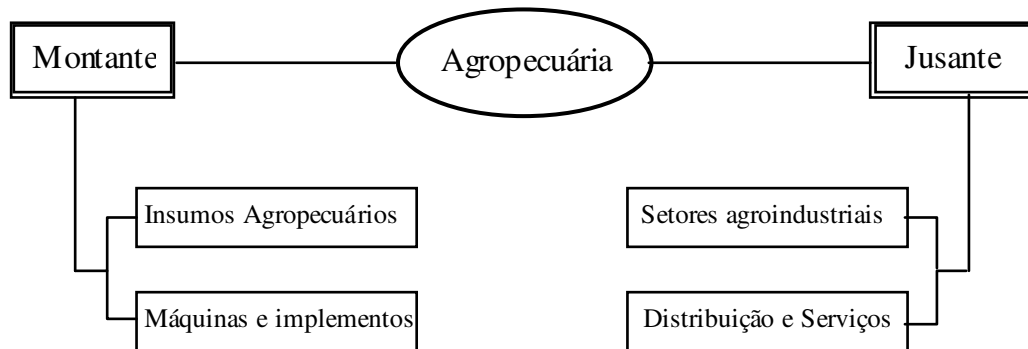
3 CONCEITO E MENSURAÇÃO DO AGRONEGÓCIO²

Considerando as relações produtivas, financeiras, tecnológicas e de negócios que a agricultura efetua com a indústria e demais atividades econômicas, a definição do conceito e mensuração do agronegócio deve ser constituída de forma que haja uma integração dos fluxos e transferências de insumos e produtos de um setor para outro. A partir desta hipótese Davis e Goldberg, em 1957, e Malassis, em 1969, demonstraram que as técnicas mais eficazes para mensuração do agronegócio, bem como da dinâmica agroindustrial de uma economia deve dispor de base empírica as matrizes insumo-produto desenvolvidas por Leontief.

Conforme descrito em Porsse (2003), essa interpretação consiste numa perspectiva sistêmica, na qual a agropecuária é visualizada como o núcleo de um sistema econômico que se denominou Complexo Agroindustrial (CAI). (Figura 1)

² A formulação desta sub-seção tem seu desenvolvimento empírico baseado no texto de Montoya et. al. (2001) E Porsse (2003).

Figura 01
Representação do Complexo Agroindustrial



A origem deste moderno conceito setorial origina-se da evolução natural da agropecuária. Primeiramente o setor era predominante primário, adquirindo insumos dentro do próprio setor (sementes e animais). Entretanto, com o passar dos tempos, o setor passou a ter importantes inter-ligações “fora da porteira”, seja na participação de produtos não rurais em seu conjunto de insumos (adubos e fertilizantes inorgânicos, defensivos etc.) ou no aperfeiçoamento das operações de processamento e transformação da produção rural, além do direcionamento do produto agregado para a demanda final.

O conceito de agronegócio ou CAI surge a partir das evoluções das interdependências do setor agropecuário com as demais atividades econômicas. Desta forma, a dificuldade de um estudo de mensuração do Agronegócio, objetivo do presente artigo, é caracterizar os setores pertencentes ao CAI, assim como mensurar sua dimensão de forma a estabelecer sua representatividade na economia como um todo.

Os estudos de Furtuoso (1998), Guilhoto, Furtuoso e Barros (2000), Nunes e Contini (2001) e Montoya e Finamore (2001) apresentam uma sinergia com relação ao critério de classificação setorial dos segmentos fornecedores de insumos agropecuários a montante, sendo fundamentados na estrutura de insumo-produto desenvolvida por Leontief, e, dentro desse arcabouço, a classificação setorial para o setor insumos agropecuários é identificada pela inspeção da estrutura vertical de consumo intermediário do setor agropecuário.

Já com relação à classificação setorial a jusante não se observa uma grande sinergia entre os trabalhos citados, conforme pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 01
Classificação Setorial da Jusante em Trabalhos Selecionados

Descrição dos setores	Furtuoso (1998)	Guilhoto, Furtuoso e Barros (2000)*	Nunes e Contini (2001)	Montoya e Finamore (2001)
Agroindústria				
Siderurgia			X	
Madeira e mobiliário	X	X	X	X
Papel e gráfica		X	X	
Borracha			X	
Elementos químicos não-petroquímicos	X	X	X	
Indústria têxtil	X	X	X	X
Vestuário e acessórios			X	X
Calçados, couro e peles			X	X
Indústria do café	X	X	X	X
Beneficiamento de produtos vegetais	X	X	X	X
Abate e preparação de carnes	X	X	X	X
Leite e laticínios	X	X	X	X
Indústria do açúcar	X	X	X	X
Óleos vegetais e gorduras	X	X	X	X
Outras indústrias alimentares e de bebidas	X	X	X	X
Distribuição e serviços				
Comércio	X	X	X	X
Transporte	X	X	X	X
Comunicações				X
Instituições financeiras				X
Serviços prestados as famílias	X	X		X
Serviços prestados as empresas	X	X		X
Aluguel de imóveis				X
Administração pública			X	X
Serviços privados não mercantis				X

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se no quadro acima diferenças significativas quanto a mensuração a jusante do CAI. A metodologia de conceituação dos setores pertencentes a parcela

a jusante do Agronegócio utilizada pelo presente artigo, e detalhada nas próximas seções, baseou-se no trabalho de Montoya e Finamore (2001), sendo esta a mesma publicada pela Cepal, em 1986 - Classificação Industrial Internacional Uniforme (CIUU-versão 2).

3.1. VALOR ADICIONADO DO AGRONEGÓCIO

A definição da parcela do valor adicionado induzido pelo agronegócio divide-se em montante, produção rural e jusante. Esta última ainda divide-se em produção agroindustrial e distribuição final.

$$VA_{Agron} = M + PR + J_{PA} + J_{DF} \quad (14)$$

onde,

VA_{Agron} é o valor adicionado estimado induzido pelo agronegócio;

M é o valor adicionado gerado a montante;

PR é o valor adicionado gerado pela produção rural (agropecuária);

J_{PA} é o valor adicionado gerado pela produção da agroindústria, jusante;

e ainda,

J_{DF} é o valor adicionado gerado pela distribuição final, jusante.

A seguir são expostos, com um maior detalhamento, os respectivos segmentos que compõem o agronegócio.

3.2. MENSURAÇÃO A MONTANTE

Em virtude da não disponibilidade de estatísticas capazes de distinguir com exatidão a parcela do valor adicionado das indústrias que ofertam insumos absorvidos pelo setor rural, estima-se que a montante (M) a estrutura de consumo intermediário da agropecuária é igual ao percentual das vendas que cada setor do sistema econômico lhe destina, assim:

$$M = V_1 \left(\frac{x_{1,1}}{X_1} \right) + V_2 \left(\frac{x_{2,1}}{X_2} \right) + \dots + V_n \left(\frac{x_{n,1}}{X_n} \right) \quad (15)$$

onde,

V_i representa o valor adicionado a preços básicos dos setores que oferta insumos de bens de capital de origem nacional ao agronegócio;

$x_{i,1}$ representa o consumo intermediário de bens de capital de origem nacional consumidos pela agropecuária;

X_i representa o valor da produção.

Esta hipótese de mensuração do valor adicionado a montante ancora-se na idéia de que com exceção da agropecuária e das agroindústrias todos os demais setores fornecedores de insumos e de bens de capital para o setor rural apresentam em seu consumo intermediário uma participação praticamente nula de produtos de origem agrícola.

3.3 MENSURAÇÃO DO PRODUTO RURAL

O cálculo do produto rural (PR) é dado de forma bastante simples. Toma-se para tanto o valor adicionado gerado pelos setores “agricultura, silvicultura e exploração vegetal” e “pecuária e pesca”, ou seja:

$$PR = V_i \quad (16)$$

em que

V_i representa o valor adicionado do setor agropecuário a preços básicos;

Lembrando que deste valor é necessário diminuir a parcela estimada a montante, deste específico setor, para que não haja uma superestimação.

3.4 MENSURAÇÃO A JUSANTE

A parcela a jusante tem seu cálculo dividido duas etapas. A primeira refere-se ao valor do produto agroindustrial, enquanto que a segunda expressa a parcela da distribuição final correspondente ao agronegócio.

Visando a padronização do conceito de agroindústria, tomou-se como base para a definição das indústrias pertencentes ao setor o critério publicado pela Cepal, em 1986 - Classificação Industrial Internacional Uniforme (CIUU-versão 2). Para ela, os setores pertencentes à agroindústria são: serrarias e fabricação de artigos de madeira e mobiliário, indústria têxtil, fabricação de artigos do vestuário e acessórios, fabricação de calçados e de artigos de couro e peles, indústria do café, beneficiamento de produtos de origem vegetal, inclusive fumo, abate e preparação de carnes, resfriamento e preparação do leite e laticínios, indústria do açúcar, fabricação e refino de óleos vegetais e de gorduras para alimentação, outras indústrias alimentares e de bebidas.

Assim, o produto agroindustrial (PA) é definido por:

$$PA = V_{n_{PA}} \quad (17)$$

onde,

$V_{n_{PA}}$ expressa o valor adicionado a preços básicos gerado pelas indústria “n” da agroindústria;

Lembrando, que novamente, é necessário a retirada da parcela estimada para o agregado a montante da indústria “n” da agroindústria, para que assim, o valor adicionado não seja sobre-estimado.

Para o cálculo do valor da distribuição final, dada a inexistência de estatísticas de origem e destino, bem como pelo fato daquela envolver todos os produtos do sistema econômico, faz-se uma relação da parcela da demanda final correspondente aos produtos agropecuários e agroindustriais. De posse deste valor, passa-se a multiplicá-lo pelo valor adicionado do setor terciário.

Assim,

$$DF = \left(\frac{\sum DF_{Agropecuária, Agroindústria}}{DF_T} \right) VA_{Serviços} \quad (18)$$

onde,

$\sum DF_{Agropecuária, agroindústria}$ representa a soma da demanda final da agropecuária e da agroindústria;

DF_T expressa o valor total da demanda final;

$VA_{\text{Serviços}}$ é o valor adicionado a preços básicos dos setores terciários.

4 OS ÍNDICES DE RASMUSSEN-HIRSCHMAN

A partir da matriz inversa de Leontief, Rasmussen, em 1956, e Hirschman, em 1958, estabeleceram um sistema com dois índices permitindo a avaliação da magnitude dos encadeamentos dos diferentes setores de uma determinada economia. Pode-se dizer que o primeiro é o índice de ligações para trás, o qual estima o quanto um setor demanda dos demais quando submetido a aumentos em sua demanda final. O segundo é o índice de ligações para frente, apontando o quanto este setor é demandado pelos demais setores que compõem sua cadeia produtiva, em resposta a incrementos na demanda final a que estes são submetidos.

O índice de ligação para trás fornece o impacto que um aumento unitário na demanda final do j -ésimo setor causará na produção de todos os setores, ou seja, representa a soma dos efeitos causados em cada um dos setores, quando o j -ésimo setor é exposto a um choque unitário de demanda. De modo análogo, o índice de ligação para frente expressa o aumento na produção do i -ésimo setor caso haja um aumento unitário na demanda final de cada um dos setores, simultaneamente.

Destas considerações emerge o conceito de setores-chave e sua importância empírica. Por setores-chave entende-se aqueles que possuem tanto o índice de ligações para trás como o índice para frente com valores superiores à unidade. Restringindo um pouco esta definição, com o intuito de aumentar a gama de setores inseridos, considera-se que setores-chave são aqueles que apresentam apenas um dos dois índices com valor superior a unidade. (MCGILVRAK, 1977 apud MARTINS; GUILHOTO, 2001).

Os índices são obtidos conforme as equações (19) e (20), que se baseiam nos elementos da Matriz Inversa de Leontief B .

Índices de ligações para trás:

$$U_j = \frac{[B.j/n]}{B^*} \quad (19)$$

Índices de ligações para frente:

$$U_i = \frac{[Bi./n]}{B^*} \quad (20)$$

onde:

U_{ij} é um elemento da matriz inversa de Leontief B;

B^* é a média de todos os elementos de B;

$B.j$ é a soma de todos os elementos de uma coluna típica de B;

$B_i.$ é a soma de todos os elementos de uma linha típica de B.

5 MULTIPLICADORES DE IMPACTOS DIRETO E INDIRETO³

Os multiplicadores de impactos têm grande importância no processo decisório de políticas públicas visando ao desenvolvimento econômico. Caso, por exemplo, a intenção de uma política setorial de incentivo seja maximizar a agregação de valor, os multiplicadores de impacto terão grande eficiência na identificação dos setores com maiores potenciais, a fim de alcançar tal objetivo. Em suma, o multiplicador fornece o impacto global de variações na demanda final do setor j sobre a variável econômica de interesse, podendo ser decomposto em impactos direto e indireto.

³ A formulação desta sub-seção tem seu desenvolvimento empírico baseado no texto de PORSSE (2002).

O multiplicador direto expressa o impacto de variações na demanda final do j-ésimo setor, quando são consideradas apenas as atividades que fornecem insumos diretos ao setor em questão. Já o multiplicador indireto mede o impacto de variações na demanda final do j-ésimo setor, quando se consideram apenas as atividades fornecedoras de insumos indiretos ao setor analisado.

Nesta seção serão apresentados os cálculos para a obtenção dos multiplicadores de impacto direto e indireto. O multiplicador direto de determinada variável x é definido como o valor da variável x requerido por unidade de produto para cada setor:

$$e_j^D = \frac{E_j}{X_j}, \quad (21)$$

onde:

E_j é a quantidade monetária da variável x do setor j

e

X_j é o valor da produção do setor j .

Já o multiplicador direto e indireto de determinada variável x mostra o impacto ocasionado pelo aumento na demanda final do setor j sobre a variável x total, visto o encadeamento setorial do modelo aberto de Leontief, ou seja:

$$e^{DI} = e^D B, \quad (22)$$

sendo que:

e^{DI} é o vetor do multiplicador direto e indireto da variável x ;

e^D é o vetor dos coeficientes da variável x , ou seja, unidade monetária da variável x por unidade de produto em cada setor;

B é a Matriz dos coeficientes técnicos do modelo aberto de Leontief .

A obtenção do multiplicador indireto (e^I) é feita a partir da seguinte dedução:

$$e^I = e^{DI} - e^D \quad (23)$$

onde:

e^I é o multiplicador da variável x indireto;

6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção, são apresentados os resultados obtidos a partir da aplicação da metodologia apresentada no presente trabalho, cujo objetivo principal é a comparação entre as estruturas do agronegócio do Rio Grande do Sul com a do Restante do Brasil. Os resultados alcançados a partir dos conceitos expostos no trabalho são de grande valia, já que através destes torna-se possível a análise das interligações setoriais existentes no sistema econômico (sob a perspectiva de um modelo inter-regional). Pode-se também através dos mesmos, submeter a economia a simulações e assim observar o impacto que estas trariam para cada uma das regiões.

6.1 PARTICIPAÇÃO DO AGRONEGÓCIO NO VALOR ADICIONADO

A partir dos dados da matriz de insumo-produto inter-regional apresentada no primeiro artigo da presente dissertação, pode-se estimar a parcela do valor adicionado induzida pelo agronegócio. No ano de 2003 o valor adicionado bruto da economia do Rio Grande do Sul foi de R\$ 108,7 bilhões, sendo o agronegócio responsável direto por 40,16% desta cifra. Já o restante da economia brasileira apresentou, no ano de 2003, um valor adicionado bruto na ordem de R\$ 1,4 trilhão, tendo o agronegócio uma participação de 22,28% sobre o montante total. (Gráficos 1 e 2)

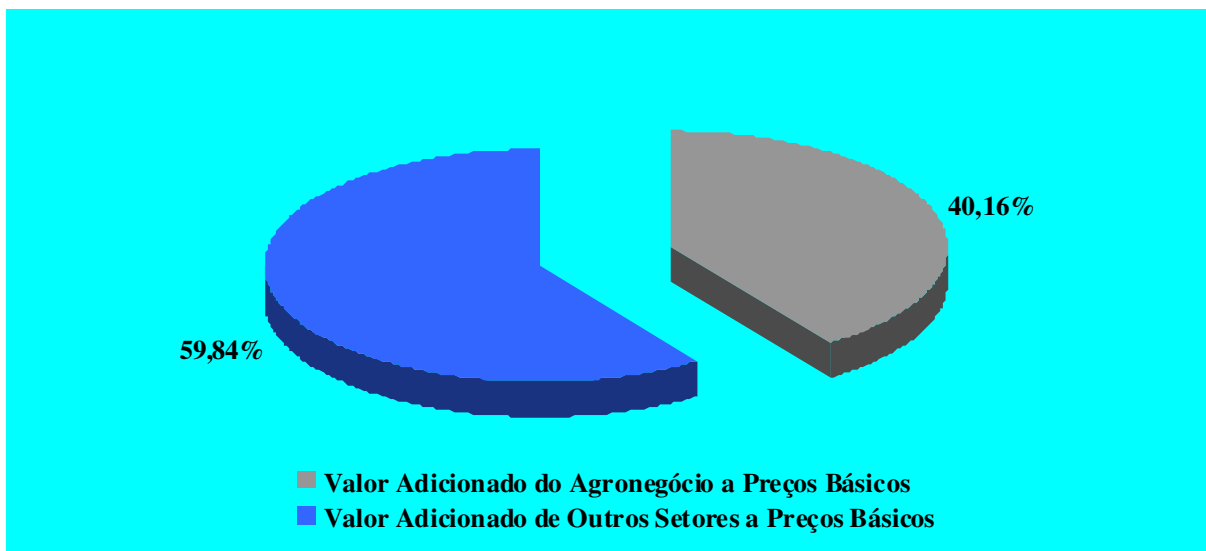


Gráfico 1 – Percentual do valor adicionado do agronegócio e de outros setores sobre o total da economia gaúcha – 2003

Fonte: Cálculo efetuado pelo autor

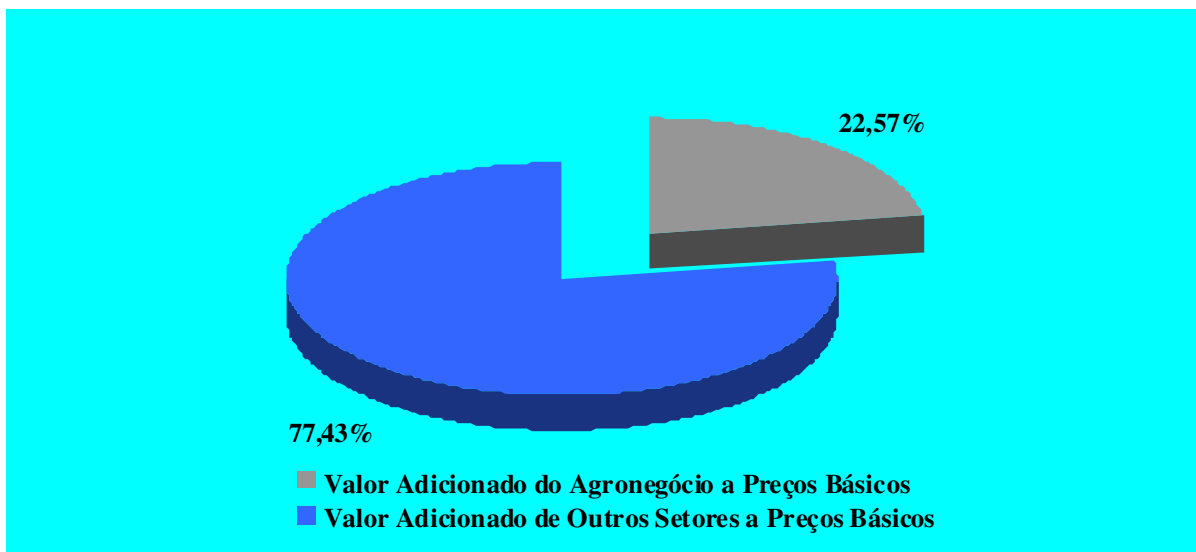


Gráfico 2 – Percentual do valor adicionado do agronegócio e de outros setores sobre o restante da economia brasileira – 2003

Fonte: Cálculo efetuado pelo autor

O segmento a montante do agronegócio desde o final da década de 1950 vem aumentando sua representatividade de modo significativo, em virtude da modernização da agricultura, além da impulsão dada pela política de substituição de importações e pela grande expansão do crédito agrícola. Na década de 1980 essa participação a montante se estabilizou, passando a apresentar pequenas alterações, para mais ou para menos, em seus percentuais. Na Tabela 1 pode-se observar que a participação relativa a montante no ano de 2003 foi de 8,28% na economia gaúcha e 7,93% para o restante da economia brasileira.

A produção rural apresentou percentuais similares para ambas as regiões analisadas, tendo atingido o percentual de 29,91% para a economia do Rio Grande do Sul e 27,84% para o restante da economia brasileira. Este segmento vem sendo alvo de políticas de subsídios por parte do governo nacional e pelos governos estaduais nos últimos anos, além do aumento das exportações de produtos agrícolas.

Por fim, verifica-se que a jusante a economia do Restante do Brasil possui uma maior representatividade, tendo uma participação superior, em relação a economia gaúcha, em 2,41 pontos percentuais conforme observa-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição do Valor Adicionado do Agronegócio no Rio Grande do Sul e Restante do Brasil – 2003

(%)

Segmento	RS		RB	
	% sobre VA Total	Estrutura do VA do Agronegócio	Estrutura do VA do Agronegócio	% sobre VA Total
Insumos Agropecuários	3,33%	8,28%	1,79%	7,93%
Agropecuária	12,01%	29,91%	6,28%	27,84%
Agroindústria	8,40%	20,93%	4,24%	18,78%
Distribuição	16,42%	40,88%	10,26%	45,44%
Total	40,16%	100,00%	22,57%	100,00%

Fonte: Cálculos efetuados pelo autor

Na Tabela 2 é apresentado o quadro Inter-Regional do Agronegócio, o qual apresenta o fluxo de transbordo entre as economias analisadas. Verifica-se um vazamento de 14,34% do Agronegócio proveniente do segmento a montante do Rio Grande do Sul para o restante da economia do Brasil. Já no segmento da Agroindústria o percentual de vazamento é de 9,36%. Já para a restante da economia do Brasil estes percentuais foram de 2,74% e 4,08%, respectivamente. O percentual total de vazamento verificado para as duas regiões analisadas foi de 1,51% para a economia gaúcha e 1,10% para o restante da economia brasileira.

Outra análise que pode ser feita a partir da Tabela 2 é o quanto, em níveis percentuais, o agronegócio de cada região é gerado pelas relações inter-regionais entre as duas regiões. No caso da economia gaúcha verifica-se que 7,88% do valor adicionado do agronegócio é proveniente das relações inter-regionais com o restante do Brasil, enquanto que 0,40% do valor adicionado do restante da economia brasileira é proveniente das relações que esta mantém com a economia gaúcha.

Tabela 2 - Quadro Inter-Regional do Agronegócio
Rio Grande do Sul e Restante do Brasil – 2003

R\$ milhões

Segmento		RS	RB	Total
RS	Insumos Agropecuários	2.945,70	670,68	3.616,38
	Agropecuária	13.059,75	0,00	13.059,75
	Agroindústria	6.723,25	2.414,29	9.137,54
	Distribuição	17.497,08	354,09	17.851,16
	Total	40.225,78	3.439,06	43.664,84
RB	Insumos Agropecuários	493,29	23.809,07	24.302,36
	Agropecuária	0,00	85.263,92	85.263,92
	Agroindústria	694,56	56.829,74	57.524,30
	Distribuição	42,54	139.137,77	139.180,31
	Total	1.230,39	305.040,50	306.270,89

Fonte: Cálculos efetuados pelo autor

6.2 ÍNDICES DE RASMUSSEN HIRSCHMAN

Os índices de Rasmussen-Hirschman são de grande importância para a identificação daqueles setores que ao serem estimulados transbordam seus resultados para uma elevada gama de setores, dado seu alto grau de interligação setorial. É de praxe chamar aqueles setores que apresentam índice de ligação para frente ou para trás acima da unidade de setores-chave. Essa denominação emerge em consequência do alto poder de encadeamento que estes possuem com os demais setores da economia. Desta forma, um crescimento num setor específico setor traria efeitos positivos em vários outros setores interligados a ele. Assim, torna-se importante frisar que, quanto maiores forem os vínculos intersetoriais que um setor possui, maior será o impacto gerado, caso este venha a sofrer um choque de demanda, na economia como um todo. (MARTINS; GUILHOTO, 2001)

Observa-se na Tabela 3 que entre os chamados setores agroindustriais são considerados setores-chave, tanto para a economia gaúcha quanto para o restante da economia brasileira os setores “agricultura, silvicultura e exploração vegetal” e “pecuária e pesca”. Já o setor de indústria têxtil pode ser considerado um setor

chave apenas para o restante da economia brasileira. Observa-se também que as posições que cada setor ocupa em sua região são bastante similares, com exceção dos setores da indústria de laticínios e fabricação de óleos vegetais, os quais para na economia gaúcha ocupam a 27° e 14° posições, enquanto que para o restante da economia brasileira ocupam a 37° e 27° posições, respectivamente.

Os resultados referentes aos índices de ligação para frente demonstram que os setores da produção rural do agronegócio não possuem, em geral, um elevado poder de dinamizar aqueles setores compradores, salvo as exceções já frisadas anteriormente.

Tabela 3 – Índices de ligação para frente – Rio Grande do Sul e Restante do Brasil, 2003

Setor	RS		RB	
	Índice	Posição	Índice	Posição
Agricultura, silvicultura e exploração vegetal	1,67	3°	1,75	4°
Pecuária e pesca	1,37	7°	1,15	11°
Extrativa mineral	0,78	24°	0,87	19°
Minerais não-metálicos	0,80	21°	0,79	21°
Siderurgia	0,86	17°	1,19	10°
Metalurgia de metais não-ferrosos	0,67	35°	0,77	23°
Outros produtos metalúrgicos	0,94	13°	0,94	15°
Máquinas e tratores	0,96	12°	0,75	26°
Material elétrico	0,71	30°	0,76	25°
Equipamentos eletrônicos	0,68	34°	0,69	29°
Automóveis, caminhões e ônibus	0,63	37°	0,58	38°
Outros veículos e peças	0,86	16°	0,89	17°
Madeira e mobiliário	0,70	31°	0,69	28°
Papel e gráfica	0,87	15°	1,14	12°
Indústria da borracha	0,84	20°	0,62	36°
Elementos químicos	0,80	23°	1,21	9°
Refino do petróleo	3,00	1°	2,24	1°
Químicos diversos	1,41	6°	0,81	20°
Farmacêutica e de perfumaria	0,62	38°	0,63	34°
Artigos de plástico	0,77	26°	0,91	16°
Indústria têxtil	0,85	18°	1,06	13°
Artigos do vestuário	0,66	36°	0,53	40°
Fabricação de calçados	0,74	28°	0,65	32°
Beneficiamento e outros produtos alimentares	0,80	22°	0,88	18°
Indústria do fumo	0,68	33°	0,58	39°
Abate de animais	0,69	32°	0,66	31°
Indústria de laticínios	0,76	27°	0,60	37°
Fabricação de óleos vegetais	0,88	14°	0,71	27°
Demais indústrias	0,71	29°	1,26	8°
Serviços industriais de utilidade pública	1,23	8°	1,73	5°
Construção civil	1,01	11°	0,64	33°
Comércio	2,64	2°	2,20	2°
Transporte	1,57	5°	1,70	6°
Comunicações	1,19	9°	1,00	14°
Instituições financeiras	1,59	4°	1,55	7°
Serviços prestados às famílias	0,85	19°	0,77	22°
Serviços prestados às empresas	1,18	10°	2,05	3°
Aluguel de imóveis	0,77	25°	0,77	24°
Administração pública	0,62	39°	0,63	35°
Serviços privados não-mercantis	0,62	40°	0,66	30°

Fonte: Cálculo efetuado pelo autor

A Tabela 4 deixa explícita a importância que os setores de base agrícola exercem sobre aqueles que se colocam como seus fornecedores. Na economia do Rio Grande do Sul apenas os setores “agricultura, silvicultura e exploração vegetal” e “artigos do vestuário” possuem índice de ligação para trás inferior a unidade. Já no restante da economia do Brasil os setores que não podem ser considerados como chaves são “agricultura, silvicultura e exploração vegetal”, “pecuária e pesca”, “madeira e mobiliário” e “indústria do fumo”. É importante frisar que o resultado em relação à agropecuária já era esperado, tendo em vista tratar-se de um setor primário. Assim espera-se que este efetue poucas transações a montante.

Tabela 4 – Índices de ligação para trás – Rio Grande do Sul e Restante do Brasil, 2003

Setor	RS		RB	
	Índice	Posição	Índice	Posição
Agricultura, silvicultura e exploração vegetal	0,85	35°	0,83	35°
Pecuária e pesca	1,00	17°	0,92	27°
Extrativa mineral	0,94	30°	0,98	25°
Minerais não-metálicos	0,95	25°	1,01	19°
Siderurgia	0,88	33°	1,12	9°
Metalurgia de metais não-ferrosos	0,87	34°	1,05	14°
Outros produtos metalúrgicos	0,88	32°	0,99	24°
Máquinas e tratores	0,95	27°	1,05	13°
Material elétrico	0,96	23°	1,05	15°
Equipamentos eletrônicos	0,97	19°	1,03	18°
Automóveis, caminhões e ônibus	1,05	14°	1,27	2°
Outros veículos e peças	0,95	26°	1,11	10°
Madeira e mobiliário	1,06	12°	0,97	26°
Papel e gráfica	0,97	22°	1,00	22°
Indústria da borracha	1,09	10°	1,06	12°
Elementos químicos	0,97	20°	1,04	17°
Refino do petróleo	1,12	8°	1,15	7°
Químicos diversos	1,14	6°	1,17	6°
Farmacêutica e de perfumaria	1,08	11°	1,00	21°
Artigos de plástico	1,14	7°	1,13	8°
Indústria têxtil	1,04	15°	1,05	16°
Artigos do vestuário	0,97	21°	1,01	20°
Fabricação de calçados	1,17	5°	1,10	11°
Beneficiamento e outros produtos alimentares	1,22	4°	1,20	5°
Indústria do fumo	1,05	13°	0,89	33°
Abate de animais	1,32	2°	1,21	4°
Indústria de laticínios	1,39	1°	1,25	3°
Fabricação de óleos vegetais	1,31	3°	1,32	1°
Demais indústrias	0,96	24°	1,00	23°
Serviços industriais de utilidade pública	0,92	31°	0,90	32°
Construção civil	0,97	18°	0,91	29°
Comércio	0,94	28°	0,73	39°
Transporte	1,09	9°	0,92	28°
Comunicações	1,00	16°	0,90	30°
Instituições financeiras	0,84	36°	0,79	37°
Serviços prestados às famílias	0,94	29°	0,90	31°
Serviços prestados às empresas	0,78	38°	0,83	36°
Aluguel de imóveis	0,75	39°	0,56	40°
Administração pública	0,82	37°	0,77	38°
Serviços privados não-mercantis	0,70	40°	0,85	34°

Fonte: Cálculo efetuado pelo autor

Observa-se que os “setores da pecuária e pesca”, “madeira e mobiliário” e “indústria do fumo”, possuem posições relativas discrepantes entre as regiões analisadas, frente aos 40 setores de atividade. No Rio Grande do Sul eles ocupam a 17°, 12° e 13° posições, enquanto que no restante da economia brasileira eles ocupam, respectivamente, a 27°, 26° e 33° posições.

Esta seção foi importante para a análise dos setores-chave do agronegócio para a economia gaúcha e para o restante da economia brasileira. Verificou-se que a gama de setores inseridos neste conceito é superior quando analisado o índice de ligação para trás. Isto é explicado pelo fato de os setores de origem agrícola serem, em geral, mais compradores de produtos do que ofertantes.

6.3 MULTIPLICADORES DE IMPACTO DIRETO E INDIRETO

Esta seção tem por objetivo analisar o impacto gerado em determinada variável, em consequência do aumento na demanda final, de um específico setor, em uma unidade. Para tornar mais ampla a análise convém avaliar o impacto em diversos agregados macroeconômicos. Nesse sentido, visando a identificar os setores com maiores impactos em relação a objetivos múltiplos, calcularam-se os multiplicadores de impacto na produção e valor adicionado.

Ao analisar os resultados dos multiplicadores (direto e indireto) de produção (Tabela 5) verifica-se que vários setores do agronegócio possuem posição de destaque frente à economia gaúcha e o restante da economia brasileira. Os setores “indústria de laticínios”, “abate de animais” e “fabricação de óleos vegetais”, ocupam as três primeiras colocações no *ranking* dos setores com maior impacto sobre a produção na economia do Rio Grande do Sul. Já no restante da economia brasileira, estes setores ocupam respectivamente a 3°, 4° e 1° posições.

A Tabela 5 nos mostra o impacto para cada R\$ 1,00 de elevação na demanda final. Este aumento se dará inicialmente no setor específico, ou seja, representará o efeito direto, entretanto esta indústria aumentará sua demanda com aqueles setores que são seus fornecedores, que da mesma forma aumentarão suas demandas com

os demais setores da economia. Assim, ao somarem-se todos os impactos encadeados tem-se como resultado a soma do efeito direto com os indiretos.

Tabela 5 – Multiplicadores de Impacto da Produção – Rio Grande do Sul e Restante do Brasil, 2003

Setor	RS				RB				Variação RS-RB
	Direto	Indireto	Total	Posição	Direto	Indireto	Total	Posição	
Agricultura, silvicultura e exploração vegetal	1,00	0,53	1,53	35°	1,00	0,62	1,62	35°	-5,63%
Pecuária e pesca	1,00	0,91	1,91	28°	1,00	0,82	1,82	27°	4,74%
Extrativa mineral	1,00	0,79	1,79	32°	1,00	0,91	1,91	26°	-6,39%
Minerais não-metálicos	1,00	0,87	1,87	29°	1,00	0,98	1,98	20°	-5,33%
Siderurgia	1,00	1,18	2,18	16°	1,00	1,20	2,20	10°	-1,02%
Metalurgia de metais não-ferrosos	1,00	1,07	2,07	23°	1,00	1,06	2,06	15°	0,54%
Outros produtos metalúrgicos	1,00	1,24	2,24	12°	1,00	0,94	1,94	24°	15,48%
Máquinas e tratores	1,00	1,21	2,21	14°	1,00	1,07	2,07	13°	6,97%
Material elétrico	1,00	1,14	2,14	19°	1,00	1,05	2,05	16°	4,31%
Equipamentos eletrônicos	1,00	1,17	2,17	17°	1,00	1,02	2,02	18°	7,35%
Automóveis, caminhões e ônibus	1,00	1,36	2,36	5°	1,00	1,52	2,52	2°	-6,20%
Outros veículos e peças	1,00	1,13	2,13	20°	1,00	1,19	2,19	11°	-2,94%
Madeira e mobiliário	1,00	1,15	2,15	18°	1,00	0,92	1,92	25°	11,82%
Papel e gráfica	1,00	1,05	2,05	24°	1,00	0,97	1,97	22°	4,13%
Indústria de borracha	1,00	1,19	2,19	15°	1,00	1,08	2,08	12°	5,27%
Elementos químicos	1,00	1,11	2,11	21°	1,00	1,04	2,04	17°	3,23%
Refino do petróleo	1,00	1,23	2,23	13°	1,00	1,25	2,25	8°	-0,93%
Químicos diversos	1,00	1,34	2,34	7°	1,00	1,30	2,30	6°	1,44%
Farmacêutica e de perfumaria	1,00	1,29	2,29	8°	1,00	0,98	1,98	21°	15,68%
Artigos de plástico	1,00	1,24	2,24	11°	1,00	1,23	2,23	9°	0,31%
Indústria têxtil	1,00	1,25	2,25	10°	1,00	1,06	2,06	14°	9,17%
Artigos do vestuário	1,00	1,28	2,28	9°	1,00	0,98	1,98	19°	15,00%
Fabricação de calçados	1,00	1,35	2,35	6°	1,00	1,27	2,27	7°	3,53%
Beneficiamento e outros produtos alimentares	1,00	1,38	2,38	4°	1,00	1,39	2,39	5°	-0,50%
Indústria do fumo	1,00	0,97	1,97	26°	1,00	0,74	1,74	31°	12,73%
Abate de animais	1,00	1,54	2,54	2°	1,00	1,40	2,40	4°	5,91%
Indústria de laticínios	1,00	1,74	2,74	1°	1,00	1,46	2,46	3°	11,07%
Fabricação de óleos vegetais	1,00	1,51	2,51	3°	1,00	1,62	2,62	1°	-4,34%
Demais indústrias	1,00	0,96	1,96	27°	1,00	0,96	1,96	23°	0,02%
Serviços industriais de utilidade pública	1,00	0,70	1,70	34°	1,00	0,74	1,74	33°	-2,33%
Construção civil	1,00	0,97	1,97	25°	1,00	0,78	1,78	29°	10,67%
Comércio	1,00	0,76	1,76	33°	1,00	0,42	1,42	39°	23,66%
Transporte	1,00	1,10	2,10	22°	1,00	0,80	1,80	28°	16,34%
Comunicações	1,00	0,86	1,86	30°	1,00	0,74	1,74	32°	6,89%
Instituições financeiras	1,00	0,43	1,43	37°	1,00	0,53	1,53	37°	-6,78%
Serviços prestados às famílias	1,00	0,81	1,81	31°	1,00	0,77	1,77	30°	2,44%
Serviços prestados às empresas	1,00	0,40	1,40	38°	1,00	0,61	1,61	36°	-13,14%
Aluguel de móveis	1,00	0,25	1,25	39°	1,00	0,08	1,08	40°	16,33%
Administração pública	1,00	0,46	1,46	36°	1,00	0,49	1,49	38°	-1,86%
Serviços privados não-mercantis	1,00	0,17	1,17	40°	1,00	0,67	1,67	34°	-30,05%

Fonte: Cálculo efetuado pelo autor

O multiplicador do valor adicionado mede a capacidade de determinado setor em estimular o crescimento da economia global. Historicamente os setores agrícolas não apresentam uma posição de destaque, ao considerar este multiplicador. A Tabela 6 expõe os dados para o ano de 2003. Os únicos setores da economia do Rio Grande do Sul a figurar entre as dez primeiras posições são “agricultura, silvicultura e exploração vegetal”, “pecuária e pesca” e “abate de animais”, ocupando respectivamente a 6°, 7° e 9° posições. Já no restante da economia brasileira

apenas os setores “agricultura, silvicultura e exploração vegetal”, “pecuária e pesca” figuram entre as dez primeiras posições, com a 8ª e 7ª posições, respectivamente.

Caso o objetivo do governo seja o de obter índices elevados de crescimento econômico, tem-se que os setores agrícolas não dispõem de significativos índices de multiplicadores de valor adicionado, ao comparar-se com outros setores da economia, assim, ao estimular outros setores da economia, que não agrícola, os resultados tendem a ser mais satisfatórios.

Tabela 6 – Multiplicadores de Impacto do Valor Adicionado – Rio Grande do Sul e Restante do Brasil, 2003

Setor	RS				RB				Variação RS-RB
	Direto	Indireto	Total	Posição	Direto	Indireto	Total	Posição	
Agricultura, silvicultura e exploração vegetal	0,69	0,21	0,90	6°	0,61	0,27	0,88	8°	2,14%
Pecuária e pesca	0,47	0,39	0,85	7°	0,52	0,36	0,88	7°	-3,42%
Extrativa mineral	0,47	0,34	0,81	12°	0,40	0,41	0,81	22°	-0,06%
Minerais não-metálicos	0,42	0,36	0,78	21°	0,38	0,43	0,81	23°	-3,50%
Siderurgia	0,28	0,44	0,72	33°	0,25	0,51	0,75	31°	-3,91%
Metalurgia de metais não-ferrosos	0,24	0,42	0,66	38°	0,32	0,46	0,77	29°	-14,19%
Outros produtos metalúrgicos	0,28	0,46	0,74	28°	0,44	0,37	0,81	20°	-8,48%
Máquinas e tratores	0,27	0,47	0,74	29°	0,32	0,43	0,75	33°	-1,36%
Material elétrico	0,28	0,45	0,73	31°	0,31	0,43	0,73	34°	0,09%
Equipamentos eletrônicos	0,17	0,46	0,63	39°	0,21	0,42	0,63	40°	0,32%
Automóveis, caminhões e ônibus	0,18	0,52	0,71	34°	0,04	0,59	0,63	39°	11,73%
Outros veículos e peças	0,32	0,43	0,75	27°	0,25	0,46	0,71	37°	5,63%
Madeira e mobiliário	0,30	0,50	0,79	17°	0,43	0,41	0,85	14°	-6,21%
Papel e gráfica	0,34	0,45	0,79	18°	0,39	0,44	0,83	16°	-5,34%
Indústria de borracha	0,30	0,45	0,75	26°	0,32	0,43	0,75	32°	-0,36%
Elementos químicos	0,23	0,44	0,67	37°	0,33	0,47	0,80	26°	-16,13%
Refino do petróleo	0,17	0,42	0,59	40°	0,18	0,51	0,69	38°	-13,48%
Químicos diversos	0,23	0,46	0,69	36°	0,19	0,53	0,72	35°	-4,21%
Farmacêutica e de perfumaria	0,21	0,52	0,73	32°	0,38	0,42	0,80	25°	-8,72%
Artigos de plástico	0,28	0,42	0,70	35°	0,24	0,47	0,71	36°	-1,04%
Indústria têxtil	0,26	0,51	0,78	22°	0,35	0,46	0,81	19°	-4,49%
Artigos do vestuário	0,26	0,52	0,78	20°	0,43	0,42	0,85	12°	-8,65%
Fabricação de calçados	0,26	0,50	0,76	24°	0,30	0,49	0,79	27°	-4,55%
Beneficiamento e outros produtos alimentares	0,15	0,64	0,80	15°	0,18	0,63	0,81	21°	-1,88%
Indústria do fumo	0,26	0,49	0,75	25°	0,40	0,37	0,77	30°	-2,04%
Abate de animais	0,14	0,69	0,83	9°	0,17	0,67	0,84	15°	-0,79%
Indústria de laticínios	0,08	0,71	0,79	16°	0,13	0,67	0,80	24°	-0,74%
Fabricação de óleos vegetais	0,11	0,70	0,81	13°	0,02	0,76	0,78	28°	4,13%
Demais indústrias	0,32	0,42	0,74	30°	0,36	0,45	0,81	18°	-9,56%
Serviços industriais de utilidade pública	0,46	0,32	0,78	19°	0,49	0,36	0,85	13°	-7,96%
Construção civil	0,42	0,39	0,81	11°	0,52	0,34	0,86	11°	-5,64%
Comércio	0,53	0,30	0,83	10°	0,72	0,21	0,93	2°	-10,76%
Transporte	0,36	0,40	0,76	23°	0,49	0,34	0,83	17°	-7,53%
Comunicações	0,41	0,39	0,80	14°	0,48	0,39	0,87	10°	-7,41%
Instituições financeiras	0,68	0,24	0,92	3°	0,63	0,29	0,93	3°	-0,39%
Serviços prestados às famílias	0,51	0,33	0,84	8°	0,53	0,34	0,88	9°	-4,24%
Serviços prestados às empresas	0,71	0,19	0,90	5°	0,59	0,31	0,89	5°	1,15%
Aluguel de imóveis	0,86	0,11	0,97	1°	0,95	0,04	0,99	1°	-1,67%
Administração pública	0,68	0,23	0,91	4°	0,67	0,25	0,92	4°	-1,09%
Serviços privados não-mercantis	0,88	0,08	0,97	2°	0,58	0,30	0,89	6°	9,06%

Fonte: Cálculo efetuado pelo autor

A partir de uma observação geral, nota-se que, em média, a participação intra-regional no Rio Grande do Sul é menor do que aquela no Restante do Brasil. Isso já

era bastante esperado dado as dimensões de ambas: economias menores tendem a apresentar graus de vazamento maiores que grandes economias.

Observa-se, na economia do rio Grande do Sul, que os setores Indústria Têxtil e Artigos do Vestuário, possuem um elevado encadeamento com o restante da economia brasileira, com vazamentos superiores a 40%. Observa-se na Tabela 7 que dos dez setores com maior vazamento no restante da economia brasileira, oito são de setores do agronegócio, mostrando, de certa forma, uma alta dependência da economia brasileira com produtos agrícolas e agroindustriais do Rio Grande do Sul.

Tabela 7 – Decomposição Regional do Efeito Líquido – Rio Grande do Sul e Restante do Brasil, 2003

Setor	RS			RB		
	Intra Regional	Vazamento RB	Posição	Intra Regional	Vazamento RS	Posição
Agricultura, silvicultura e exploração vegetal	68,29%	31,71%	30°	96,31%	3,69%	16°
Pecuária e pesca	66,31%	33,69%	25°	94,28%	5,72%	2°
Extrativa mineral	63,42%	36,58%	21°	96,98%	3,02%	28°
Minerais não-metálicos	61,08%	38,92%	16°	97,00%	3,00%	29°
Siderurgia	34,43%	65,57%	2°	97,25%	2,75%	33°
Metalurgia de metais não-ferrosos	36,80%	63,20%	3°	97,54%	2,46%	34°
Outros produtos metalúrgicos	34,03%	65,97%	1°	96,91%	3,09%	27°
Máquinas e tratores	43,00%	57,00%	4°	96,52%	3,48%	22°
Material elétrico	47,19%	52,81%	7°	96,77%	3,23%	24°
Equipamentos eletrônicos	48,45%	51,55%	8°	96,85%	3,15%	26°
Automóveis, caminhões e ônibus	50,01%	49,99%	9°	95,39%	4,61%	7°
Outros veículos e peças	46,84%	53,16%	6°	95,92%	4,08%	9°
Madeira e mobiliário	61,80%	38,20%	17°	95,30%	4,70%	6°
Papel e gráfica	52,46%	47,54%	11°	96,64%	3,36%	23°
Indústria da borracha	63,05%	36,95%	20°	96,47%	3,53%	20°
Elementos químicos	51,06%	48,94%	10°	97,25%	2,75%	32°
Refino do petróleo	64,61%	35,39%	23°	97,17%	2,83%	31°
Químicos diversos	62,49%	37,51%	19°	96,29%	3,71%	15°
Farmacêutica e de perfumaria	57,06%	42,94%	14°	95,99%	4,01%	12°
Artigos de plástico	67,53%	32,47%	26°	96,29%	3,71%	14°
Indústria têxtil	53,97%	46,03%	12°	96,04%	3,96%	13°
Artigos do vestuário	43,21%	56,79%	5°	95,96%	4,04%	10°
Fabricação de calçados	65,16%	34,84%	24°	88,25%	11,75%	1°
Beneficiamento e outros produtos alimentares	69,57%	30,43%	32°	94,49%	5,51%	3°
Indústria do fumo	70,89%	29,11%	35°	96,42%	3,58%	19°
Abate de animais	72,78%	27,22%	37°	95,96%	4,04%	11°
Indústria de laticínios	70,49%	29,51%	34°	95,81%	4,19%	8°
Fabricação de óleos vegetais	73,40%	26,60%	38°	95,21%	4,79%	5°
Demais indústrias	56,14%	43,86%	13°	96,84%	3,16%	25°
Serviços industriais de utilidade pública	68,17%	31,83%	29°	97,97%	2,03%	37°
Construção civil	58,43%	41,57%	15°	97,01%	2,99%	30°
Comércio	68,00%	32,00%	28°	96,37%	3,63%	18°
Transporte	68,66%	31,34%	31°	96,48%	3,52%	21°
Comunicações	70,25%	29,75%	33°	98,19%	1,81%	39°
Instituições financeiras	80,74%	19,26%	40°	98,62%	1,38%	40°
Serviços prestados às famílias	63,46%	36,54%	22°	95,21%	4,79%	4°
Serviços prestados às empresas	61,99%	38,01%	18°	97,86%	2,14%	35°
Aluguel de imóveis	79,47%	20,53%	39°	98,03%	1,97%	38°
Administração pública	67,81%	32,19%	27°	97,97%	2,03%	36°
Serviços privados não-mercantis	72,62%	27,38%	36°	96,36%	3,64%	17°

Fonte: Cálculo efetuado pelo autor

7 CONCLUSÕES

A questão que surge após a constatação da importância do agronegócio para a economia brasileira e especialmente gaúcha refere-se a certa contradição criada pelo fato de este agregado, ao longo dos últimos anos, estar diminuindo sua participação relativa sobre o valor adicionado como um todo, ao mesmo tempo em que vem apresentando permanentes taxas positivas de crescimento. Este fato é explicado em virtude da franca expansão observada por parte dos demais complexos industriais e do setor de serviços. (MONTROYA et. al., 2001)

As perspectivas sobre o agronegócio brasileiro são até certo ponto incertas. A grande discussão gira em torno de sua participação no valor adicionado total. A questão é se esta seguirá oscilando em torno dos parâmetros atuais, se voltará a ter uma maior significância na economia, através de um expressivo crescimento da agropecuária e da agroindústria ou se por fim diminuirá sua importância a índices similares aos verificados em países desenvolvidos, ou seja, entre 5% e 10%.

Analisando a economia do Rio Grande do Sul verifica-se uma maior especialização nos setores do agronegócio, o qual é responsável direto por 40,16% do valor adicional total da economia da região, enquanto que no restante da economia brasileira este percentual é de 22,57%. Esta estrutura produtiva torna a economia do Rio Grande do Sul mais vulnerável do que a do Restante do Brasil a fatores exógenos como, por exemplo, apreciação do real frente ao dólar, ou então a fatores climáticos negativos. Desta forma, é importante que sejam criadas políticas públicas que tenham por objetivo minimizar estes impactos sobre a região do Rio Grande do Sul.

Ao analisar os índices de Rasmussen-Hirschman verificou-se que a gama de setores inseridos neste conceito é superior quando analisado o índice de ligação para trás. Isto é explicado pelo fato de os setores de origem agrícola serem, em geral, mais compradores de produtos do que ofertantes.

Já com relação aos multiplicadores de impactos dos setores de origem agrícola, verifica-se a existência de indicadores favoráveis em termos de multiplicação de produção, numa comparação com os demais setores. Já ao

analisar os multiplicadores de valor adicionado observa-se uma performance não tão relevante.

O banco de dados apresentado no presente estudo é um instrumental de grande valia no apoio a tomadas de decisões, principalmente no setor público. Entretanto, é necessário ter presente que nem sempre a melhor estratégia para o aumento da renda e do emprego é estimular os setores que possuem maiores efeitos multiplicadores. Por vezes, a diversificação da matriz produtiva é mais eficaz em impulsionar a economia, já que isso também aumenta os efeitos multiplicadores dos setores produtivos. Se isso não for observado, corre-se o risco de cair num raciocínio circular que pode ocasionar um aumento da especialização na economia. Por exemplo, ao estimular um setor com altos impactos econômicos, cria-se uma configuração produtiva em torno dele, a qual acaba aumentando ainda mais seus impactos econômicos. A continuidade desse processo pode levar a uma crescente polarização da economia em torno deste setor.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FEIJÓ, Carmem Aparecida et al. **Contabilidade social: o novo sistema de contas nacionais do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2003.

GASQUES, José Garcia et. al. **Desempenho e crescimento do agronegócio no Brasil**. Brasília: IPEA, 2004 (Texto para discussão n° 1009)

GASQUES, José Garcia; BASTOS, Eliana Teles. Crescimento da agricultura. **Boletim de conjuntura**. Rio de Janeiro: IPEA, n° 60, março p. 85-93, 2003.

GUILHOTO, Joaquim José Martins et al.. Índices de ligações e setores-chave na economia brasileira: 1959/80. **Pesquisa e Planejamento Econômico**. Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 287-314, 1994.

HIRSCHMAN, A. O. (1958) **The strategy of economic development**. New Haven: Yale University Press.

HULU, E. A. e HEWINGS, G. J. D. (1993) **The development and use of interregional input-output models for Indonesia under conditions of limited information.** Review of Urban and Regional Development Studies, n. 5.

MARTINS, Paulo do Camo; GUILHOTO, Joaquim José Martins. **Leite e derivados e a geração de emprego, renda e ICMS no contexto da economia brasileira.** 2001. Artigos para Download Atrius. Disponível em: <http://www.atruius.com.br/download.html> >.

MILLER, R. E. e BLAIR, P. D. (1985) **Input-output analysis: foundations and extensions.** New Jersey: Prentice-Hall.

MONTOYA, Marco Antonio et. al. **O agronegócio nos estados da região sul no período de 1985 a 1995.** São Paulo: FEA-USP/FIPE, 2001 (Economia Aplicada, n°1)

O'CONNOR, Robert; HENRY, Edmund D.W. A. **Análise input-output e suas aplicações.** Lisboa: Edições 70, 1982

PAULANI, Leda Maria; BRAGA, Márcio Bobik. **A nova contabilidade social.** São Paulo: Saraiva, 2000.

PORSSE, Alexandre. **Multiplicadores de impactos da economia gaúcha: Aplicação do modelo de insumo-produto fechado de Leontief.** Porto Alegre: FEE, 2002 (Documentos FEE, n. 52).

RASMUSSEN, P. N. (1956) **Studies in inter-sectoral relations.** Amsterdam: North Holland.

SONIS, M., HEWINGS, G. J. D. E GUO, J. (1996) **Sources of structural change in input-output systems: a field of influence approach.** Economics System Research, v. 8, n. 1.

STERN, J. M. (1992) **Regionalização da Matriz de Insumo-Produto para o Estado de São Paulo.** São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Matemática e Estatística, Relatórios Técnicos.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P379m Peixoto, Fábio Cándano

Matriz de insumo-produto inter-regional Rio Grande do Sul –
restante do Brasil 2003: uma análise regional do agronegócio. /
Fábio Cándano Peixoto. – Porto Alegre, 2010.
76 f.

Dissertação (Mestrado em Economia do Desenvolvimento) –
Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia,
PUCRS.

Orientação: Prof. Dr. Adelar Fochezatto.

1. Economia – Rio Grande do Sul. 2. Desenvolvimento
Regional. 3. Matriz de Insumo-Produto. 4. Agronegócios.
5. Desenvolvimento Econômico – Rio Grande do Sul.
I. Fochezatto, Adelar. II. Título.

CDD 330.98165
338.1098165

Ficha elaborada pela bibliotecária Cíntia Borges Greff CRB 10/1437