

PUCRS

ESCOLA DE NEGÓCIOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA DO DESENVOLVIMENTO
DOUTORADO EM ECONOMIA DO DESENVOLVIMENTO

RODRIGO DA ROCHA GONÇALVES

**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS ECONÔMICOS DE MELHORIAS EM TRANSPORTE NO RIO
GRANDE DO SUL: UMA ABORDAGEM COM EQUILÍBRIO GERAL DINÂMICO**

Porto Alegre
2018

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

RODRIGO DA ROCHA GONÇALVES

**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS ECONÔMICOS DE MELHORIAS EM
TRANSPORTE NO RIO GRANDE DO SUL: UMA ABORDAGEM COM
EQUILÍBRIO GERAL DINÂMICO**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia do Desenvolvimento da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PPGE/PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Inácio de Moraes

Porto Alegre

2018

Ficha Catalográfica

G643a Gonçalves, Rodrigo da Rocha

Avaliação de Impactos Econômicos de Melhorias em Transporte no Rio Grande do Sul : Uma Abordagem Com Equilíbrio Geral Dinâmico / Rodrigo da Rocha Gonçalves . – 2018.

153 f.

Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Economia do Desenvolvimento, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Inácio de Moraes.

1. Transporte. 2. Melhorias em transporte. 3. Modelos de equilíbrio geral. 4. Rio Grande do Sul. I. Moraes, Gustavo Inácio de. II. Título.

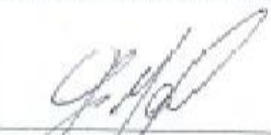
Rodrigo Da Rocha Gonçalves

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS ECONÔMICOS DE MELHORIAS EM TRANSPORTE NO RIO GRANDE DO SUL: UMA ABORDAGEM DE EQUILÍBRIO GERAL DINÂMICO


Tese apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Economia, pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da Escola de Negócios da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovado em 27 de abril de 2018, pela Banca Examinadora.

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Gustavo Inácio de Moraes
Orientador e Presidente da sessão



Prof. Dr. Osmar Tomaz de Souza



Prof. Dr. Liderau Marques



Prof. Dr. Julcemar Zilli

AGRADECIMENTOS

À Gisele, minha companheira, esposa, amiga e mãe, pelo carinho, pelo amor e pela compreensão durante esse período de estudo, e pelo nascimento de nosso filho Pedro.

À minha família, mãe, irmãos e pai (que Deus o tenha), muito obrigado por acreditarem em mim e sempre me incentivarem a novas conquistas.

Ao meu orientador e professor, Gustavo Inácio de Moraes, pela atenção, generosidade, pela paciência, pelo estímulo, pelo convívio e pela amizade ao longo de todo esse processo.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE-PUCRS), pelos ensinamentos ao longo do curso.

Aos amigos e colegas do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE-PUCRS), pelo convívio e aprendizagens.

A Universidade Federal do Rio Grande/FURG por me proporcionar um afastamento integral por quatro anos.

Aos amigos de longa data, que sempre estiverem ao meu lado, principalmente ao Elvander da Silva pelas inúmeras caronas na madrugada da Rodoviária ao Cassino. Também aos amigos Eduardo, Gabrielito e Guilherme pelos incentivos.

Por fim, agradeço a CAPES por me financiar através da concepção de uma bolsa para a realização do doutorado.

Meu muito Obrigado.

RESUMO

O estado do Rio Grande do Sul possui uma matriz de transportes altamente concentrada no modal rodoviário e carente de infraestrutura. Por isso, o objetivo desta tese foi simular melhorias na matriz de transporte estadual, a partir da redução nos custos de transportes, tendo como base o conhecimento do cenário da infraestrutura do setor transporte e sua distribuição regional. Foram realizados dois exercícios quantitativos, utilizando modelos de equilíbrio geral. No primeiro, foi estimada uma Matriz Insumo Produto para o estado e regionalizada por mesorregião, buscando verificar o perfil econômico de cada região e a utilização dos modais de transporte. No segundo exercício, foi adaptado um modelo de equilíbrio geral computável dinâmico para o estado, denominado MEGARS, um modelo de EGC dinâmico voltado para avaliação de políticas fiscais e de transporte. O modelo mostrou-se com grande capacidade na geração de resultados e também na preservação de características locais da economia regional. Os resultados do modelo de EGC, no tocante a feitos da política, estão de acordo com a literatura empírica de avaliação de melhorias em transporte e demonstraram ainda que a performance das principais variáveis macroeconômicas da economia gaúcha melhoraram significativamente em virtude do efeito líquido da política de melhorias de transporte. A redução das margens de transporte proporcionou uma elevação de variáveis como crescimento do PIB real, exportações, consumo real das famílias, emprego agregado, importações, salário real e outros custos da economia no período compreendido entre 2012-2025.

Palavras chave: Transporte, melhorias em transporte, modelos de equilíbrio geral, Rio Grande do Sul.

ABSTRACT

The state of Rio Grande do Sul has a matrix of transport highly concentrated in the modal road and lacking in infrastructure. Therefore, the aim of this thesis was to simulate improvements in the state transport matrix from the reduction in transportation costs, based on the knowledge of the infrastructure scenario of the transportation sector and its regional distribution. Two quantitative exercises were performed using general equilibrium models. In the first, an Input Output Matrix was estimated for the state and regionalized by mesoregion, seeking to verify the economic profile of each region and the use of transport modes. In the second exercise, a dynamic computable general equilibrium model for the state, called MEGARS, was used as a dynamic CGE model to evaluate fiscal and transport policies. The model was shown with great capacity in the generation of results and also in the preservation of local characteristics of the regional economy. The results of the CGE model regarding policy achievements are in line with the empirical literature on the evaluation of improvements in transportation and also demonstrated that the performance of the main macroeconomic variables of the economy of Rio Grande do Sul has improved significantly due to the net effect of the policy of improvements in transportation. transport. The reduction in transport margins has led to a rise in variables such as real GDP growth, exports, real household consumption, aggregate employment, imports, real wages and other costs of the economy in the period 2012-2025.

Key words: Transportation, improvements in transportation, general equilibrium models and Rio Grande do Sul.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.-Sistema de transportes do Rio Grande do Sul.....	15
Figura 2.-Evolução dos modelos da NGE proposta por Ottaviano e Thisse (2004).....	23
Figura 3.-Mapa Rodoviário do Rio Grande do Sul.....	32
Figura 4.- Mapa Ferroviário do Rio Grande do Sul.....	37
Figura 5.-Mapa de mesorregiões do Rio Grande do Sul	47
Figura 6.- Relações causais do custo de transporte nos modelos EGC.....	120

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.- Impacto da redução nas margens do PIB real.....	125
Gráfico 2.- Impacto da redução nas margens no volume de exportações.....	125
Gráfico 3.- Impacto da redução nas margens no consumo real das famílias.....	126
Gráfico 4.- Comparativo do comportamento do PIB real e das exportações entre 2012-2025 no cenário base e com a política.....	127

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.-Representação de base de dados Insumo-Produto para o MONASH	110
Quadro 2.- Síntese da evolução do modelo USAGE.....	113
Quadro 3.-Política de transportes e efeitos na redução dos custos de transportes.....	119

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.-Extensão da malha rodoviária federal pavimentada por região: 2004 a 2014.....	31
Tabela 2.-Necessidades de investimentos em rodovias federais.....	33
Tabela 3.-Necessidades de investimentos em Ferrovias no RS em milhões de R\$.....	38
Tabela 4.-Composição setorial do PIB do Rio Grande do Sul.....	44
Tabela 5.- Indicadores sociais e econômicos das mesorregiões do RS em 2013.....	48
Tabela 6.-Evolução de empregos nos setores de transporte das mesorregiões gaúchas.....	61
Tabela 7.-Salário mensal médio per capita para os setores de transporte do Rio Grande do Sul.....	62
Tabela 8.-Proporção de vínculos ativos por escolaridade 2007 e por mesorregião.....	64
Tabela 9.-Proporção de vínculos ativos por escolaridade 2011 e por mesorregião.....	66
Tabela 10.-Quociente Locacional dos setores de transporte das mesorregiões do RS.....	68
Tabela 11.-Contas regionais do Rio Grande do Sul 2011 em milhões de R\$.....	70
Tabela 12.-Participação de cada mesorregião na estrutura produtiva do RS em 2011.....	71
Tabela 13.-Participação setorial nos valores CI, VAB e VBP no Rio Grande do Sul em 2011.....	72
Tabela 14.-PIB do Rio Grande do Sul pelas óticas da produção e da renda.....	74
Tabela 15.-Participação de cada mesorregião nos rendimentos do Rio Grande do Sul.....	75
Tabela 16.-Remuneração por faixa de renda no Rio Grande do Sul.....	75
Tabela 17.-Multiplicadores de produção das Mesorregiões: Setores selecionados.....	79
Tabela 18.-Multiplicadores de Valor Adicionado das Mesorregiões: Setores Selecionados.....	80
Tabela 19.- Diferenças regionais dos multiplicadores de produção e renda.....	81
Tabela 20.- Multiplicadores de emprego das mesorregiões do Rio Grande do Sul.....	82
Tabela 21.- Índice de ligação para trás das Mesorregiões: Setores selecionados	83
Tabela 22.- Índice de ligação para frente das Mesorregiões: Setores selecionados.....	84
Tabela 23.- Setores destaque das mesorregiões do Rio Grande do Sul.....	85
Tabela 24.-Estrutura setorial do modelo MEGARS.....	116
Tabela 25.-Cenário base da economia gaúcha entre 2012-2025.....	122
Tabela 26.-Impactos macroeconômicos da redução das margens de transporte de 2012-2025.....	124
Tabela 27.- Necessidades de investimentos em rodovias federais.....	128
Tabela 28.- Necessidades de investimentos em ferrovias.....	128

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO DE LITERATURA: Análise regional, custos de transporte e panorama da infraestrutura nacional e regional	19
2.1 Teorias clássicas de localização e custos de transporte.....	19
2.1.1 Custos de transporte no modelo de VON THUNEN.....	19
2.1.2 Custos de transporte no modelo de WEBER.....	20
2.1.3 Custos de transporte no modelo de LOSCH.....	21
2.1.4 Custos de transporte no modelo de ISARD.....	22
2.2 Nova Geografia Econômica e custos de transporte.....	23
2.3 Desenvolvimento econômico e transporte.....	27
2.4 Breve panorama da infraestrutura de transportes brasileira e no Rio Grande do Sul e seu impacto sobre a economia gaúcha.....	29
2.4.1 Modal rodoviário.....	29
2.4.2 Modal ferroviário.....	34
2.4.3 Modal hidroviário.....	39
2.4.4 Modal aeroviário.....	41
2.4.5 Impacto do sistema de transporte sobre a economia gaúcha.....	43
3 AVALIAÇÃO DE MELHORIAS EM TRANSPORTE NO RIO GRANDE DO SUL: UMA ANÁLISE A PARTIR DE MATRIZES INSUMO PRODUTO	47
3.1 Considerações iniciais.....	47
3.2 Metodologia: Definições e Regionalização de Matriz Insumo Produto.....	48
3.3 Elaboração das matrizes de insumo produto.....	60
3.3.1 Perfil do mercado de trabalho dos setores de transporte do Rio Grande do Sul.....	60
3.3.2 Procedimentos para estimação das matrizes mesorregionais.....	69
3.4.1 Análise dos resultados dos indicadores de impacto.....	78
4 ADAPTAÇÃO DE UM MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL DINÂMICO PARA O RIO GRANDE DO SUL E RESULTADOS E DISCUSSÕES	87
4.1 Metodologia: Considerações iniciais, EGC e transportes, os modelos MONASH e USAGE.....	87
4.1.1 Considerações iniciais sobre modelos de equilíbrio geral computável.....	87
4.1.2 Equilíbrio Geral Computável e transporte: Literatura empírica.....	90
4.1.2.1 Equilíbrio Geral Computável e transporte: Literatura internacional.....	90
4.1.2.2 Equilíbrio Geral Computável e transporte: Literatura nacional.....	95
4.1.3 O modelo MONASH: Desenvolvimento histórico e estrutura matemática.....	101
4.1.4 Modelo USAGE: Evolução técnica e aplicações empíricas.....	112
4.2 Estrutura do modelo MEGARS e base de dados.....	115
4.2.1 Estrutura do modelo MEGARS e base de dados.....	116

4.3 Descrição das simulações: Cenários e relações causais.....	118
4.3.1 Cenários e políticas de transporte.....	118
4.3.2 Relações causais: Margens de transporte e modelo EGC.....	119
4.4 Resultados das simulações e discussões.....	121
5 CONCLUSÃO.....	130
REFERÊNCIAS.....	133
APÊNDICES.....	145

1 INTRODUÇÃO

A infraestrutura econômica, social e urbana e o processo de desenvolvimento de uma região ou país possuem elevado grau de correlação. De acordo com o Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA, 2010), a disponibilidade de infraestrutura no território constitui um indicador das suas condições de desenvolvimento. Dentro deste contexto, suprir uma região ou um país de infraestrutura adequada, através de investimentos planejados, é vital para a melhora de indicadores sociais e econômicos.

A carência de infraestrutura econômica e social tem contribuído para o baixo desempenho da economia brasileira nos últimos anos, visto que o país enfrenta problemas históricos nesse seguimento, principalmente oriundos da falta de investimento. Na concepção de Arbache e Aragão (2014), a falta de competitividade brasileira é proveniente da baixa eficiência dos setores de telecomunicações, saneamento básico, energia, petróleo e transportes.

No caso do setor transporte, na concepção da Confederação Nacional de Transportes (CNT, 2014), o serviço é a atividade intermediária na cadeia produtiva responsável pelo deslocamento tanto dos insumos e produtos finais, quanto de trabalhadores empregados. Além disso, o setor agrega de duas formas no PIB, a) de forma direta ao ofertar os serviços de transporte, o setor contribui diretamente para a geração de valor da produção nacional e, segundo, b) de forma indireta, prestando serviços para o deslocamento de cargas e/ou passageiros, viabilizando a interação do mercado e potencializando a realização de novos negócios que contribuem para a formação do PIB.

O custo de transporte é parte fundamental na formação do preço dos bens, à medida que a melhora na oferta de infraestrutura reduz o custo de transporte, diminui a utilização de margens de transporte, gerando a realocação de recursos para outros setores (HADDAD, 2004). Dessa forma, um país ou região que apresenta problemas de infraestrutura de transporte tem sua competitividade reduzida no cenário externo. Mesmo que, historicamente, esses custos tenham diminuído em ritmo decrescente para o transporte de cargas, de acordo com o Banco Mundial (2014) na locomoção de pessoas, o quadro não se modificou muito em escala mundial.

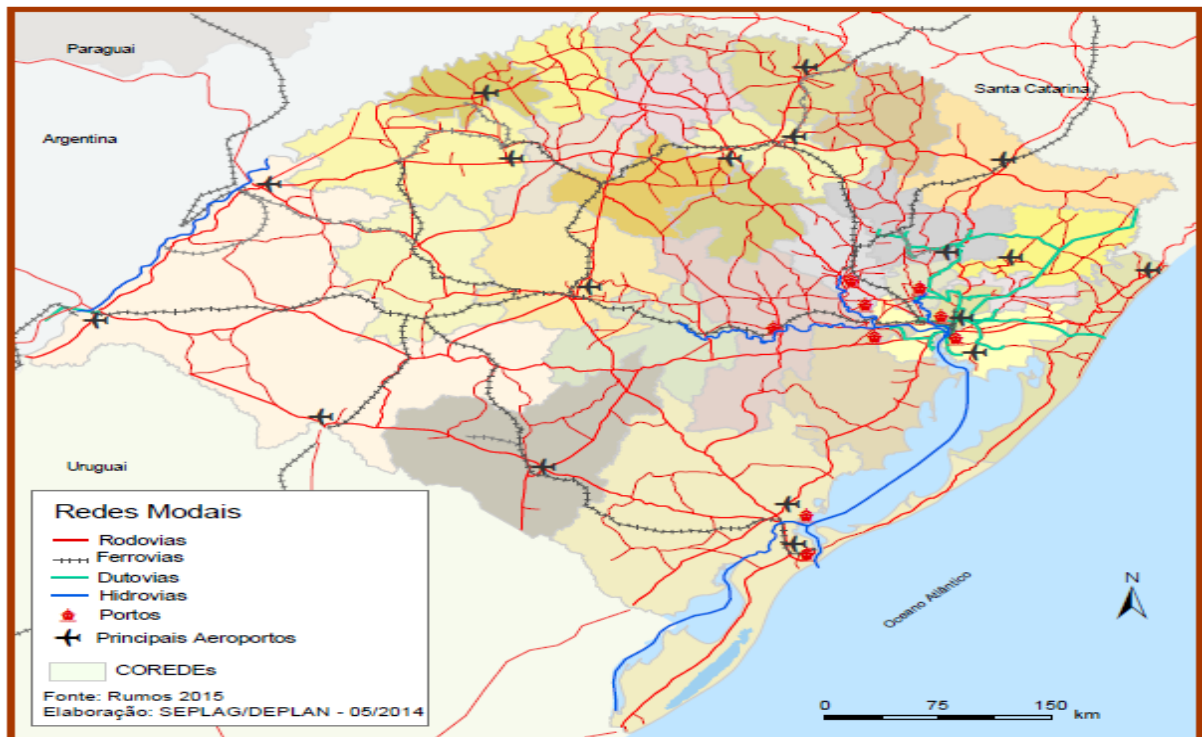
No Brasil, o setor tem uma participação em torno de 5% no PIB, sendo o principal gerador de um alto custo logístico e redução da competitividade brasileira. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013), o Brasil perde o equivalente a US\$ 83,2 bilhões por ano com custos logísticos em função de problemas como carência de investimentos em transportes, a inadequação da matriz de transportes ao perfil produtivo

nacional e regional e também com questões relacionadas a prestação de serviços no setor. Além disso, os dados CNT (2014) demonstram que somente o modal rodoviário gerou prejuízos em torno de R\$ 17,7 bilhões em perdas de vidas em 2013.

A forte dependência do modal rodoviário constitui-se como principal dificuldade do setor de transporte brasileiro de cargas e passageiros. Segundo a CNT (2014) 61,1% do transporte de cargas no Brasil é feito pelas rodovias, 20,7% em ferrovias, 13% via navegação de cabotagem e 4,5% vias aéreas e dutovias. Com relação ao transporte de passageiros, 90% ocorre pelas rodovias e o restante pelos outros modais.

No Rio Grande do Sul, a matriz de transportes é relativamente mais concentrada no modal rodoviário que a brasileira e, apenas 9% da malha total (federal, estadual e municipal) rodoviária gaúcha é pavimentada, (CNT, 2014). Segundo a Secretaria de Planejamento, Gestão e Participação Cidadã (SEPLAG, 2013) pelas rodovias gaúchas passam 85,3% da movimentação de cargas do estado, 8,8% pelas ferrovias e 3,7% pelas hidrovias. A figura 1 demonstra uma radiografia do sistema multimodal gaúcho. Percebe-se que a falta de ligação interregional por hidrovias e ferrovias favorece a dependência das rodovias, além disso, o Estado possui características geográficas heterogêneas, as quais agravam as disparidades regionais na utilização dos diversos modais de transporte.

Figura 1: Sistema de transportes do Rio Grande do Sul



Fonte: SEPLAG/DEPLAN (2013).

Então, percebe-se que o setor de transportes gaúcho necessita de investimentos, visando maior eficiência. Vocacionalmente, o Estado é extremamente dependente da logística de transporte, uma vez que o valor adicionado dos setores intensivos em transporte (agropecuária e indústria) é relevante na composição do Produto Interno Bruto gaúcho.

Por isso, o objetivo desta tese será simular melhorias na matriz de transportes gaúcha, que reduzam os custos de transportes, através da estimação de matrizes insumo produto e da implementação de um modelo de equilíbrio geral dinâmico. Busca-se responder perguntas como: i) quais os efeitos multiplicadores dos setores de transporte? ii) qual o impacto econômico de melhorias na infraestrutura de transporte nos modais¹ rodoviário, hidroviário e ferroviário no transporte de carga no RS? iii) como reduções nos custos de transportes de diferentes magnitudes em cada modal afetarão as variáveis macroeconômicas do RS? iv) como políticas de transporte afetarão o desempenho da economia gaúcha nos próximos anos?

Para tanto, enumeram-se os seguintes **objetivos específicos**:

- a) Revisar a literatura teórica a respeito da relação entre economia regional e custos de transportes;
- b) Estimar matrizes insumo produto do Rio Grande do Sul e suas mesorregiões;
- c) Avaliar os multiplicadores de impacto oriundos das MIPs;
- d) Analisar a literatura empírica sobre modelos de equilíbrio geral computável aplicado ao setor de transporte;
- e) Adaptar um modelo de equilíbrio geral dinâmico com decomposição de margens em diferentes modos de transporte para o estado;
- f) Efetuar simulações sobre resultados econômicos na eficiência e redução dos custos de transportes.

Visando responder as perguntas anteriores, foram realizados dois exercícios quantitativos utilizando modelos de equilíbrio geral. No primeiro foi estimada uma Matriz Insumo Produto para o estado e regionalizada por mesorregião, buscando verificar o perfil econômico de cada região e a utilização dos modais de transporte. No segundo exercício foi adaptado um modelo de equilíbrio geral computável dinâmico para o estado, denominado MEGARS, um modelo de EGC dinâmico voltado para avaliação de políticas de transporte.

A utilização de modelos de equilíbrio geral computável para avaliar questões relacionadas à transporte é bastante difundida. A maior parte desses estudos tem por

¹ A definição dos modais analisados nesta tese foi realizada com base na participação de cada um desses na matriz de transportes do estado e na capacidade de conexão interregional. Dessa forma, transportes relevantes não foram inseridos, por exemplo, o transporte marítimo que possui uma grande importância para o estado, principalmente para a mesorregião Sudeste, não possui ligação direta entre as mesorregiões.

finalidade analisar como melhorias no setor reduzem os custos de transportes, melhoram a competitividade de uma região ou país e geram impactos significativos sobre diversas variáveis econômicas. No contexto internacional, destacam-se (KIM e KIM, 2002; KIM *et al.*, 2003; MAYERES e PROOST, 2004; BERG, 2007; BROCKER, 2011; BROCKER *et al.*, 2010).

Por outro lado, na literatura nacional Guilhoto (1995), Haddad (1999), Haddad e Domingues (2001), Domingues (2002), Almeida (2004), Haddad (2004), Araújo (2006), Haddad *et al.* (2008), Faria (2009), Torres (2009), Domingues (2010), Junior (2013), Campos e Haddad (2014) realizaram trabalhos utilizando modelos de equilíbrio geral computável para analisar impactos de melhorias em transporte, principalmente com foco no sistema de transporte rodoviário das regiões Sudeste e Norte.

A relevância econômica do tema está associada ao entendimento de como melhorias na matriz de transporte do Estado afetam os custos de transportes e impactam nos indicadores macroeconômicos, tais como, renda, emprego, exportações e PIB e no desempenho setorial da economia gaúcha. Pretende-se contribuir com a literatura que associa custos de transportes e modelos de equilíbrio geral, estimando matrizes insumo produto por mesorregião e formalizando um modelo de equilíbrio geral computável dinâmico com decomposição de margens de transporte para o Rio Grande de Sul.

Na literatura econômica, os custos de transportes ganharam uma nova importância com a Nova Geografia Econômica (NGE) teorizada por Krugman (1991). Sendo esses custos fatores primordiais para a localização da atividade econômica no tempo e no espaço. Dessa forma, a melhoria da infraestrutura de transportes, gerada a partir de projetos de investimentos, impacta diretamente na redução desses custos (HADDAD (2004), ALMEIDA (2004). Além disso, as contribuições da Nova Geografia Econômica permitem analisar os custos de transportes em mercados de concorrência imperfeita, como comportam-se os transportes ferroviário, hidroviário e aeroviário no Brasil e no Rio Grande do Sul.

Cabe mencionar que os custos de transportes podem ser decompostos em tempo de viagem e efeito frete, e as melhorias advindas no sistema de transporte tendem a reduzir o tempo de percurso e o preço do frete. Além disso, deve-se levar em consideração o perfil produtivo e a posição geográfica de uma região na busca pelo modo de transporte mais adequado.

A tese encontra-se estruturada em cinco capítulos, além desta introdução. Apresenta-se uma revisão de literatura no capítulo dois, o qual discorre sobre o papel dos custos de transportes nas teorias clássicas de localização e na Nova Geografia Econômica. Ainda, apresenta-se um breve panorama da infraestrutura de transportes brasileira e gaúcha, realiza-

se uma análise por modal de transporte, ressaltando características, vantagens e desvantagens, carências e necessidades de investimentos de cada modal no Brasil e no Rio Grande do Sul e o impacto do sistema de transporte na economia gaúcha.

No capítulo três, analisa-se o perfil econômico e os impactos de melhorias de transporte nas mesorregiões do Rio Grande do Sul, a partir da estimação *top-down* de matrizes insumo produto por mesorregiões. Primeiramente, realiza-se uma revisão empírica sobre regionalização de MIPs, logo após, apresentam-se os procedimentos adotados para as estimações das MIPs e o perfil do mercado de trabalho dos setores de transporte. No fechamento do capítulo, analisam-se os resultados dos multiplicadores de impacto e índices de ligação.

No capítulo quatro, busca-se analisar o impacto de melhorias de transporte via redução dos custos de transportes a partir da adaptação de um modelo de equilíbrio geral dinâmico para o Rio Grande do Sul. Inicialmente, abordam-se questões teóricas e empíricas sobre os modelos de equilíbrio geral computável, dando foco aos estudos aplicados ao setor de transporte. Posteriormente, ressalta-se a estrutura teórica do modelo de EGC dinâmico e mais adiante, a base de dados e nos fechamentos dos cenários base e de política do modelo. Por último, discutem-se os resultados das simulações com ênfase nos efeitos da implementação da política.

Por fim, no capítulo cinco são apresentadas e discutidas as principais contribuições da tese, visando contribuir com a discussão de políticas públicas para o setor de transporte no Rio Grande do Sul.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, relaciona-se a análise regional e os custos de transportes. Primeiramente, apresenta-se como as teorias clássicas de localização tratam a questão dos custos de transportes e, posteriormente, a contribuição da Nova Geografia Econômica (NGE) para a análise de custos de transportes. Logo após, apresenta-se o cenário da infraestrutura de transporte nacional e regional, vislumbrando conhecer as principais carências do setor de transporte no Rio Grande do Sul.

2.1 Teorias clássicas de localização e custos de transporte

Souza (1981) salienta que a economia regional compreende o estudo da diferenciação espacial, das inter-relações entre as áreas dentro de um sistema nacional de regiões, enfrentando um universo de recursos escassos, desigualmente distribuídos no espaço e imperfeitamente móveis. Uma das principais contribuições da economia regional é o estudo de questões locacionais, as quais são conhecidas como as teorias de localização, cujo o foco de análise é o papel dos custos de transportes na atividade econômica regional.

Além disso, as teorias de localização analisam os fatores que influenciam as decisões das atividades socioeconômicas (agrícolas, industriais e comerciais) a se estabelecerem em um local específico. Os trabalhos desenvolvidos por Von Thünen (1826), Weber (1909), Lösch (1954), Isard (1956) contribuíram sensivelmente para a consolidação da análise locacional e também sobre a mensuração dos custos de transportes.

2.1.1 Custos de transporte no modelo de VON THUNEN

Von Thünen (1826) elaborou um modelo buscando determinar o ponto de maximização da renda da terra em diferentes localizações em condições de mercado, levando em conta a influência dos custos de transportes, supondo a existência de uma cidade em uma região agrícola sem relações com outras áreas urbanas ou regiões (MONASTÉRIO e CAVALCANTE, 2011). O autor procurou demonstrar que tornando constante as demais condições ao redor de uma cidade onde estaria concentrado o mercado, o insumo terra seria utilizado para plantar o produto com maiores custos de transporte.

O modelo de Von Thünen considerou que quanto maior fosse o afastamento da cidade, a terra seria usada para produtos cujos custos de transportes fossem menores, resultando em círculos concêntricos em torno da cidade dedicados ao plantio de produtos com custos de transporte inversamente proporcionais a sua distância da cidade, quanto mais afastado

estivesse da cidade maiores seriam os custos de transportes. O modelo pode ser representado matematicamente a partir da equação 2.1:

$$R = (P - C - t.d)N \quad (2.1)$$

Com R sendo a renda por metro quadrado, P o preço do bem final, C são os custos de produção, t é o custo de transporte por quilômetro, d é a distância em quilômetro e N é a produção por metro quadrado.

Na concepção de Monastério e Cavalcante (2011), a partir da equação da curva de gradiente, fica claro que quanto menor for o custo de transporte t , mais lentamente a renda da terra cai conforme aumenta a distância d . Percebe-se que ocorrendo uma redução nos custos de transportes (diminuindo a distância em relação ao mercado) a renda da terra aumentaria, e que os agricultores mais perto da cidade possuem vantagens locais em relação aos situados mais afastados.

2.1.2 Custos de transporte no modelo de WEBER

Weber (1909) também teve uma contribuição significativa na teoria da localização, construiu um modelo que analisou a decisão de localização das indústrias manufatureiras, considerando três fatores: i) O custo de transporte; ii) o custo da mão de obra e iii) Fatores locais explicado por aglomeração e desaglomeração. Sendo i) e ii) determinantes para a obtenção do menor custo locacional.

O autor estabelece dois conceitos interligados para avaliar os custos de transportes: índice material e o peso locacional. Dessa forma, o peso locacional (PL) corresponde à razão entre o peso total a ser transportado (PT) e o peso do produto (I). Então:

$$PL = \frac{PT}{I} \quad (2.2)$$

Sendo que o peso total a ser transportado é o peso das matérias-primas adicionado ao peso do produto. Quando o peso locacional é alto ocorrem perdas no processamento, por outro lado, um peso locacional baixo significa ganhos no processamento.

No lado da mão de obra, custo da mão de obra (CM) é encontrado com a razão entre o índice do custo de mão de obra (IC) e o peso locacional (PL):

$$CM = \frac{IC}{PL} \quad (2.3)$$

No que tange ao papel dos custos de transportes, as indústrias de acordo com Weber (1909) tendem a instalarem-se onde os custos de transportes de matérias-primas e produtos

finais sejam os menores possíveis. No modelo, assume-se como dados a localização dos mercados consumidores, as fontes de matéria-prima e da mão-de-obra e os custos de transportes associados tanto à matéria-prima como ao produto final e procura-se determinar a localização “ótima” para a atividade, (CAVALCANTE, 2008).

Além disso, no modelo de WEBER (1909) os custos de transportes são vistos como o determinante essencial da localização industrial e são considerados indiretamente, em função do peso a ser transportado e da distância a ser percorrida. Em linhas gerais, o modelo determina o ponto de custo total de transporte mínimo utilizando o triângulo locacional, no qual existe um ponto de consumo (mercado) e as fontes de matérias-primas que oferecem maior vantagem para a localização das empresas, (SANTOS e RIBEIRO, 2009).

2.1.3 Custos de transporte no modelo de LOSCH

Por sua vez, Losch (1954) elaborou um modelo micro fundamentado, destacando a interdependência locacional e as influências exercidas pelas condições de mercado na escolha do local onde se vai instalar uma firma, considerando crescente a relação entre a distância do mercado e o preço final de um produto. Sendo assim, “as empresas elevam o volume das vendas via prospecção de novos consumidores, eliminando os espaços vazios (áreas não atendidas) que possam existir” (JUNIOR, 2012).

Contrariamente aos autores anteriores, Losch demonstra em seu modelo que a escolha locacional ótima busca contemplar o maior lucro possível e não o menor custo. O lucro (L) é uma função do preço FOB do produto (P) e do custo fixo de produção (C), conforme demonstra a equação abaixo:

$$L = f(P) - C \quad (2.4)$$

Ademais, o modelo de Losch (1954) explicita como uma empresa produz um bem industrial a um determinado custo médio, atingindo o consumidor mais distante, até que o custo de transporte e o custo de produção sejam iguais ao preço do produto. Alargando o problema da localização industrial a todo o sistema econômico, sugere uma teoria de equilíbrio espacial geral, que se mantém ainda atual, (CAVALCANTE, 2008; SANTOS e RIBEIRO, 2009; DALLABRIDA *et al.*, 2011).

Conforme Dias e Simões (2012), Losch (1954) cada bem produzido caracteriza a existência de uma área de mercado de acordo com os seus custos de produção vinculados ao custo de transporte e às economias de escalas internas à empresa, cada produto é associado a uma área de mercado que é limitada pela existência de outros centros. As condições de acesso

ao mercado diferenciam os produtos, e os custos de transportes são fundamentais nesse contexto, tanto os incorridos na produção como os custos de locomoção dos consumidores.

2.1.4 Custo de transporte no modelo de ISARD

Walter Isard (1956) foi outro grande expoente da teoria locacional, realizou seus estudos a partir das considerações teóricas de Weber (1909), Von Thünen (1836) e Lösch (1954). Isard formalizou um modelo geral de minimização de custos, considerando a substituição de fatores em função de variações de preços relativos de insumos. Além disso, estudou as áreas de mercado, visando analisar os elementos ligados às variações espaciais de receitas.

O modelo de Isard (1956) também buscou contribuir com a Teoria Neoclássica de produção, a qual considerava falha por não analisar questões espaciais, inserindo o insumo transporte como fator de produção. Isard define o custo de transporte como o gasto necessário para o deslocamento das mercadorias no espaço, sendo o preço desse insumo denominado tarifa.

Clemente e Higachi (2000) mencionam que Isard separou os fatores que afetam a localização em três grupos: i) Custos de transportes; ii) Custos de transferência e iii) Outros custos produtivos. Os autores explicitam que o modelo pode ser considerado um aperfeiçoamento do desenvolvido por Weber (1909), pois considera que os custos de transportes são também fatores essenciais para explicar a escolha locacional e também a distribuição da atividade econômica.

Conforme Dallabrida *et al.* (2011), a principal contribuição teórica do modelo de Isard (1956) foi a de introduzir os problemas de espaço na teoria econômica, através do conceito de insumos de distância (o movimento de um peso unitário sobre uma unidade de distância). O preço de um insumo de distância é a taxa de transporte e, como no caso de insumos de capital, uma redução no preço causa um efeito de escala e de substituição.

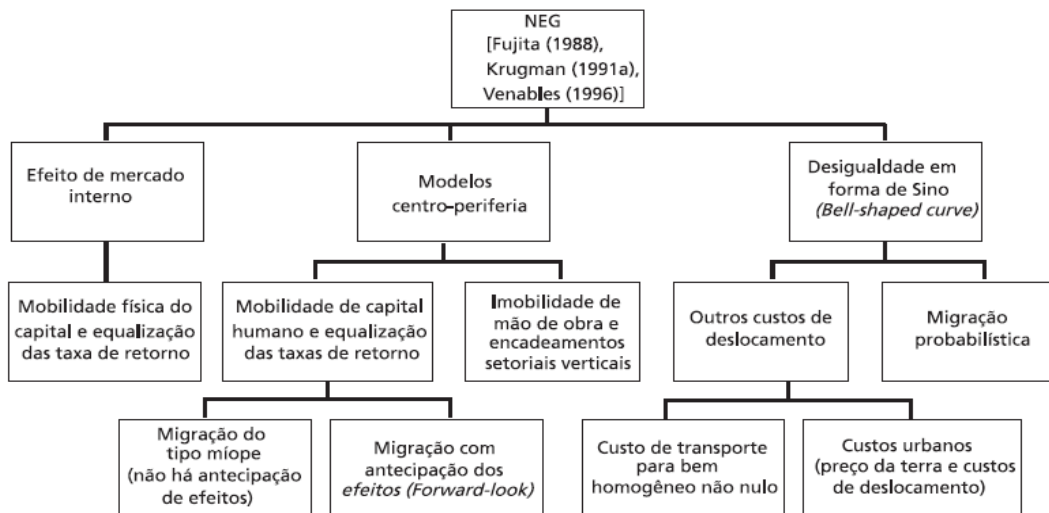
Os modelos da teoria clássica de localização mencionados anteriormente evidenciam a relevância dos custos de transportes na localização das empresas e na distribuição da atividade econômica. Porém, a maior parte desses modelos são considerados pouco realistas por não considerarem fatores como concorrência imperfeita e interações espaciais. Nesse sentido, a Nova Geografia Econômica apresentada a seguir contribuiu para a revitalização do papel dos custos de transportes nos estudos locacionais.

2.2 Nova Geografia Econômica e custos de transporte

Visando resgatar as teorias locacionais, o trabalho de Krugman (1991) inicia a chamada Nova Geografia Econômica (NGE), a qual trata de modelos que consideram custos de transportes e sua relação com a distribuição espacial das firmas, assumindo as hipóteses de retornos crescentes de escala, concorrência imperfeita e considerando aspectos da teoria de equilíbrio geral. As contribuições de Paul Krugman, Masahisa Fujita e Anthony Venables foram seminais para a consolidação da NGE e tiveram inspiração no modelo de localização de empresas de Weber (1909), nas teorias dos lugares centrais de Christaller (1966) e Losch (1954) e nas teorias espaciais de Isard (1956).

Cruz (2011) enfatiza que existem três linhas de modelos da NGE: i) estuda como os efeitos de mercado interno explicam a concentração das atividades no espaço. ii) os modelos de centro-periferia tratam das disparidades nas atividades econômicas em duas regiões uma central e outra periférica e iii) os modelos de desigualdade em forma de sino defendem que a concentração das atividades segue uma forma de U invertido quando se aumenta a integração entre as regiões. Cruz (2011) baseado em Ottaviano e Thisse (2004) sintetiza a evolução dos modelos da NGE na figura 2:

Figura 2: Evolução dos modelos da NGE proposta por Ottaviano e Thisse (2004)



Fonte: Ottaviano e Thisse (2004), mencionado em Cruz (2011).

No que tange ao tratamento dado aos custos de transportes nos modelos da NGE, destaca-se com maiores detalhes as contribuições de Krugman (1991) e Venables (1996). Entretanto, cabe ressaltar, que esses custos são introduzidos em outros trabalhos (artigos ou livros) da NGE também, entre tais, (Fujita, 1988; Fujita, Krugman e Venables, 1999; Reeding e Venables, 2004; Combes e Thisse, 2008; Brakman *et al.*, 2009).

Krugman (1991) desenvolve um modelo que mostra como um país pode endogenamente tornar-se diferenciado em um núcleo (centro) industrializado e uma periferia (agrícola). Visando realizar economias de escala por meio da minimização dos custos de transportes, as empresas de manufatura tendem a se localizar na região com maior demanda, mas a localização da demanda depende da distribuição das manufaturas. Nesse sentido, existe um padrão centro-periferia, o qual depende de custos de transportes, economias de escala, e da proporção de emprego na indústria.

O modelo de Krugman (1991) é estruturado em duas regiões (uma rica e outra pobre), dois setores (agrícola e industrial) e um fator de produção (trabalho). No setor agrícola, não existem custos de transportes, sendo o preço dos bens agrícolas o mesmo nas duas regiões. Os custos de transportes dos bens industriais incluem barreiras ao comércio entre regiões e a mobilidade do trabalho ocorre livremente apenas no setor industrial, onde os trabalhadores podem deslocar-se para outras regiões.

Porém, a grande diferença no modelo está nos rendimentos de escala em cada setor, o industrial exhibe rendimentos crescentes à escala, tendo interesse em localizar-se perto do maior mercado para minimizar os custos de transportes. Enquanto o setor agrícola possui rendimentos constante de escala, à medida que está sujeito a uma quantidade de terra fixa. Conforme Krugman (1991) “o modelo, como muitos dos modelos, tanto no novo comércio e da nova literatura de crescimento, é uma variante da concorrência monopolística inicialmente proposta por Dixit e Stiglitz (1977)”.

A influência dos custos de transportes no modelo de Krugman (1991) pode ser vista de maneira simples em Reeding e Venables (2004) mencionados por Silva e Neto (2009) a partir da equação abaixo:

$$W_i^D = \left\| \sum_{j=1}^R E_j P_j^{\delta-1} T_{ij}^{1-\delta} \right\|^{1/\delta} \quad (2.5)$$

Onde W_i^D é o salário dos trabalhadores industriais D em cada localidade i que depende positivamente do somatório do nível de renda de cada um dos mercados E_j nas regiões R que a empresa atende; negativamente dos custos de transportes entre as diferentes localidades T_{ij} ; e positivamente do nível de preços nos diferentes mercados P_j . O índice de preço diminui com o número de variedades (empresas), o qual nos permite interpretá-lo como uma medida inversa do grau de concorrência. Portanto, o nível dos salários nominais da indústria na região i depende de uma soma ponderada do poder de compra em todas as regiões acessíveis j . O

fator de ponderação e o custo de transporte, que decresce à medida que a distância entre as regiões i e j diminui.

A equação (2.5) indica que regiões com melhor acesso a grandes mercados tenderão a pagar salários mais elevados em virtude de menores custos de transportes (tipo região central). Por outro lado, nas regiões com pior acesso aos mercados, os salários serão inferiores em razão dos custos de transportes. Nesse contexto, no modelo de Krugman (1991) duas forças afetam a localização i) centrípetas: atraem as empresas para locais centrais e ii) centrífugas: expulsam as empresas dos locais centrais.

Nesse sentido, Ruiz (2003) salienta que, no modelo centro-periferia, caso existam grandes mercados periféricos e custos de transportes elevados, as firmas manufatureiras podem se instalar nas regiões periféricas e substituir as importações. Por outro lado, nas regiões industrializadas ocorre o oposto, pois sendo a demanda por produtos agrícolas importada e seus preços elevados, os salários reais diminuem. Dessa maneira, grandes mercados periféricos e produtos agrícolas com preços elevados no centro industrializado estabelecem um limite para a concentração manufatureira em uma única região.

Constata-se que quando a distância dos mercados é pequena no modelo de Krugman (1991) os custos de transportes são baixos e atuam como forças centrípetas, devido à proximidade, as indústrias são atraídas para locais centrais. No sentido oposto, quando a distância dos mercados é grande, os custos de transportes serão elevados e atuam como forças centrífugas, dessa forma, as indústrias são excluídas dos locais centrais.

O modelo de Krugman (1991) demonstra como a interação entre retornos crescentes e concorrência imperfeita pode conduzir duas regiões inicialmente similares a trajetórias de especialização produtivas distintas. Conforme Cunha (2008), no modelo centro-periferia os custos de transportes interferem diretamente no comércio de mercadorias entre as localizações, visto que o acesso ao mercado impacta na distribuição espacial do emprego e do fator de preço, assim nas regiões centrais os salários são relativamente mais elevados.

Tendo como base os modelos de desigualdade em forma de U invertido, Venables (1996) elabora um modelo com fator trabalho homogêneo; com duas regiões idênticas; com a mesma população; três setores em cada economia, um em concorrência perfeita e outros dois em concorrência imperfeita. A grande contribuição do autor foi considerar três níveis de custos de transportes: i) Custo de transporte elevado; ii) Custo de transporte intermediário e iii) Custo de transporte baixo. Quanto mais elevados forem os custos de transportes, menor será a concentração da produção em qualquer uma das regiões.

Conforme Cruz (2011) o modelo de Venables (1996) parte de um sistema de duas equações para modelar o setor industrial: a primeira equação modelo descreve o setor de bens intermediários:

$$V^a = g^a(\varpi, V^b, t^a) \quad (2.6)$$

Considerando V^a a participação relativa do setor de bens intermediários nas regiões (emprego no setor de bens intermediários na região 1/empregos no setor de bens intermediários na região 2). Tal produção dependeria dos custos com mão de obra ϖ , da demanda do setor de bens finais V^b , e do custo de transporte do bem intermediário t^a .

Na segunda equação, a produção no setor de bens finais dependeria dos preços do bem intermediário, dispêndio relativo pelo bem final n^b , e os custos de transportes do bem final t^b .

$$V^b = g^b(h(\varpi, V^b, t^a), n^b, t^b) \quad (2.7)$$

Intuitivamente, o modelo de Venables (1996) demonstra que quanto maior for a aglomeração de firmas de bens intermediários menores os custos deste bem e seus respectivos preços. Dessa forma, haveria um incentivo à aglomeração de firmas de bens finais nesta região, o que geraria uma elevação da demanda do setor de bens finais por bens intermediários nesta região, atraindo mais firmas do setor intermediário para a região, o que reduziria ainda mais o custo dos bens intermediários, gerando um processo de causação cumulativa, (CRUZ, 2011).

Os diferentes custos de transportes no modelo Venables (1996) levam a distintos equilíbrios. Com custos de transportes altos e baixa integração entre as regiões, a produção deve ser dispersa entre as regiões, pois as firmas necessitam estar próximas a demanda final de seu produto. Com a presença de custos de transportes intermediários, as firmas diminuem a necessidade de se localizarem perto da demanda final, dessa forma, o equilíbrio com aglomeração torna-se viável. Por último, com custos de transportes baixos com maior integração entre regiões, a necessidade das firmas estarem próximas a demanda final é muito baixa.

Nesse sentido, Cruz (2011) menciona que com custos de transportes elevados somente o equilíbrio simétrico é estável, a economia é tão pouco integrada e os custos de transportes tão elevados que é inviável concentrar a produção em qualquer das regiões. Considerando os custos de transportes intermediários, ocorrem dois equilíbrios estáveis, sendo um simétrico e outro em que a produção de bens intermediários concentra-se em apenas uma região, dessa forma, começa a se tornar lucrativo para algumas firmas produzirem bens finais na outra

região. Por último, com custos de transportes baixos, o equilíbrio simétrico passa a não ser mais estável, assim qualquer desvio ou realocização de firmas gera uma concentração total da indústria, tanto de bens finais quanto de bens intermediários entre regiões.

Percebe-se que a análise de Venables (1996) diferencia-se do modelo proposto por Krugman (1991), pois demonstra que a aglomeração das atividades industriais também pode surgir da interação entre as decisões de localização de firmas de indústrias que possuem uma integração do tipo insumo produto, ou seja, intersetorial. Neste sentido, os chamados *linkages* (ligações com demais atividades econômicas) de mercado que atuam no sentido da aglomeração da atividade produtiva, derivam dos efeitos da interação dos custos de comércio, retornos crescentes de escala e competição imperfeita (SILVA e NETO, 2009).

Fujita, Krugman e Venables (2002) analisaram como as firmas concorrem para estabelecerem preços no mercado e destacaram a importância dos custos de transportes no processo de aglomeração das atividades econômicas. O modelo desenvolvido pelos autores segue a tradição da NGE, considerando um contexto de equilíbrio geral com concorrência imperfeita e retornos crescentes.

Em suma, nos modelos principais da NGE, os custos de transportes são fundamentais para explicar a concentração espacial das atividades: aglomeração ou desaglomeração. Sendo assim, grandes variações nos custos de transportes (muito alto ou muito baixo) geram dispersões na produção. Percebe-se que as melhorias na infraestrutura de transporte tendem a afetar esses custos e gerar modificações nos padrões espaciais de localização das atividades econômicas. Sendo o desenvolvimento econômico regional resultado das relações entre as forças de aglomeração (economias de escala) e os custos de interação.

2.3 Desenvolvimento econômico e transporte

Na literatura do desenvolvimento regional, Myrdal (1960) com sua teoria sobre causação circular e cumulativa, e Hirschman (1961) com a ideia de encadeamentos produtivos e os efeitos para frente e para trás tiveram grande contribuição. Myrdal (1960) salienta que o processo de desenvolvimento econômico não é linear, sendo influenciado por forças de atração que aglomeram ou (desaglomeram) as atividades econômicas, sendo a infraestrutura importante para explicar esses movimentos.

Por sua vez, Hirschman (1961) menciona que as questões relacionadas a infraestrutura são vitais para explicar disparidades regionais de desenvolvimento econômico. Ambos defendem a importância de investimentos em infraestrutura em regiões mais atrasadas para gerar desenvolvimento, principalmente em transporte. Dessa forma, a presença de indústrias

especializadas gera um processo de causação circular cumulativa, conduzindo à polarização espacial entre prosperidade e regiões atrasadas.

Conforme Vickerman *et al.* (1999) a relação entre transporte e desenvolvimento econômico é complexa, existem regiões bem-sucedidas, confirmando a expectativa teórica de que a localização é relevante. Por outro lado, existem regiões afetadas negativamente com declínio industrial e elevado desemprego. Dessa forma, torna-se difícil verificar empiricamente o impacto do transporte no desenvolvimento regional, mesmo que a correlação entre a dotação de infraestruturas de transporte ou a localização redes e desempenho de indicadores econômicos seja significativa, conforme demonstram alguns trabalhos, porém não existe um consenso sobre a direção do impacto e, por conseguinte, se a infraestrutura contribui para a polarização regional ou a descentralização da atividade econômica.

Banister e Berechaman (2001) explicitam que o impacto das melhorias de infraestrutura de transporte depende do grau de desenvolvimento econômico do país ou região. Regiões ou países mais desenvolvidos possuem menores ganhos com a implementação dos projetos do que regiões menos desenvolvidas, as quais possuem um histórico de carências no setor de transporte. Dessa forma, os investimentos em infraestrutura de transporte agem juntamente com outros fatores para gerar desenvolvimento econômico.

Por sua vez, McCan e Shefer (2004) consideram que os efeitos dessas melhorias no desenvolvimento regional dependem do padrão de aglomeração produtiva da região. Eberts (2000) indica que a relação entre investimento em transporte e desenvolvimento econômico é ampla, além dos efeitos diretos que gera sobre a sociedade também é capaz de impactar indiretamente no meio ambiente.

Segundo Araújo e Guilhoto (2008), a disponibilidade de infraestrutura de transporte afeta o desenvolvimento econômico regional, pois influencia as decisões de localização de investimentos por parte das empresas, assim como a geração e a circulação da renda. Os autores salientam ainda que, o transporte, como os demais segmentos da infraestrutura econômica, devem fazer parte de uma estratégia de planejamento público de longo prazo.

Almeida (2004) enfatiza que o sistema de transporte impacta de maneira direta nas condições de eficiência sistêmica de uma região, principalmente no processo de desenvolvimento econômico, por isso, faz-se necessário uma infraestrutura adequada. Por outro lado, Crescenzi *et al.* (2008) explicitam que a relação entre melhoria de transporte e desenvolvimento econômico regional é uma relação fraca, à medida que a acessibilidade induzida pela melhoria na infraestrutura aumenta as disparidades regionais, pois com o melhor acesso as empresas das regiões mais atrasadas enfrentam concorrência externa.

Em linhas gerais, percebe-se que as melhorias na infraestrutura de transporte tendem a afetar os custos de transporte e gerar modificações nos padrões espaciais de localização das atividades econômicas. Além disso, esses avanços afetam a dinâmica de desenvolvimento econômico regional, (PRESTON, 2001; BANISTER e BERESCHMAN, 2001; EBERTS, 2000; MACCAN e SHEFER, 2004; PRESTON e HOLVAD, 2005; TORRES, 2009).

Cabe enfatizar que, caso as melhorias de infraestrutura de transporte ocorram de forma paralela nos diferentes modos de transportes (rodoviário, ferroviário e aquaviário), os custos de transportes serão afetados de maneira significativa, porém esses impactos serão distintos em regiões com perfil produtivo diferente e também por questões geográficas particulares de cada região. Assim, o custo de transporte não se reduz de maneira uniforme, à medida que cada região possui um perfil produtivo e uma característica geográfica. Por isso, faz-se necessário um conhecimento prévio das carências de infraestrutura do setor de transporte de um país ou região.

2.4 Breve panorama da infraestrutura de transporte no Brasil e no Rio Grande do Sul e o impacto sobre a economia gaúcha

Nesta seção, apresenta-se um breve panorama da infraestrutura de transportes brasileira e gaúcha, realiza-se uma análise por modal de transporte, ressaltando características, vantagens e desvantagens, carências e necessidades de investimentos de cada modal no Brasil e principalmente no Rio Grande do Sul. Por último, analisa-se como a infraestrutura de transporte afeta a economia gaúcha.

2.4.1 Modal rodoviário

O Plano Brasil de Infraestrutura Logística (2009) menciona que o modal Rodoviário caracteriza-se por sua simplicidade de funcionamento, principalmente, se comparado aos outros meios de transporte. Recomendado para curtas e médias distâncias e para transporte de cargas de maior valor agregado, tendo como grandes vantagens a baixa necessidade de manuseio de carga, pois o carregamento pode ser realizado diretamente de um ponto a outro e menor dispêndio com exigência no tipo de embalagem. Por outro lado, as desvantagens estão relacionadas à baixa capacidade de carregamento, alto custo de manutenção com a frota em virtude de problemas nas rodovias e ao alto índice de roubo de cargas.

O modal rodoviário vem liderando a matriz de transportes no Brasil com uma participação de 61,1% no transporte de carga e 90% no transporte de passageiros, segundo dados CNT (2014). Nos últimos anos, o modal tem desempenhado o importante papel de

contribuir para o crescimento da nação, permitindo o desenvolvimento econômico e social, facilitando a locomoção de bens e pessoas.

Apesar da posição de destaque frente aos outros modais, o modal rodoviário enfrenta diversos obstáculos, como por exemplo, falta de investimentos para pavimentação e manutenção da malha rodoviária do país, pois boa parte dessa não é pavimentada. As condições das rodovias brasileiras dificultam a trafegabilidade com segurança e conforto para os usuários do sistema e, oferecem riscos de acidentes e danos para os transportes de carga e passageiros. Além disso, conforme Eller *et al* (2011), as condições insatisfatórias das rodovias têm onerado os produtos brasileiros com custos elevados de frete e manutenção de veículos, reduzindo sua competitividade.

Segundo os dados da CNT (2014), existem, no país, 1.691.522 km de rodovias, dos quais apenas 203.599 km são pavimentados, ou seja, 12,0% do total da malha, 80,4% não é pavimentada e em torno de 7,6% são rodovias planejadas. Além disso, das rodovias pavimentadas, 65.930 km são federais, isto é, 32,4%, 54,4% estaduais e 13,2% municipais. Um dado da CNT (2014) que chama atenção é que apenas 5.446 km, o equivalente a 8,3% das rodovias federais são duplicadas, por outro lado, 89,7% são pistas simples e 2% estão em processo de duplicação.

Na tabela 1, observa-se a distribuição regional da malha rodoviária federal pavimentada. Constata-se que a região Nordeste continua com a maior participação, com 30,1% da extensão federal pavimentada, a região Sudeste 22,20%. Já a região Norte possui uma menor malha pavimentada 12,50%, entretanto, foi a região que obteve maior crescimento em rodovias pavimentadas entre 2004 e 2014 37,5%. Mesmo assim, os dados indicam que existem desigualdades regionais na pavimentação da malha rodoviária.

Tabela 1. Extensão da malha rodoviária federal pavimentada por região: 2004 a 2014

Região	2004		2014		Crescimento
	Extensão (km)	Participação (%)	Extensão (km)	Participação (%)	2004-2014 (%)
Brasil	57.934	100,00%	65.930	100,00%	13,80%
Norte	5.991	10,30%	8.235	12,50%	37,50%
Nordeste	18.095	31,20%	19.865	30,10%	9,80%
Sudeste	13.721	23,70%	14.611	22,20%	6,50%
Sul	10.578	8,30%	11.786	17,90%	11,40%
Centro-Oeste	9.549	16,50%	11.433	17,30%	19,70%

Fonte: Confederação Nacional de Transportes, (2014).

A pesquisa nacional das rodovias, elaborada pela CNT (2014), demonstra que um dos problemas da infraestrutura rodoviária brasileira é o descompasso entre a pavimentação da malha e a frota de veículos, comparativamente, enquanto a malha pavimentada federal cresceu apenas 13,8 pontos percentuais (p.p) entre 2004 e 2014, a frota total de veículos cresceu no mesmo período 122 (p.p). Além disso, a pesquisa da CNT (2014) revelou que 12% das rodovias federais possuem sinalização péssima e 5% das rodovias apresentam péssima geometria das vias.

Os problemas anteriores aliados à imprudência dos condutores elevaram o número de acidentes em rodovias federais em 77,9 (p.p) entre 2004 e 2014 e o número de mortos nesses acidentes cresceu 47,9 (p.p) no mesmo período. Os dados da CNT (2014) para o ano 2013 revelam que foram registradas 8.551 vítimas fatais apenas nas rodovias federais policiadas pela Polícia Rodoviária Federal – PRF. Nesse sentido, as 186.581 ocorrências geraram prejuízos financeiros e custaram ao Brasil R\$ 17,7 bilhões em perdas de vidas, danos aos patrimônios público e particular, gastos nos sistemas de saúde e previdenciário e, ainda, prejuízos ambientais.

Os problemas nas rodovias segundo o Departamento Nacional de Estradas e Rodagem (DNER, 2013) afetam diretamente o custo operacional dos fretes no país. Nesse sentido, a pesquisa da CNT (2014) demonstrou que, no tocante à pavimentação, quando uma rodovia apresenta pavimento em estado ótimo não há incremento no custo operacional do frete, porém quando se encontra em estado bom resulta em acréscimo de 18,8%. Já as rodovias com pavimento péssimo chegam a aumentar o custo em 91,5%. Cabe mencionar que este aumento de custo operacional pressiona o preço do frete que, por sua vez, impacta o preço final dos bens negociados no país.

Em linhas gerais, as principais necessidades de investimentos nas rodovias brasileiras concentram-se na pavimentação das rodovias não pavimentadas, na duplicação de rodovias

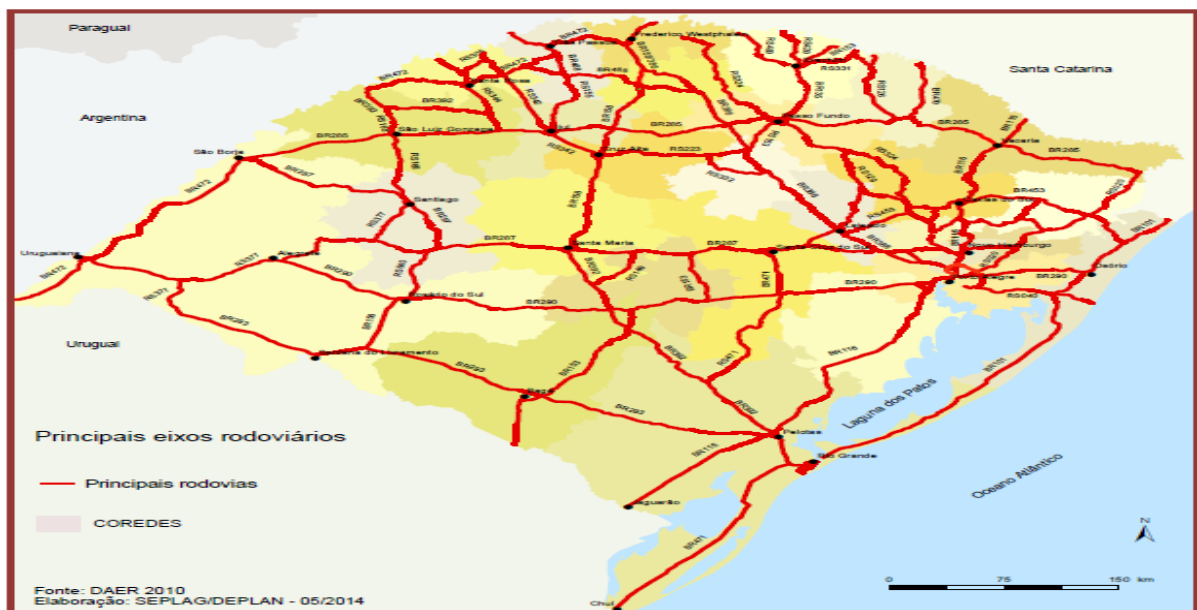
essenciais para o escoamento da produção, na conservação e restauração da malha e na pavimentação de vias de acessos aos portos e hidrovias brasileiras.

Segundo o Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT, 2009) seriam necessários investimentos no Brasil em torno R\$ 290,80 bilhões entre 2008 e 2023 para que a matriz de transporte brasileira se modifique e que o modal rodoviário tenha participação de 30%, ferroviário 35%, aquaviário 29%, dutoviário 5% e aéreo 1%. Conforme o PNL (2009), no modal rodoviário, existe uma necessidade de investimentos de R\$ 69.727,875 milhões entre 2008 e 2023 R\$ 69.727.875, somente a partir de 2015 seriam investidos R\$ 12.440,135 milhões.

No Rio Grande do Sul, o modal rodoviário é o maior segmento do setor transportador, tem participação de 85,5% da movimentação total de cargas gaúchas, (SEPLAG RS, 2013). No tocante a infraestrutura de rodovias, o Estado apresenta diversos problemas: destacam-se a falta de pavimentação de boa parte da malha, baixo índice de vias duplicadas, dificuldade de ligação das rodovias com hidrovias, ferrovias gaúchas e acessos portuários, construção de ligações regionais e conservação e manutenção das rodovias.

Segundo a SEPLAG RS (2013), a malha do RS tem aproximadamente 155 mil km, com 6.224, 44 mil km sob jurisdição federal, 11.721,43 mil km sob jurisdição estadual e 137.255,00 mil km municipal. Desse total, apenas 14.790, 00 mil km (9%) são pavimentadas a maior parte de competência federal 5.435,85 mil km. Por outro lado, não são pavimentados 140.410,8 mil km a maior parte sob jurisdição estadual 3.066,28 mil km e municipal 136.556, 00 mil km. O mapa abaixo demonstra as principais rodovias do Rio Grande do Sul:

Figura 3: Mapa rodoviário do Rio Grande do Sul



Fonte: SEPLAG, (2013).

Conforme demonstra o relatório executivo da PNLT (2009), existe uma necessidade de investimentos em rodovias federais no Rio Grande do Sul, a tabela 2 demonstra um pouco desse panorama.

Tabela 2. Necessidades de investimentos em rodovias federais

Região	Tipo de investimento	Valor em R\$
BR-285: Carazinho/RS a Ijuí/RS	Faixa Adicional	200.340
BR-285: Passo Fundo/RS a Carazinho/RS	Duplicação	197.681
BR-287: Santa Cruz do Sul/RS a Tabaí/RS	Duplicação	374.373
BR-290: Pântano Grande/RS a Caçapava do Sul/RS	Faixa Adicional	162.966
BR-290: Caçapava do Sul/RS a Uruguaiana/RS	Faixa Adicional	647.214
BR-386: Soledade/RS a Lajeado/RS	Duplicação	492.005
BR-386: Soledade/RS a Frederico Westphalen/RS	Faixa Adicional	334.113
BR-392: Santana da Boa Vista/RS a Canguçu/RS	Faixa Adicional	127.037
BR-158/BR-392: Cruz Alta/RS a Santana da Boa Vista/RS	Faixa Adicional	449.601
BR-290: Eldorado do Sul/RS - Uruguaiana/RS	Adequação de capacidade	1.798.500
BR-386: Entroncamento BR-386/BR-116 - Tabaí/RS (4 para 6 faixas)	Faixas adicionais	58.600
BR-386: Estrela/RS - Lajeado/ES	Adequação de capacidade	9.180
BR-392/ BR-471 (Canguçu/RS - BR-392/BR-116 Pelotas/RS)	Faixas adicionais	94.000
BR-392/RS-392: Santa Tecla/RS - Tupanciretã /RS, 43 Km	Construção	35.000
BR-448: Entroncamento BR-448/BR-386 - Sapucaia do Sul/RS (2 faixas)	Construção	256.200
BR-470/BR-282: Rio do Sul/RS - Divisa Brasil/Argentina	Adequação de capacidade	1.350.000
Valor total em milhões R\$		6.586.810

Fonte: Relatório executivo do Plano Nacional de Logística e Transportes.

Observação: Referem-se a projetos que tem início previsto em 2015.

A partir da tabela 2, observa-se que a maior parte dos investimentos nas rodovias federais no Rio Grande do Sul devem ser direcionados para adequação a capacidade das vias, construção de faixas adicionais e a duplicação das vias. Entende-se, que melhorias nas principais rodovias federais do estado devem ser priorizadas, tais como, as BR 116 e BR 101, as quais, estrategicamente permitem o acesso ao Porto de Rio Grande.

Cabe mencionar, que a maior carência de investimentos em rodovias gaúchas ocorre em vias estaduais e municipais, principalmente no que tange a pavimentação e duplicação de vias acesso aos portos, as hidrovias e as ferroviárias do Rio Grande do Sul. Então, percebe-se a necessidade de um estudo detalhado dos principais gargalos existentes para identificar os investimentos necessários.

2.4.2 Modal ferroviário

Segundo o Plano Nacional de Infraestrutura Logística (PNLT, 2009) o modal ferroviário é recomendável para longas distâncias e grandes quantidades de carga. Sendo consideradas vantagens o baixo consumo de energia por unidade transportada e menores índices de furtos e acidentes em relação ao modal rodoviário. No sentido oposto, as desvantagens estão na limitação de sua flexibilidade de trajeto e no percurso mais lento. Além disso, o elevado custo de investimento, manutenção e funcionamento de todo o sistema são outras desvantagens do modal.

O estudo da CNT (2011) para rodovias menciona que diante das características geográficas e econômicas do Brasil, que exigem um transporte por longas distâncias e para grande produção de *commodities*, o transporte ferroviário pode ser amplamente explorado, tendo assim oportunidade para desempenhar importante papel na economia nacional, principalmente nos setores mineral, agrícola e industrial.

Cabe mencionar que, nos últimos anos, o modal ferroviário do país tem aumentado sua participação, fruto do processo de concessão das malhas federais à iniciativa privada. Os contratos para exploração do serviço público de transporte ferroviário de cargas foram celebrados pela União entre 1996 e 1998, com esse novo desenho contratual a União repassou a responsabilidade de realização de investimentos para o setor privado e com isso aumentou a eficiência do sistema. Segundo a Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários (ANTF, 2011) são transportados pelas estradas de ferro brasileiras mais de 20% da produção do país.

Apesar do enorme potencial ferroviário, o país possui atualmente uma malha ferroviária de 30.051 km de extensão, distribuída pelas regiões Sul, Sudeste e Nordeste, atendendo parte do Centro-Oeste e Norte do país. A extensão destinada ao transporte ferroviário de cargas é composta por 12 malhas concedidas, 11 exploradas pela iniciativa privada e 1 pública. A CNT (2011) estima que para melhorar o serviço, consideravelmente, seria necessário em torno de 15.000 km adicionais de malha. Ademais, um dos principais problemas no setor ferroviário no Brasil é o uso de diferentes bitolas, fato que impede a unificação eficiente da malha ferroviária nacional, (ELLER *et al.*, 2011).

Após 1997, as concessionárias privadas iniciaram um processo de alocação de recursos e a realização de investimentos significativos no setor ferroviário. Esses investimentos resultaram em ganhos significativos para a malha ferroviária, seja na segurança ou na eficiência do transporte. Conforme dados da CNT (2011), os investimentos de capital privado nas ferrovias passaram de R\$ 617 milhões em 2000 para R\$ 2.941 milhões em 2010,

totalizando um investimento acumulado R\$ 24 bilhões no período, contra R\$ 1,3 bilhão da União no mesmo período.

Os investimentos feitos entre 1997 e 2010 concentraram-se na recuperação da malha e do material rodante, na capacidade e melhoria dos serviços operacionais e na expansão da malha. Os referidos investimentos contribuíram para o aumento na produção ferroviária nacional, mensurada em TKU (Tonelada Quilômetro Útil), o volume total passou de 137,2 (TKU) para 278,4 (TKU) registrando um aumento de 103 (p.p). Além disso, no mesmo período, o acréscimo de produção de cargas gerais foi de 148,4 (p.p) e para o minério de ferro e o carvão mineral, o crescimento foi de 91,9 (p.p).

Os dados da CNT (2011) revelam ainda que, no período de 1997 a 2010, ocorreu um incremento na movimentação dos produtos, medida em TU (Tonelada Útil), passando de 253,3 (TU) para 470,1 (TU) gerando um aumento 85,6 (p.p). Ademais, as ferrovias passaram a transportar cargas movimentadas por outros modais, entre tais, graneis agrícolas e contêineres de produtos nobres. Os principais produtos movimentados pelas ferrovias brasileiras segundo a ANTF (2011) são: minério de ferro com aproximadamente 71% do volume total transportado, produtos agrícolas, como soja e farelo de soja, açúcar, milho e carvão mineral.

Diferentemente do modal rodoviário, o sistema ferroviário nos últimos anos registrou uma queda no número de acidentes, apesar do aumento na produção e na movimentação de cargas. Os dados na CNT (2011) indicam que entre 1997 e 2010, o índice de acidentes por milhão de trem/km passou de 75,5 para 16,1 registrando uma diminuição de 78,7 (p.p) no período, principalmente ligados ao transporte de cargas, pois o transporte ferroviário de passageiros ainda é incipiente no país.

Os dados anteriores ressaltam a importância que o modal ferroviário vem ganhando no sistema de transportes brasileiros, sobretudo de cargas. Apesar da evolução em termos produtivos, os 13 corredores ferroviários brasileiros ainda necessitam de investimentos em manutenção das malhas e ampliação. A pesquisa da CNT (2011) constatou o interesse em investir em obras ferroviárias, por parte dos clientes de cada corredor, seja esse investimento em terminais particular ou intermodal. Regionalmente, o interesse de investimentos por parte dos clientes é maior nos corredores 7 (Rio de Janeiro- São Paulo), 3 (Vitória) e 12 (Rio Grande).

Então, percebe-se que o estudo sobre o setor ferroviário brasileiro indica que são considerados entraves ao desenvolvimento do sistema no Brasil: i) invasões da faixa de domínio; ii) passagens em nível críticas; iii) Gargalos físicos e operacionais; iv) expansão

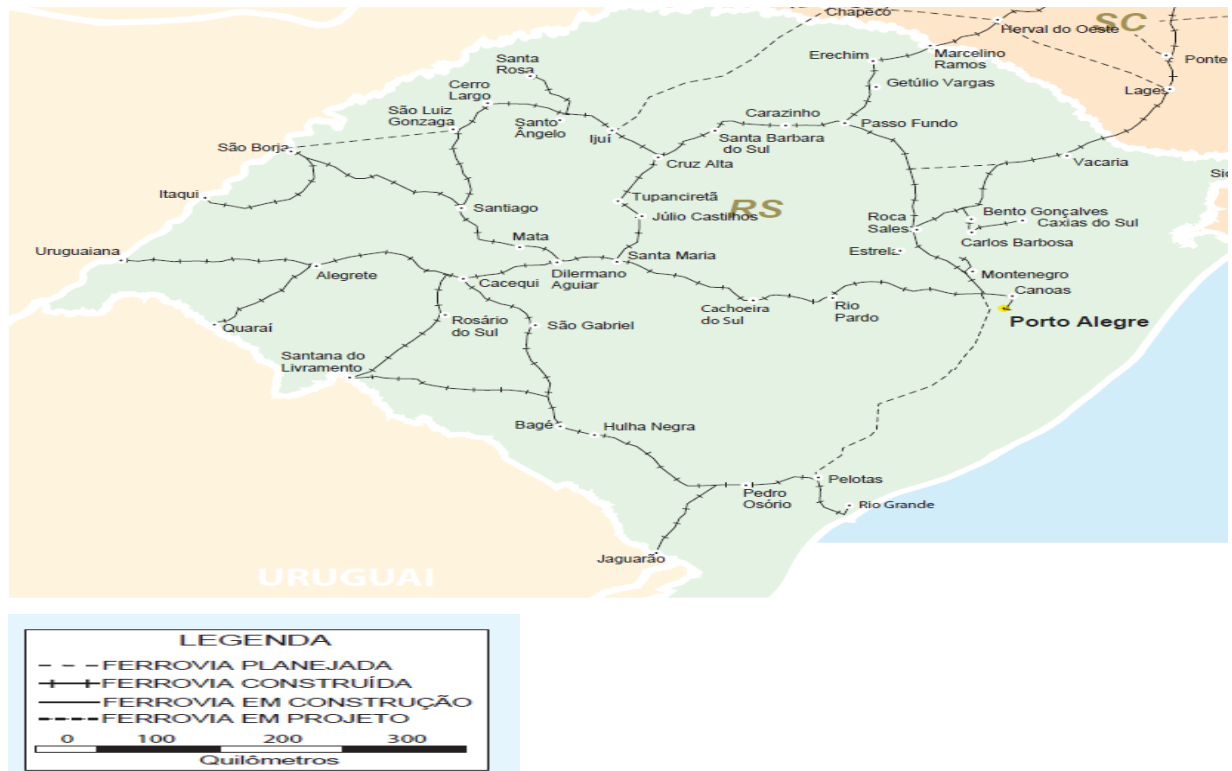
integrada da malha; iv) aquisição de nova tecnologia e de materiais; v) regulamentação do setor e vi) captação de recursos. A CNT (2011) sugere propostas para soluções desses entraves, visando eficiência, expansão e consolidação dos transportes ferroviários no país.

Visando a ampliação e consolidação do transporte ferroviário no Brasil, segundo o PNL (2009) seriam necessários 150.136,076 milhões de investimentos entre 2008 e 2023. Nesse sentido, projetam-se que seriam necessários R\$ 63.327,062 milhões de investimentos a partir de 2015 para a maior contribuição desse modal na matriz brasileira de transportes.

Na concepção de Silveira (2003), as estradas de ferro, iniciadas no Rio Grande do Sul a partir da segunda metade do século XIX, refletem a necessidade de atender às atividades econômicas, políticas e estratégicas das diversas regiões gaúchas. Portanto, a ligação, por ferrovia, de Porto Alegre ao porto de Rio Grande, passando pela Campanha, demonstrava a necessidade de favorecer, primeiramente, os capitais pastoris dos campos (Bagé, Santana do Livramento, Pelotas e outros). A partir disso, o Estado passou a integrar-se ao restante do país por via férrea e cabotagem, sendo Porto Alegre uma área geograficamente estratégica, considerada o nó da rede de transporte estadual para o escoamento da produção das serras e encostas, do planalto e da Campanha.

Presentemente, a rede ferroviária gaúcha possui relevante atuação no extremo sul do Brasil conforme demonstra a figura 4. O modal possui uma contribuição de 8,8% no total de cargas transportadas no Estado, a rede é denominada corredor do Rio Grande. Este corredor tem início no município de Cruz Alta e seu traçado possibilita o acesso a duas outras cidades do Estado do Rio Grande do Sul, Cacequi e Santa Maria. O trajeto segue até o Porto de Rio Grande, totalizando 738 km de extensão em bitola métrica, sobre administração da América Latina Logística (ALL).

Figura 4: Mapa Ferroviário do Rio Grande do Sul



Fonte: Plano Nacional de Logística de transporte, (2011).

Além disso, o transporte ferroviário de passageiros tem importância no Rio Grande do Sul, principalmente na região metropolitana de Porto Alegre. Porém, entende-se que esse transporte poderia ser mais explorado no interior em viagens intermunicipais, essencialmente para viagens curtas, desafogando assim as rodovias.

Conforme a SEPLAG (2013) o Estado possui cerca de 30% da malha ferroviária desativada, mesmo que o transporte da maior parte dos bens produzidos seja mais rentável por ferrovias, principalmente o complexo de grãos. As ferrovias gaúchas cedem espaço para o modal rodoviário, “o qual é menos eficiente e mais oneroso quando se trata de grandes volumes, consequência de sua menor produtividade” (SEPLAG, 2013).

Mesmo assim, a capacidade de movimentação (medida em TKU), em todos os trechos do corredor no período entre 2006 e 2010 foi crescente. Segundo a CNT (2011) o trecho que apresentou maior evolução nesse período foi entre Cacequi e Rio Grande com aumento de 7% no total de cargas. Cabe destacar, que o corredor operou em velocidade média maior que a velocidade nacional.

Segundo a nova pesquisa da CNT (2015) no período de 2011 a 2014, as principais mercadorias embarcadas nas estações desse corredor foram soja e trigo (Cruz Alta) e adubo orgânico acondicionado (Rio Grande) e as principais mercadorias desembarcadas foram soja,

trigo e contêineres (Rio Grande). No Porto do Rio Grande, destacaram-se as exportações de farelo de soja e as importações de adubo orgânico a granel e ureia.

Os dados da CNT (2015) demonstram ainda que, das principais mercadorias que foram embarcadas ou desembarcadas nas estações do corredor entre 2011 e 2014, as que tiveram o maior aumento de volume foram ureia (1.627,7 p.p), milho (562,7 p.p) e contêineres (47,8 p.p). No sentido inverso, as mercadorias que tiveram a maior redução de volume foram farelo de soja (-71,2 p.p), adubo orgânico acondicionado (-67,7 p.p) e trigo (-38,8 p.p).

Apesar do espaço que o transporte ferroviário vem ganhando nos últimos anos no Rio Grande do Sul, observa-se uma carência de investimentos pontuais na ampliação, construção, remodelação e ligação maior com outros modais da malha ferroviária, entre tais, a melhora da ligação com os portos hidroviários do Estado. A tabela 3 indica as principais necessidades de investimentos regionais:

Tabela 3. Necessidades de investimentos em Ferrovias no RS em milhões R\$

Região	Tipo de Investimento	Valor R\$
Bento Gonçalves/RS - Caxias do Sul/RS, 65 Km - TREM REGIONAL	Recuperação/Remodelação	60,230
Cacequi/RS - Rio Grande/RS - Ligação Ferroviária - Remodelação da Linha	Recuperação/Remodelação	2.526,093
Candiota/RS - Ramal Ferroviário (linha singela)	Construção	116,000
Colinas/RS - Caxias do Sul/RS - Ligação Ferroviária - (linha singela)	Construção	262,000
Cruz Alta/RS - Pinhal/RS - Ligação Ferroviária - Substituir Trilhos	Recuperação/Remodelação	42,000
Cruz Alta/RS - Santa Maria/RS - Ligação Ferroviária - Remodelação da Linha	Remodelação	739,344
Cruz Alta/RS - Santo Ângelo/RS, Ramal Santa Rosa - Ligação Ferroviária -	Recuperação/Remodelação	91,800
Entroncamento/RS - Santana do Livramento/RS	Recuperação/Remodelação	262,000
Passo Fundo/RS - Cruz Alta/RS - Reativação do Tráfego - Ligação Ferroviária	Recuperação/Remodelação	166,222
Pelotas/RS - Rio Grande/RS, 52 Km - TREM REGIONAL	Recuperação/Remodelação	48,190
Porto Alegre/RS - Uruguaiana/RS - Ligação Ferroviária - Remodelação da Linha	Recuperação/Remodelação	40,10
Roca Sales/RS - General Luz/RS - Ligação Ferroviária - Remodelação da Linha	Remodelação	506,099
São Luiz Gonzaga/RS - São Borja/RS - Ligação Ferroviária - 130 Km	Construção	216,000
Serafina Correia/RS - São João/RS - Ligação Ferroviária - 66 Km	Construção	120,000
Chapecó/SC, 180 Km - Parte da Ferrovia Ijuí/RS - Palmeira das Missões/RS	Construção	800,000
Valor total em milhões R\$		5.955,978

Fonte: PNL, 2009.

No caso do setor ferroviário Gaúcho, a partir da tabela 3 constata-se que a principal necessidade de investimento se refere a recuperação e remodelação da malha. Ademais, o mapa 4 demonstra que existe uma ampla possibilidade de expansão da malha, sendo necessário, um estudo prévio dos custos e benefícios da construção em cada região.

Parece claro que o Rio Grande do Sul apresenta um potencial para a expansão do transporte ferroviário, seja pela ampliação da malha conectando as mesorregiões Noroeste e Nordeste Rio Grandense com a rede em operação, ou pela integração do corredor de Rio

Grande com a Hidrovia do Mercosul (Brasil – Uruguai), a qual intercepta a confluência das Lagoas Mirim e dos Patos.

2.4.3 Modal hidroviário

Conforme o Ministério dos Transportes (2014), o transporte hidroviário é o tipo de transporte aquaviário realizado por hidrovias de interior (rios, lagos ou lagoas) onde são transportadas mercadorias e pessoas, possui como vantagens a alta capacidade de carga, baixo consumo de combustível e baixo índice de acidentes, entre outras. O transporte é indicado para longas distâncias e grandes volumes de cargas. Por outro lado, a maior desvantagem desse tipo de transporte é a forte dependência de outros modais, principalmente o rodoviário.

O Brasil apresenta uma das maiores redes hidrográficas do mundo com quase 42 mil quilômetros de vias navegáveis existentes, menos de 20,957 mil quilômetros são economicamente aproveitados, ou seja, 50,3%. Conforme dados da CNT (2013), o sistema aquaviário representa 7% do volume de cargas do Brasil e desses apenas 1% é transportada por hidrovias. Percebe-se o desperdício de todo esse potencial hidrográfico, gerado por carência de investimentos, entraves regulatórios, institucionais e falta de conhecimento técnico sobre as especificidades do transporte hidroviário.

De acordo com o Plano Brasil de Infraestrutura Logística (2009) um sistema de transporte hidroviário eficiente é condição essencial para permitir a integração dos modais, que geraria um equilíbrio da matriz de transportes e proporcionaria avanços logísticos significativos ao país. No mesmo sentido, a CNT (2013) enfatiza que o maior uso do modal hidroviário no transporte de cargas no Brasil fortaleceria a economia, uma vez que geraria redução de custos de frete, aumentando a competitividade, principalmente do setor exportador, e também geraria incremento na produção, renda e emprego.

O transporte de cargas pelo modal hidroviário interior no Brasil tem crescido progressivamente. Segundo a ANTAQ (2012), mais de 80 milhões de toneladas de cargas passaram pela hidrovia e o produto da quantidade transportada pela extensão navegada resultou em 64 bilhões de TKU, um crescimento de 1,4 (p.p) em relação ao ano de 2011. Com relação a decomposição por tipo de navegação, 38% referem-se a cabotagem em vias interiores, 33,1% longo curso de vias interiores e o restante 28,9% navegação interior.

No que se refere à decomposição por produto, segundo o relatório da CNT (2013) a bauxita é a principal carga transportada pelas vias navegáveis brasileiras, sendo transportados 20,7 milhões de toneladas de bauxita em 2012, representando cerca de 25,6% do total de cargas movimentadas pela navegação interior. Além disso, o minério de ferro é a segunda

principal carga transportada pela navegação interior, com participação de 13,3% do total de carga em 2012, destacam-se ainda: combustíveis e óleos, contêineres e soja.

A CNT (2013) explicita que os principais problemas do setor hidroviário brasileiro estão relacionados às questões de infraestrutura e regulação. No que concerne à infraestrutura, destacam-se a carência de investimentos na construção de berços de atracação nos terminais fluviais e lacustres; a insuficiência ou inadequação dos acessos terrestres; a não regularidade nas operações de dragagem; e a ausência de sinalização e balizamento e o fortalecimento de uma política de construções e reparos de embarcações.

Em suma, a ampliação da participação do transporte hidroviário no Brasil passa pelo aumento de investimentos em infraestrutura, na revisão de normas regulatórias que oneram as operações nas hidrovias e também mudanças de fatores institucionais. Percebe-se que o fomento a essa modalidade de transporte trará benefícios ao país, à medida que gera uma integração maior com outros modais e reduz a forte concentração de cargas nas rodovias, e também contribuiu para questões ambientais.

Nesse sentido, o PNL (2009) indica que seriam necessários R\$15.784,290 milhões de investimentos entre 2008 e 2023 para aumentar a contribuição das hidrovias na produção e movimentação de bens no país. Desse montante, somente após 2015 seriam investidos R\$4.833,977 milhões no setor.

O Rio Grande do Sul possui uma vocação para o transporte hidroviário, a chamada hidrovia do Sul é constituída pelos seguintes corpos de água: Lagoa dos Patos e Mirim, Canal de São Gonçalo, Lago Guaíba e os rios Jacuí, Taquari, Caí, Sinos e Gravataí, que formam o rio Guaíba. O RS possui 1.100 km de extensão de vias navegáveis com acesso a cinco portos Cachoeira do Sul, Estrela, Rio Grande, Pelotas e Porto Alegre. Por isso, Cunha (2014) menciona que o sistema hidroviário é de importância estratégica para o Estado, seja pelo potencial das vias navegáveis, pelo menor custo de frete comparado com outros modais e também pelo perfil produtivo.

Segundo dados da ANTAQ (2011), a navegação no interior do Rio Grande do Sul representou mais de 50% do total transportado pelas hidrovias gaúchas, merecem destaque nesse montante as linhas Canoas-Rio Grande, Triunfo-Rio Grande, Guaíba-Rio Grande e Porto Alegre-Rio Grande com 90% na participação no total de cargas transportadas. Cabe destacar que, ambas as linhas possuem ligação direta com o Porto de Rio Grande, por isso, destacam-se pela movimentação de cargas.

Com relação ao perfil de cargas transportadas pelo interior das hidrovias gaúchas, os produtos com maior representação, segundo dados da ANTAQ (2011) são: i) soja 15%, ii)

celulose 13,56%, iii) farelo de soja 12,5%, carvão mineral 12% e iv) combustíveis 11% e outros. O trajeto com maior representatividade é o de Canoas-Rio Grande. Além disso, o transporte de cargas por meio da navegação interior predomina no Estado em torno de 99% do total das cargas transportadas, com baixa participação do transporte hidroviário interestadual e internacional.

Percebe-se que apesar do transporte hidroviário ter evoluído significativamente no Rio Grande do Sul nos últimos anos, ainda existe uma gama de possibilidades ainda não exploradas. Ademais, sabidamente, o transporte realizado por hidrovias possui alta capacidade de cargas transportadas e baixo consumo de combustíveis, e por isso, possui vantagem competitiva sobre outros modais (FLEURY, 2003). Além disso, a estrutura produtiva gaúcha é voltada para a produção de bens possíveis de serem transportados por hidrovias.

Porém, a grande limitação do desenvolvimento desse tipo de transporte no Rio Grande do Sul é a carência de infraestrutura das vias navegáveis, como limitação de calado e as dificuldades de ligação com outros modais, tais como a falta de pavimentação nos acessos hidroviários e também problemas relacionados a reparo e construção de embarcações. Então, percebe-se a importância do fortalecimento da política da construção naval na região sul do Estado, tendo em vista o atendimento de uma demanda futura por embarcações.

Por isso, segundo o PNL (2009), serão investidos R\$ 85,5 milhões no Estado, visando o balizamento e sinalização na Lagoa dos Patos e nos canais do terminal Santa Clara e no acesso ao Porto do Rio Grande e também na implementação da hidrovia do Mercosul. Entretanto, observa-se uma necessidade maior investimentos, e um estudo mais profundo contribuiria com o levantamento das principais carências.

2.4.4 Modal aeroviário

O transporte aeroviário é considerado o mais rápido entre as modalidades de transporte e o mais adequado para o transporte de pequenos volumes e mercadorias de alto valor agregado. Também é fortemente indicado para o transporte de passageiros em longas distâncias. Por outro lado, são consideradas desvantagens deste tipo de modal: a menor capacidade de carga, valor do frete elevado e alto custo da infraestrutura (CNT, 2013).

Por meio do transporte aéreo, ocorre a circulação de mercadorias e pessoas com rapidez e pontualidade. O modal destaca-se pela sua amplitude, visto que, no atual contexto de globalização, permite o acesso a diversos países e regiões, as quais são de difícil alcance por outras modalidades de transporte. Ademais, o transporte contribui com o desenvolvimento

de cadeias produtivas que necessitam intercambiar mercadorias, insumos, máquinas, equipamentos, tecnologias e mão de obra (JARACH, 2001; CAPPA e BOAS, 2010).

O setor aéreo brasileiro tem vivenciado nos últimos 20 anos uma evolução significativa, principalmente no transporte de passageiros. Porém, observa-se algumas dificuldades do setor referentes a infraestrutura dos aeroportos, a elevada carga tributária e a oscilação do contexto macroeconômico nacional. No tocante a infraestrutura dos terminais, os aeroportos brasileiros encontram problemas como falta de iluminação nas pistas, dificuldades de comunicação com as torres de controle, carência de estacionamento para aeronaves, condições inadequadas das oficinas de manutenção e instalações técnicas, asfaltamento irregular de algumas pistas interiores e outros fatores. Além disso, existem diversos aeroportos regionais inutilizados pela carência de infraestrutura básica como, tamanho inadequado da pista e falta de instrumentos de sinalização.

Por outro lado, o processo de liberalização tarifária incentivado pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) em 2001 para voos domésticos e em 2010 para voos internacionais, proporcionou um aumento da competitividade das empresas que atuam no setor, tal fato gerou benefícios aos usuários. Nesse sentido, os dados da ANAC (2013) entre 2004 e 2013 indicam que a movimentação dos aeroportos brasileiros cresceu 137%, passando de 82 milhões para 194 milhões de pessoas por ano, o que corresponde a uma taxa média anual de aproximadamente 10%.

Além disso, conforme os dados da ANAC (2013), a demanda doméstica do transporte aéreo de passageiros teve um crescimento médio de 13% entre 2004 e 2013, no mesmo período em termos de passageiros-quilômetros pago transportados (RPK) ocorreu alta de 200%. Por sua vez, a oferta de transporte aéreo de passageiros no país apresentou aumento de 124% entre 2004 e 2013, em termos de assentos-quilômetros oferecidos, os aumentos foram 158% em voos domésticos e 103% em voos internacionais.

Apesar da evolução do transporte aéreo no Brasil, o sistema aeroviário necessita de investimentos pontuais em infraestrutura. Porém, diante da incapacidade do governo brasileiro de realizar investimento público nos terminais aeroportuários, recentemente o Governo Federal resolveu iniciar um amplo plano de concessões dos principais terminais. Segundo o PNLT (2009) seriam necessários R\$ 13.021,676 milhões entre 2008 e 2023 para a melhora significativa da logística aeroportuária brasileira.

Na matriz de transportes do Rio Grande do Sul, o modal aéreo tem pouca participação, no que tange a movimentação de cargas é voltado para produtos de elevado valor agregado. Conforme a SEPLAG (2013), o Estado possui quatro aeroportos (Salgado Filho, Pelotas,

Uruguaiana e Bagé) administrados pela Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO) com função importante na movimentação de carga e dez aeroportos (Caxias do Sul, Rio Grande, Santo Ângelo, Passo Fundo, Santa Rosa, Torres, Erechim, Carazinho, Ijuí e Vacaria) administrados pelo Estado do RS, responsáveis pelo transporte de passageiros.

Assim como no cenário nacional, os aeroportos do Rio Grande do Sul enfrentam diversos problemas de infraestrutura tais como, iluminação nas pistas, dificuldades de comunicação com as torres de controle, carência de estacionamento para aeronaves, tamanho inadequado da pista e condições inadequadas de asfaltamento de algumas pistas. As dificuldades maiores ocorrem nos aeroportos de administração estadual, visto que o governo do Estado encontra-se em uma crise financeira histórica, fator que inibe os investimentos públicos em infraestrutura.

Visando o melhor aproveitamento do transporte aeroviário no RS, o PNLT (2009) demonstra que seriam necessários R\$ 2.541,945 milhões em investimentos em obras e construções nos aeroportos Bagé, Serra Gaúcha, Pelotas, Rio Grande, Uruguaiana e Porto Alegre, com recursos oriundos do Governo Federal e também de Parcerias Público-Privadas.

O desenvolvimento do transporte aeroviário é vital para o dinamismo da economia gaúcha, visto que diminuiria a dependência do transporte rodoviário na movimentação de cargas e passageiros, gerando a longo prazo ganhos de eficiência. No caso de transporte de passageiros para longas distâncias dentro do Estado, os ganhos estariam relacionados a redução do tempo de viagem e ao custo da passagem. Entende-se, que além dos investimentos em infraestrutura aeroportuária, o setor aéreo do Rio Grande do Sul carece de planejamento, nesse sentido, faz-se necessário um amplo diagnóstico prévio do modal.

2.4.5 Impacto do sistema de transporte sobre a economia gaúcha

O foco desta seção é analisar como questões relacionadas ao sistema de transportes do Rio Grande do Sul impactam sobre o desempenho da economia gaúcha, a partir de suas características produtivas e de sua matriz de transportes.

O Estado do Rio Grande do Sul tem uma economia diversificada, dinâmica e com participação significativa na pauta de exportações brasileiras, principalmente produtos oriundos do agronegócio, os quais contribuem para que o Estado seja considerado a quarta economia da federação. Conforme a tabela 4 os setores industrial e agropecuário representam em torno de 34,4% da composição do seu Produto Interno Bruto. Cabe mencionar, que os referidos setores são extremamente dependentes de transporte no processo produtivo e na comercialização.

Nesse sentido, há evidências na literatura econômica que os custos de transportes tendem a afetar mais significativamente a produção e as relações de comércio dos bens produzidos pelos setores industrial e agropecuário. Tal fato possui relação direta com o valor desses produtos e seus respectivos pesos físicos. Ademais, existe uma distribuição espacial na produção desses bens, concentrada em regiões que possuem particularidades de clima, solo, temperatura e forte ligação intrasetorial, as quais geralmente são afastadas dos mercados consumidores. Por isso, faz-se necessário um sistema de transporte eficiente.

Tabela 4. Composição setorial do PIB do Rio Grande do Sul

SETOR	Ano			
	2010	2011	2012	2013
TOTAL	100	100	100	100
Agropecuária	8,3	8,3	6,7	10,1
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	5,7	5,7	4,3	7,3
Pecuária, inclusive o apoio à Pecuária	2,0	2,0	1,9	2,3
Produção florestal; pesca e aquicultura	0,6	0,5	0,5	0,5
Indústria	27,9	27,2	26,7	24,3
Indústria extrativa	0,2	0,2	0,2	0,2
Indústrias de transformação	20,0	19,2	18,2	17,6
Eletricidade e gás, água, esgoto e atividades de gestão de resíduos	2,8	2,4	2,0	1,3
Construção	5,0	5,4	6,3	5,3
Serviços	63,7	64,5	66,7	65,6
Comércio, manutenção e reparação de veículos automotores e motocicletas	13,9	14,3	15,0	15,7
Transporte, armazenagem e correio	4,3	4,1	4,2	4,0
Serviços de alojamento e alimentação	1,6	1,6	2,0	1,5
Serviços de informação e comunicação	2,6	2,7	2,7	2,4
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	4,8	4,5	4,7	4,4
Atividades imobiliárias	8,4	8,7	9,3	9,4
Atividades profissionais, científicas e técnicas, administrativas e outros serviços	6,8	7,2	7,2	6,5
Administração, educação, saúde, pesquisa e desenvolvimento, defesa e seguridade	14,0	13,9	14,1	14,2
Educação e saúde mercantil	4,2	4,2	4,4	4,4
Artes, cultura, esporte e recreação e outras atividades de serviços	1,8	1,9	1,8	1,7
Serviços domésticos	1,3	1,3	1,3	1,2

Fonte: FEE, (2015).

A concentração da matriz de transporte gaúcha no modal rodoviário afeta diretamente os níveis de produtividade dos setores industrial e agropecuário, à medida que esses são intensivos em transporte. Segundo a matriz insumo produto estadual (MIPRS 2008) divulgada pela FEE (2014), os referidos setores são os maiores demandantes de margens de transporte.

Segundo a MIPRS (2008), os produtos que mais demandam margens de transporte do setor industrial e de transformação são: os produtos oriundos do refino de petróleo e gás e produtos químicos, celulose e produtos derivados do papel, produtos de aço e derivados,

artigos de borracha e plástico e madeira. No mesmo sentido, dentro do setor agropecuário, os produtos que mais demandam margens de transporte são: Cereais em grãos, soja em grão, outros produtos e serviços da lavoura temporária, bovinos e outros animais vivos, leite de vaca e de outros animais vivos e aves.

Além disso, as atividades relacionadas ao agronegócio (cujo os principais produtos pertencem aos setores agropecuário e industrial) têm grande representatividade na economia gaúcha, segundo dados da MIPRS (2008) representam em torno de 30% do seu PIB. Cabe destacar, a importância da logística de transporte para o agronegócio (BALLOU, 1987; LIMA, 2000; CAIXETA FILHO e GAMEIRO, 2001; CATRO, 2003; CEPEA, 2015).

Dessa forma, a escolha do sistema de transporte é fator relevante para o sucesso de atividades relacionadas ao agronegócio. Nesse sentido, Lima *et al.* (2000) salientam que, no caso específico do agronegócio, a concentração da matriz de transporte no modal rodoviário no Brasil e no Rio Grande do Sul é a principal fonte de ineficiência e de redução de lucratividade dos produtores agrícolas.

Percebe-se que a melhora no desempenho econômico do Rio Grande do Sul passa pela utilização maior dos modais hidroviário e ferroviário, visando aumentar a conexão interior e as ligações setoriais. No sistema hidroviário um maior aproveitamento dos portos de i) estrela (conectado a rede ferroviária pela BR-116), ii) pelotas (ligado pela rede ferroviária EF-290 e EF-293) e de iii) cachoeira do Sul para movimentação de produtos agronegócio (cereais em grãos, soja em grão, açúcar e derivados do petróleo).

Além disso, segundo o PELT/RS (2014), torna-se importante a melhora na infraestrutura de rodovias que ligam o interior do Rio Grande do Sul ao Porto de Rio Grande, a outras regiões do Estado, a outros Estados do Brasil e aos principais países do Mercosul. As rodovias que ligam ao Porto de Rio Grande são: i) BR-116 Sul e norte, com início em Porto Alegre até Caxias a partir da BR-386, ii) BR-158 e BR-287 conectadas a BR-392 em Pelotas e Rio Grande, iii) BR-293 saindo do sudoeste do Estado chegando em Pelotas e por último iv) BR-101, no trecho Osório a São José do Norte, com ligação pelo canal da Lagoa dos Patos a Rio Grande. Cabe mencionar, que a ligação do Porto com a BR-101 é estratégica para o desempenho econômico do Estado, uma vez que reduziria o fluxo nas outras vias de acesso, geraria uma redução na distância a Santa Catarina em 70 km e melhoraria o acesso dos municípios ao centro do Estado.

Nesse contexto, também são importantes as rodovias que ligam o Estado aos países do Mercosul, tais como, a BR-290 desde Porto Alegre até a Argentina, no transporte dos principais produtos comercializados entre os países, facilitando assim as exportações gaúchas;

as BR-285 e BR-287 que conectam São Borja a Santo Tomé na Argentina; a BR-116 Sul que liga Jaguarão à cidade de Rio Branco no lado uruguaio e a BR-471 que conecta a cidade de Chuí ao Chuy Uruguaio. Por fim, as rodovias que facilitam o escoamento da produção para outras regiões do país, entre tais, BR-101, BR-116, BR-153 e BR-386, (PELT/RS, 2014).

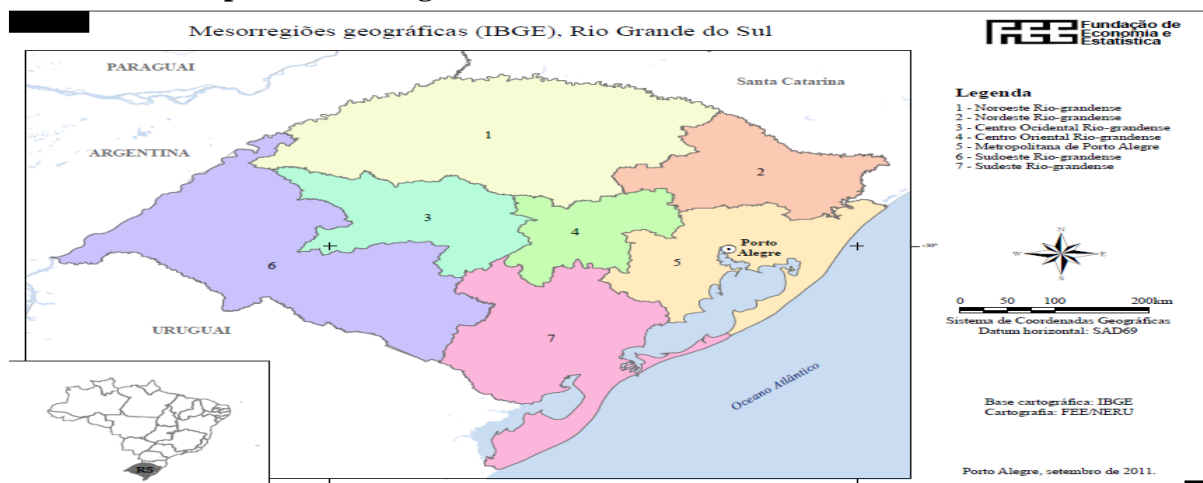
3 AVALIAÇÃO DE MELHORIAS EM TRANSPORTE NO RIO GRANDE DO SUL: UMA ANÁLISE A PARTIR DE MATRIZES INSUMO PRODUTO

O capítulo busca analisar o impacto de melhorias em transporte no Rio Grande do Sul a partir da estimação de matrizes insumo produto por mesorregião. Inicialmente, apresentam-se definições de matriz insumo produto, a seguir realiza-se uma revisão empírica de regionalização de matrizes insumo produto (MIPs). Logo após, apresenta-se o perfil do mercado de trabalho dos setores de transporte e os procedimentos adotados para as estimações das MIPs, destacando-se as principais diferenças na composição do valor bruto da produção, consumo intermediário, valor adicionado bruto e das exportações por mesorregião. No fechamento do capítulo, são apresentados e discutidos os resultados dos multiplicadores de impacto de cada mesorregião, buscando verificar o perfil econômico das mesorregiões do RS.

3.1 Considerações iniciais

A Regionalização em mesorregiões justifica-se pelo fato do Rio Grande do Sul apresentar um sistema de transporte heterogêneo, com isso, algumas regiões possuem baixa (até nula) participação de um modo de transporte e elevada de outro. Por exemplo, a mesorregião Noroeste Rio-grandense não dispõe de hidrovias, sendo dependente do modal rodoviário, por outro lado, as mesorregiões Sudeste Rio-grandense e região metropolitana dispõem de uma diversidade maior de modais. Então, tal regionalização permite analisar o impacto de melhorias em diversos modais a partir do perfil econômico de cada mesorregião. A divisão do Rio Grande do Sul em mesorregiões é demonstrada com maiores detalhes na figura 5.

FIGURA 5: Mapa de mesorregiões do Rio Grande do Sul



Fonte: Mapa gerado pela Fundação e Estatística do Rio Grande do Sul, (2011).

A tabela 5 demonstra que existe uma diferença significativa no padrão de desenvolvimento econômico das mesorregiões do Rio Grande do Sul. A mesorregião Nordeste Rio-Grandense possui o maior PIB per capita e o melhor desempenho no IDESE dentre as mesorregiões gaúchas, por outro lado, as mesorregiões Sudeste e Sudoeste Rio-Grandense possuem baixos PIB per capita e IDESE.

Tabela 5. Indicadores sociais e econômicos das mesorregiões do RS em 2013

Mesorregiões	Bloco saúde	Bloco educação	Bloco Renda	IDESE	PIB	População	PIB per capita
Centro Ocidental Rio-Grandense	0.81	0.69	0.75	0.73	12.503.385,25	551.614	22.666,91
Centro Oriental Rio-Grandense	0.83	0.71	0.74	0.76	24.657.942,67	811.698	30.378,22
Metropolitana de Porto Alegre	0.80	0.66	0.81	0.75	154.828.517,5	4.997.221	30.982,92
Nordeste Rio-Grandense	0.86	0.71	0.83	0.80	43.563.856,28	1.114.481	39.088,92
Noroeste Rio-Grandense	0.83	0.73	0.76	0.77	61.005.125,03	2.008.595	30.372,04
Sudeste Rio-Grandense	0.76	0.63	0.70	0.68	20.418.081,28	943.767	21.634,66
Sudoeste Rio-Grandense	0.77	0.67	0.66	0.69	14.118.274,83	736.667	19.165,07

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da FEE (2015).

Observação 1: IDESE é o Índice de Desenvolvimento Socioeconômico elaborado pela FEE para o RS.

Observação 2: PIB em R\$ mil.

Observação 3: PIB per capita em reais.

Tais diferenças, também existem quando se observam o perfil de utilização de cada modal de transporte por mesorregião gaúcha. As mesorregiões Noroeste Rio-Grandense, Nordeste Rio-Grandense e Centro Ocidental Rio-Grandense são extremamente dependentes do modal rodoviário para o transporte de cargas. No sentido oposto, as mesorregiões Metropolitanas de Porto Alegre e Sudeste Rio-Grandense possuem uma diversificação na utilização dos modais nos transportes de cargas e passageiros.

Por isso, torna-se relevante a estimação de MIPs por mesorregião para o Rio Grande do Sul, buscando conhecer o perfil econômico e setorial de cada mesorregião, tendo como base os efeitos econômicos dos multiplicadores. Além disso, a abertura dos setores de transporte permite vislumbrar a contribuição que cada tipo de transporte por mercadoria regionalmente, fornecendo subsídios para formulação de políticas públicas para o setor.

3.2 Metodologia: Definições e Regionalização de Matrizes Insumo Produto

A abordagem de matriz insumo produto (MIP) consiste num arcabouço analítico que mapeia as relações intersetoriais dos agentes que compõe o sistema econômico, sendo considerada uma ferramenta de planejamento econômico, disponível ao formulador de política pública. A partir desse instrumental, pode-se avaliar o impacto de políticas setoriais e seus efeitos sobre uma economia nacional e/ou regional.

Os trabalhos iniciais de MIP são fundamentados e inspirados nas contribuições de Quesnay sobre o fluxo circular de renda e no modelo de equilíbrio geral simplificado proposto por Walras. O economista e matemático Wasily Leontief foi o pioneiro com a formulação do

modelo de insumo produto em seu artigo seminal em (1936), construindo um instrumental que possibilitou uma análise sobre as relações intersetoriais na produção.

A partir da divulgação de informações sobre as contas nacionais em escala mundial, no início dos anos 1940, o modelo de produção proposto por Leontief ganhou destaque para avaliação e planejamento de políticas públicas. A moderna concepção de (MIP) utiliza em sua montagem um conjunto de tabelas e quadros com informações como valor bruto da produção, consumo intermediário, valor adicionado, valores dos demandantes finais, impostos e margens de transporte e comércio.

Segundo Miller e Blair (2009), a disponibilidade generalizada de computadores de alta velocidade fez a análise Insumo Produto (I-P) desenvolvida por Leontief ser uma ferramenta amplamente aplicada e útil para análise econômica em escala local, regional, nacional e até mesmo internacional. Atualmente, somente nos EUA as aplicações de I-P são utilizadas para análise econômica nacional pelo departamento de comércio e planejamento e por parte dos estados para avaliações regionais.

O modelo básico (produção) de Leontief é geralmente construído a partir de dados para uma região geográfica específica (nação, regional, mesorregião e etc.). A informação fundamental utilizada na análise diz respeito aos fluxos de produtos de cada setor econômico, considerado produtor e/ou consumidor cada um dos setores, dado as interações setoriais. Conforme Miller e Blair (2009), as linhas descrevem a distribuição da produção de um produtor em toda a economia (vendas) e as colunas a composição dos insumos exigidos por um determinado setor produzir um produto (compras).

O modelo de produção permite a comparação entre os impactos que a adoção de determinadas políticas tem sobre uma nação e/ou uma região e quais as repercussões intersetoriais, partindo da pressuposição que ocorreram modificações na demanda final. Dessa forma, dado o encadeamento dos setores da economia em análise, pode-se verificar quais setores são impactados, quais as magnitudes e os setores mais sensíveis á modificações na demanda final.

A seguir, realiza-se uma breve apresentação do modelo aberto de Leontief e, logo após, como a literatura econômica trata questões relacionadas a regionalização de matrizes insumo produto. Com relação ao modelo aberto, cabe lembrar, que o modelo considera os componentes da demanda final como fatores exógenos ao sistema, sendo assim, 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 modelo parte da premissa que cada setor possui separadamente um coeficiente técnico, o qual descreve a relação entre consumo intermediário do setor denominado i e o valor total da produção j , ou seja, quanto o setor j consome de insumo de cada setor i . Além disso, o modelo considera o equilíbrio entre oferta agregada e demanda agregada, conforme expresso pela equação abaixo:

$$O = D \quad (3.1)$$

Onde:

$$O = X \quad (3.2)$$

$$D = CI + F \quad (3.3)$$

$$DF = F \quad (3.4)$$

$$DCI = CI \quad (3.5)$$

Considerando que:

O é o vetor coluna da oferta total;

D é o vetor coluna da demanda total;

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

F é o vetor coluna da demanda final;

FD é o vetor coluna de demanda de origem nacional;

CI é o vetor coluna do consumo intermediário;

CID é o consumo intermediário de origem nacional.

A partir da igualdade entre oferta agregada e demanda agregada exposta na equação (3.1) pode-se escrever:

$$X = CI + F \quad (3.6)$$

Somando (3.4) e (3.5), chega-se à equação:

$$DDX = CI + F \quad (3.7)$$

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

$$CID = AX \quad (3.8)$$

Segue-se que:

$$X = AX + F \quad (3.9)$$

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

$$X = BF \quad (3.10)$$

$$\text{Onde: } -1B = I - A \quad (3.11)$$

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

$$B = (I - A)^{-1} \quad (3.12)$$

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 (3.12), além dos efeitos diretos, avalia também os indiretos. Portanto, o modelo definido na equação (3.12) 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.

Partindo dos multiplicadores da matriz B de Leontief, diversas análises são realizadas, com relação a variáveis como emprego, renda, produto e etc. Além disso, a partir da matriz B também se pode encontrar os índices de ligação e os setores econômicos chaves².

A evolução das técnicas de I-P tem permitido a análise de modelos regionais e interregionais, sendo necessário para isso a estimação de matrizes insumo produto. A seguir, apresenta-se um resumo da literatura econômica sobre a regionalização de MIPs.

Originalmente, as aplicações do modelo insumo produto foram realizadas a nível nacional, porém modificações teóricas conduziram a modificações no modelo original, permitindo assim análises de questões regionais (MILLER e BLAIR, 2009).

A estrutura de produção de uma determinada região pode ser idêntica ou diferir significativamente de uma matriz nacional, por isso, para aplicações regionais precisa-se levar em consideração a relação entre os coeficientes técnicos da tabela nacional e da matriz regional a ser estimada. Além disso, quanto menor for a região analisada, mais dependente será essa economia com relação ao comércio externo (MILLER e BLAIR, 2009).

Ademais, as matrizes regionais e/ou interregionais possuem as mesmas identidades contábeis de uma matriz nacional, existindo sempre um equilíbrio entre oferta e demanda agregada, porém questões relacionadas ao comércio exterior e ao nível de governo são diferentes, com isso, surgem vetores de importações e exportações regionais e/ou interregionais. Wiebusch (2007) menciona que trabalhos com matrizes insumo-produto regionais precisam levar em conta dados regionais, mesmo que os coeficientes técnicos adotados sejam os mesmo a nível nacional.

Nesse sentido, Guilhoto (2011) afirma que uma matriz regional apresenta a mesma estrutura de uma matriz nacional, tendo como diferença básica a discriminação da exportação (importação) para as outras regiões do país e a exportação (importação) para outros países.

² Miller e Blair (2009) apresentam formalmente diversos métodos de análise.

Por sua vez, a matriz de modelos interregionais, os quais são inspirados no modelo Isard (1951), requerem uma grande massa de dados reais ou estimados, principalmente quanto às informações sobre fluxos intersetoriais e interregionais.

Ribeiro (2013) salienta que para a estimação das matrizes regionais, a literatura internacional indica dois métodos: os censitários e os não censitários. Sendo o segundo recomendado quando se tem carência de estatísticas regionais, à medida que os métodos censitários possuem uma aplicação complexa e necessitam de uma grande quantidade de informações. O método não censitário mais conhecido é o RAS e pode ser visto em Stone (1966) e Bacharach (1970) para estimação de matrizes regionais.

A literatura apresenta ainda técnicas de estimação de matrizes que utilizam características de economias regionais por meio de um processo de ajustamento da matriz nacional de coeficientes técnicos, utilizando estimativas de porcentagens de oferta para cada setor da região estudada, trabalhos como Isard e Kuenne (1953) e Miller (1957).

Por outro lado, Ribeiro (2013) salienta que no Brasil destacam-se duas técnicas de regionalização de matrizes de coeficientes técnicos: i) O método do quociente locacional³ (QL) e ii) O método de biproportionalidade RAS. O primeiro método considera o ajuste dos coeficientes técnicos a partir da relação entre duas economias a regional e a nacional, geralmente, leva em consideração se um determinado setor tem comparativamente uma concentração maior na região ou fora dela, principalmente através do número de empregos. Já o segundo, utiliza as proporções de uma matriz nacional, partindo de estatísticas regionais, faz o ajustamento de linhas e colunas, visando garantir o equilíbrio das identidades de contabilidade social.

No Brasil, a literatura de estudos com matrizes insumo produto é extensa, tanto com a estimação de modelos interregionais como regionais. Por isso, a seguir realiza-se uma revisão dos principais trabalhos empíricos no país, buscando conhecer com maior riqueza de detalhes os métodos de regionalização de matrizes.

Haddad e Domingues (2003) construíram uma matriz interregional para o Estado de São Paulo e o Resto do Brasil, considerando o fluxo de comércio entre as regiões, a partir de dados das matrizes nacionais de insumo-produto de 1996 (IBGE, 1999b) e da Paep (Pesquisa da Atividade Econômica Paulista) desenvolvida pelo Seade, a qual apresenta informações detalhadas sobre a atividade econômica no Estado de São Paulo em 1996.

³ O principal problema do quociente locacional é que considera a hipótese de que as tecnologias setoriais regionais e nacionais são as idênticas.

Segundo os autores, a regionalização foi feita a partir do método do quociente locacional, seguindo o procedimento desenvolvido em Haddad e Hewings (1998) e Haddad (1999), explicitado em Hulu e Hewings (1993) e Miler e Blair (1985). Além disso, foi aplicada a técnica bi-proporcional, oriunda do método RAS, visando obter matrizes que satisfazem somas predeterminadas nas linhas e colunas.

Os procedimentos realizados no trabalho possibilitaram diversos avanços na metodologia insumo-produto. A análise revelou ainda que, possivelmente, os métodos tradicionais de regionalização subestimam os fluxos interregionais e, conseqüentemente, superestimam os fluxos intraregionais, sendo necessária a adaptação nos fluxos de comércio com dados disponibilizados por agências oficiais.

Figueiredo *et al.* (2005) quantificam as relações comerciais dos setores primários pertencentes ao Mato Grosso, tanto com os setores secundários e terciários pertencentes ao próprio estado, quanto com os pertencentes às demais regiões brasileiras a partir de um modelo insumo-produto interregional construído para duas regiões, Mato Grosso e o restante do Brasil, referente ao ano de 1999. Buscando avaliar a importância dos setores primários, no que diz respeito às suas capacidades de geração de emprego e renda na economia.

A base de dados para a matriz foi construída com dados da matriz interregional dos Estados da Amazônia Legal e do restante do Brasil, desenvolvida pela equipe “Projeções Econômicas”. Sendo essa última obtida a partir da matriz nacional com 90 setores e depois compatibilizada em 42 setores de acordo com metodologia desenvolvida por Guilhoto *et al.* (2002).

Os autores encontraram evidências que confirmaram a importância dos setores primários no Mato Grosso, tanto nas compras como vendas com outros setores. Tal fato indica dois dos principais papéis a serem desempenhados pela agricultura no processo de desenvolvimento econômico de um país, são eles: i) fornecimento de matéria-prima para o desenvolvimento do setor não-agrícola e ii) constituição de um mercado consumidor para os produtos industrializados (FIGUEIREDO *et al.*, 2005). Além disso, os resultados evidenciaram que as vendas de soja do Mato Grosso a outros países afetam positivamente a produção de diversos setores no estado como também no resto do Brasil.

Perobelli *et al.* (2007) analisaram as interações setorial e regional entre o Estado de Minas Gerais e o restante do Brasil, considerando o consumo de energia e suas fontes a partir

da estimação de um modelo interregional híbrido de insumo produto, buscando mensurar medidas de intensidade de uso energético conhecidas como requerimentos de energia.

A base de dados necessária para implementação do modelo de insumo-produto em unidades híbridas foi oriunda da matriz interregional de insumo produto de Minas Gerais e o restante do Brasil, calculada com base no ano de 1996 (BDMG e FIPE, 2002); e dados do Balanço Energético Nacional de 2005 (Perobelli *et al.*, 2007). O modelo considerou as interrelações de 14 setores, incluindo o setor energético, no qual foi desagregado por fontes como lenha, petróleo e gás natural, carvão, eletricidade e outros. Essa desagregação permitiu traçar um retrato relativamente refinado dos padrões de interação entre o Estado de Minas Gerais e o restante do Brasil.

Os resultados indicaram que dentro de Minas Gerais os setores ferro e aço, transporte, energético e outras indústrias revelaram as maiores pressões de demanda sobre o setor de energia do Estado e, por outro lado, no resto do Brasil foram os setores energéticos, transporte, outras indústrias e alimentos e bebidas os mais relevantes. Ademais, o estudo abre espaço para questões como o setor de energia pode ser desagregado por tipo de energia produzida e como este comportamento pode variar em outros estados ou regiões.

Brene *et al.* (2011) estimaram a matriz de insumo produto municipal de São Bento do Sul (Santa Catarina) a partir da matriz do Brasil estimada para 2007 por meio da metodologia Guilhoto e Sesso Filho (2005) e, utilizando dados municipais do mesmo ano, buscando calcular os indicadores econômicos para identificar setores-chave para o desenvolvimento econômico e social do município.

A matriz São Bento do Sul foi estimada pelo método de regionalização do quociente locacional, utilizando dados do Ministério do Trabalho (RAIS), Secretaria de Estado da Fazenda – SEF de Santa Catarina (GESIT - Gerencia de Sistemas e Informações Tributárias), Município de São Bento do Sul e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), contemplando 27 setores econômicos. Os resultados demonstram que o setor de madeira e móveis foi importante na produção e emprego, porém, não aparece com o maior multiplicador de produto e renda, com destaque para os setores de siderurgia, comércio, serviços prestados à família e administração pública.

Ribeiro e Santos (2012) quantificaram a estrutura produtiva do Estado de Sergipe por meio da estimação de uma Matriz Insumo Produto, visando oferecer indicações analíticas obtidas com os indicadores estruturais de oferta de insumos, produtos, emprego e renda, servindo de subsídios para as políticas de planejamento do Estado.

Os dados para a construção da Matriz de insumo produto de Sergipe foram extraídos do IBGE, tais como, Tabelas de Recursos e Usos (TRU's), Contas Regionais e da Pesquisa Industrial Anual (PIA) e também dados do Relatório Anual de Informações Sociais (RAIS) e do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) ambos de 2006. A matriz contemplou 35 setores e foi regionalizada através da variante metodológica do RAS modificado agregado, com o intuito de identificar o perfil tecnológico da economia do estado, através de indicadores estruturais de autossuficiência, de encadeamento e multiplicadores de impacto.

Os resultados demonstram que químicos e petroquímicos, agricultura, silvicultura, exploração florestal, têxteis, SIUP possuem os maiores multiplicadores. Por outro lado, as atividades econômicas: alimentos e bebidas, têxteis, papel e celulose, borracha e plástico foram classificadas como setores-chave da economia sergipana em 2006. Segundo os autores, a economia sergipana apresenta sérios problemas na estrutura de oferta de insumos em setores cruciais para o desenvolvimento do Estado, e ainda é concentrada setorialmente e de baixa inserção internacional.

Ribeiro *et al.* (2013) formularam uma matriz de insumo-produto (MIP) de Minas Gerais, ano base 2009, buscando auxiliar no planejamento de políticas públicas e contribuir para o fortalecimento dos setores produtivos em Minas Gerais. Os dados foram extraídos do IBGE referente ao ano 2009 (TRUs do Brasil e contas regionais de Minas Gerais) e também da Pesquisa Industrial, possibilitando a abertura proporções industriais.

A matriz contou com 38 setores econômicos e foi estimada a partir do método biproporcional (RAS) modificado, esse método não considera que as matrizes regionais mantenham suas mesmas estruturas temporalmente, nem que possuam a mesma tecnologia das matrizes nacionais. Segundo os autores para a utilização do método RAS é necessária a obtenção de vetores de consumo intermediário e produção intermediária para as regiões consideradas nas mesmas agregações da matriz de coeficientes técnicos para nacional, diante disso, os autores construíram dois vetores contendo os valores da produção total setorial e do consumo intermediário setorial de Minas Gerais.

Os resultados indicaram alguns setores importantes para o dinamismo da economia mineira, tais como, alimentos e bebidas, têxteis, produtos químicos diversos, artigos de borracha e plástico, e siderurgia e metalurgia. Considerando tais setores relacionados às indústrias tradicionalmente relevantes na economia mineira, torna-se importante investimentos em infraestrutura e uma carga tributária menor e disponibilização de crédito as referidas indústrias.

Por sua vez, Nunes e Melo (2012) elaboram uma matriz de insumo produto da região Sudeste Paranaense para o ano de 2009, buscando identificar os setores-chave, bem como os efeitos de ligação e multiplicadores de produção, emprego e renda. Os dados básicos utilizados no trabalho tiveram como principal fonte a matriz de insumo produto paranaense para o ano de 2008 estimada por Nunes, Capucho e Parré (2012) e atualizada para o ano de 2009 com base nos dados coletados das Contas Regionais (IBGE, 2012).

A regionalização foi feita a partir do método de quocientes locacionais e o balanceamento por meio do RAS. Os resultados evidenciaram que algumas atividades não tradicionais possuem altos índices de desempenho econômico, os índices de ligação normalizados de Rasmussen-Hirschmann permitiram verificar que oito setores apresentaram índices de ligação para frente maior que um, e doze setores tiveram índices de ligação para trás superiores à unidade e ainda dois setores foram considerados chaves (indústria química e metalurgia). Com relação aos multiplicadores destacaram-se, material elétrico e eletrônico (produção), alimentos e bebidas (renda) e material de transporte (emprego).

Conforme mencionado, a literatura empírica nacional de insumo produto é vasta, cabendo ainda mencionar as contribuições de Parré (2000), Talamini e Pedrozo (2004), Leite e Pereira (2010), Moretto *et al.* (2008), Carvalho e Perobelli (2009) com a estimação de modelos interregionais ou regionais.

Com relação a aplicações de modelos regionais de insumo produto no Rio Grande do Sul, cabe mencionar os trabalhos de Porsse *et al.* (2004) e Porsse *et al.* (2008), os quais estimam matrizes interregionais Rio Grande do Sul e o Restante do Brasil a partir de Técnicas RAS. Por outro lado, Wiebusch (2007), Leivas e Feijó (2014) estimam matrizes insumo produto para os COREDEs Vale do Taquari e Sul, a partir da regionalização do consumo intermediário pelo quociente locacional.

Porsse *et al.* (2008) tentam compreender o padrão das interações econômicas estruturais, buscando capturar os efeitos derivados de estímulos gerados em outras economias sobre do Rio Grande do Sul por meio de uma matriz de insumo produto interregional Rio Grande do Sul e o restante do Brasil (RB) para o ano de 2003. Os autores elaboram uma reestruturação da base estatística do modelo de insumo produto regional do RS desenvolvido Porsse *et al.* (2004).

A construção da base de dados da matriz foi feita em três etapas: i) 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. ii) estimação dos 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 e iii) Estimação dos fluxos de comércio entre o Rio Grande do Sul e o restante do Brasil, sendo necessário um tratamento dos valores dos destinos das importações regionais nas duas regiões. Os autores utilizaram a técnica RAS para o balanceamento das matrizes.

Os resultados demonstram que os setores refino de petróleo, químicos diversos, transportes e comunicações foram considerados setores chaves da economia gaúcha. Já os setores que obtiveram maior efeito multiplicador da produção foram: indústria de laticínios; abate de animais; beneficiamento e outros produtos alimentares; fabricação de calçados; químicos diversos; artigos do vestuário e outros. Os autores mencionam ainda que, a economia do Rio Grande do Sul mostrou-se menos integrada como um todo do que o restante do país.

Percebe-se que os métodos RAS e o Quociente Locacional são as principais técnicas utilizadas na regionalização de matrizes insumo produto no Brasil. Observa-se ainda uma carência de trabalhos que estimam MIPs por mesorregião de um estado. No caso específico, no Rio Grande do Sul, a literatura empírica indica que não existe nenhum trabalho que estime matrizes por mesorregião no estado, isso ressalta a relevância deste trabalho.

3.2.1 Métodos básicos de análise

Conforme Guilhoto (2011) modificações nos componentes da demanda final (consumo das famílias, gastos do governo, investimento e exportações) impactam sobre produção, emprego, importações, impostos, salários e valor adicionado. Dessa forma, recorre-se aos métodos de análise, buscando mensurar a magnitude desses impactos.

As matrizes de insumo produto das mesorregiões proporcionam diversas informações, demonstrando uma radiografia setorial de cada região e podem subsidiar a tomada de decisão, a partir dos encadeamentos produtivos entre as atividades e dos seus setores-chave e dos multiplicadores de produção, de emprego e de renda.

3.2.1.1 Multiplicadores de impacto

Partindo da matriz inversa de Leontief (\mathbf{B}) representada na equação (3.12), é possível projetar os impactos setoriais diretos, indiretos e totais com base em modificações nos componentes da demanda final. Dessa forma, o cálculo de multiplicadores de produto, emprego e renda, impostos etc. proporcionam um conhecimento da estrutura setorial da economia em questão. Sendo o multiplicador de produto MP_j a principal referência do nível de

atividade econômica, obtido pela soma das colunas de b_{ij} , ele demonstra quanto determinado setor coluna (j) pode gerar de produção em todos os setores da economia, de acordo com a alteração de uma unidade monetária da demanda final total, em relação a produção do setor j . Formalmente, segundo Guilhoto (2011):

$$MP = \sum_{i=1}^n b_{ij} \quad (3.13)$$

Tendo b_{ij} como um elementos pertencentes a matriz inversa de Leontief B .

Além disso, quando se relaciona a variável de interesse com a produção obtém-se o coeficiente direto da variável em questão:

$$v_j = \frac{V_j}{X_j} \quad (3.14)$$

A partir dos coeficientes diretos apresentando na equação (3.14) chega-se ao impacto total, direto, e indireto sobre a variável de interesse, definido como geradores GV_j :

$$GV_j = \sum_{i=1}^n b_{ij} v_i \quad (3.15)$$

Sendo a variável de interesse valor adicionado (VA), pode-se encontrar o gerador por meio da seguinte equação:

$$VA_{ixl} = \sum_{i=1}^n b_{ij} va_{ixl} \quad (3.16)$$

Onde va_{ixl} é a razão entre o valor adicionado bruto e o valor bruto da produção, demonstrando a variação ocorrida no valor adicionado bruto do setor i devido a uma variação unitária na demanda final. Já a razão entre o gerador VA_{ixl} e o coeficiente direto va_{ixl} é chamado de multiplicador de valor adicionado.

Analogamente, encontram-se os multiplicadores de empregos, salários, impostos e importações, os quais são considerados indicadores de desenvolvimento econômico (qualitativos). Neste trabalho os multiplicadores limitam-se ao consumo intermediário, ou seja, são analisados apenas os indicadores denominados por Guilhoto (2004) do tipo 1. Visto que, a partir da estimação das matrizes insumo produto de cada mesorregião do Rio Grande

do Sul, busca-se entender as diferenças setoriais do nível de atividade econômica e de desenvolvimento econômico.

3.2.1.2 Índices de ligação para trás e para frente

Quando o objetivo é verificar como os setores estão interligados nas compras e nas vendas com outros setores, utilizam-se os índices de ligação para trás e para frente. Tais indicadores foram formulados por Rasmussen (1956) e Hirschman (1958), mensuram o poder de dispersão dos encadeamentos a montante, ou para trás, e o índice de sensibilidade de dispersão dos encadeamentos a jusante, ou para frente.

Desse modo, considerando (\mathbf{B}) como a matriz inversa de Leontief, b_{ij} como sendo um elemento da matriz inversa de Leontief, B^* como sendo a média de todos os elementos de (\mathbf{B}) , b_j e b_i como sendo, respectivamente, a soma de uma coluna e de uma linha típica de (\mathbf{B}) e n o número de setores, tem-se formalmente os índices de ligação para trás e para frente:

Índices de ligações para trás (poder da dispersão):

$$U_j = [B_j / n] / B^* \quad (3.17)$$

Índices de ligações para frente (sensibilidade da dispersão):

$$U_i = [B_i / n] / B^* \quad (3.18)$$

Onde U_j é o coeficiente de ligação para trás, o qual mostra quanto é demandado por cada setor em seus encadeamentos para trás, ou seja, quanto um determinado setor compra dos outros setores.

Por outro lado, U_i é o coeficiente de ligação para frente, o qual demonstra o quanto é ofertado por cada setor em seus encadeamentos para frente, ou seja, quanto um determinado setor vende para os outros setores da economia.

Conforme Miller e Blair (2009) a partir dos resultados dos índices anteriores, surgem quatro classificações dependendo dos resultados: *i*) independentes ou pouco relacionados, quando ambos os índices forem inferior a 1; *ii*) dependentes ou fortemente relacionados, quando os dois índices simultaneamente forem superior a 1; *iii*) dependentes da oferta interindustrial, quando somente o índice de ligação para trás for maior do que 1; e *iv*) dependentes da demanda interindustrial, quando somente o índice de ligação para frente for superior a 1.

Segundo a literatura de matriz insumo produto, os índices anteriores podem apresentar deficiências, por isso, existem outros coeficientes para minimizar tais problemas⁴. Porém, os índices de ligação para trás e para frente são suficientes para indicar as diferenças produtivas entre as mesorregiões do Rio Grande do Sul, principalmente dos setores de transporte.

3.3 Elaboração das matrizes de insumo produto

Visando estimar as matrizes de insumo produto do Rio Grande do Sul e de suas mesorregiões, primeiramente, busca-se conhecer o perfil do mercado de trabalho dos setores de transporte no Rio Grande do Sul e a especialização de cada mesorregião e depois apresentam-se os procedimentos necessários para a obtenção das matrizes.

3.3.1 Perfil do mercado de trabalho dos setores de transporte do Rio Grande do Sul

Nessa seção, realiza-se uma análise da evolução do perfil do mercado de trabalho formal dos principais setores de transporte do Rio Grande do Sul, dando foco para a evolução do número de empregos, salário médio mensal per capita e nível de escolaridade. Cabe ressaltar, que tal análise será importante para o conhecimento da evolução tecnológica dos setores para a estimação das matrizes de insumo produto mesorregionais.

A tabela 6 demonstra a evolução do número de empregos dos modais ferroviário, rodoviário, hidroviário e aeroviário de carga e passageiros para os anos de 2007, 2009 e 2011. Percebe-se que no período analisado ocorreu um aumento de número de empregados no Rio Grande do Sul no transporte Ferroviário de cargas (FCARG) passando de 647 para 1085 vínculos ativos, com destaque para a mesorregião metropolitana de Porto Alegre.

Ocorreu também uma evolução no transporte de passageiros, merece destaque a evolução do número de empregados do transporte aéreo de passageiros regular (APASR), o qual aumentou de 1299 vínculos ativos para 1488, a mesorregião metropolitana de Porto Alegre contribuiu consideravelmente para o incremento no número de empregados. O transporte rodoviário de carga (RCARG) também registrou um pequeno aumento no número de vínculos ativos entre 2007 e 2011.

Por outro lado, tiveram uma redução no número de empregados o transporte hidroviário de carga (HCARG), passando de 1101 em 2007 para 724 em 2011 e o transporte rodoviário de passageiros (RPAS) com linhas intermunicipal, interestadual e internacional que tinha 14288 vínculos ativos em 2007 passando para 9737 em 2011. No caso do transporte

⁴ Guilhoto (2011) menciona que os índices puros de ligação e a análise do campo de influência corrigem possíveis distorções dos índices de ligação para trás e para frente.

rodoviário de passageiros, as mesorregiões Nordeste e Metropolitana de Porto Alegre registraram a maior redução no número de empregados no período analisado.

Os dados de evolução no número de empregos formais dos principais setores de transporte gaúcho explicitam a heterogeneidade de suas mesorregiões no tocante a utilização de cada tipo de transporte entre 2007 e 2011. Por exemplo, a mesorregião de Porto Alegre registrou uma taxa de crescimento no transporte ferroviário 67%. Por outro lado, as mesorregiões Nordeste e Sudeste não registraram incremento.

Tabela 6 Evolução de empregos formais nos setores de transporte das mesorregiões gaúchas

2007	FCARG	MPASG	RPAS	RCARG	HCARG	HPAS	APASR	APASNR	ACARG
Noroeste	16	0	2366	8561	31	3	0	28	0
Nordeste	0	0	1538	14022	0	0	88	5	8
Centro Ocidental	0	0	783	921	0	0	10	0	0
Centro Oriental	3	0	1775	5586	160	0	0	10	0
Metropolitana de POA	624	1140	6721	31150	754	23	1201	130	103
Sudoeste	0	5	497	2239	3	0	0	32	7
Sudeste	4	4	608	3921	153	46	0	0	0
Total no RS	647	1149	14288	66400	1101	72	1299	205	118
2009	FCARG	MPASG	RPAS	RCARG	HCARG	HPAS	APASR	APASNR	ACARG
Noroeste	4	0	2450	12491	26	7	16	25	0
Nordeste	16	0	1430	15846	0	0	69	0	8
Centro Ocidental	0	6	803	1447	0	0	0	1	0
Centro Oriental	1	0	1713	7079	75	0	0	11	0
Metropolitana de POA	682	1109	5143	36272	940	19	1287	160	70
Sudoeste	0	11	418	2640	6	0	0	24	21
Sudeste	7	2	576	4150	98	12	0	0	0
Total no RS	710	1128	12533	79925	1145	38	1372	221	99
2011	FCARG	MPASG	RPAS	RCARG	HCARG	HPAS	APASR	APASNR	ACARG
Noroeste	0	0	1915	10821	19	6	16	18	0
Nordeste	0	0	1066	12761	0	0	59	1	22
Centro Ocidental	0	0	718	1651	0	0	0	0	0
Centro Oriental	1	0	1207	5799	42	0	0	0	0
Metropolitana de POA	1080	1033	3954	29451	545	47	1413	139	46
Sudoeste	0	0	375	2430	6	0	0	11	12
Sudeste	4	0	502	3502	112	1	0	0	0
Total no RS	1085	1033	9737	66415	724	54	1488	169	80

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS CNAE 2.0 por classe (2011).

Nota explicativa: FCARG (transporte ferroviário de carga); MPASG (transporte ferroviário mais metroviário de passageiros); RPAS (transporte rodoviário de passageiros com itinerário fixo, Intermunicipal, Interestadual e Internacional); RCARG (transporte rodoviário de carga); HCARG (transporte hidroviário de carga); HPAS (transporte hidroviário de passageiros com linhas regulares) e APASR (transporte aéreo de passageiros regular) e APASNR (transporte aéreo de passageiros não regular) e ACARG (transporte aéreo de carga).

Com relação a evolução salarial dos principais setores de transporte do Rio Grande do Sul, a tabela 7 demonstra que os transportes ferroviário e metroviário de passageiros (MPASG), hidroviário de carga (HCARG) e aeroviário de passageiros e de carga possuem salários médios per capita superiores aos demais tipos de transporte. Na análise por mesorregião, percebe-se que a mesorregião de Porto Alegre possui os salários médios mais elevados na comparação com as outras mesorregiões.

Além disso, constata-se que dentre as modalidades de transporte analisadas, os transportes aeroviário de passageiros e de cargas obtiveram o maior incremento no salário médio per capita. Nesse sentido, o salário médio anual per capita do transporte aeroviário de passageiros regular (APASNR) passou de R\$ 1.449,94 em 2007 para R\$ 3.290,73 em 2011. Por outro lado, os transportes rodoviários de passageiros (RPAS), rodoviário de carga (RCARG) e hidroviário de passageiros possuem os menores salários médios per capita.

Ademais, os dados demonstram diferenças acentuadas na evolução dos salários médios entre 2007 e 2011 nas mesorregiões do Rio Grande do Sul nos setores de transporte. A mesorregião de Porto Alegre destacou-se no incremento no salário médio per capita para os transportes hidroviário de passageiros (HPAS) e aeroviário de carga (ACARG), com taxa de crescimento de 97 (p.p) e 257 (p.p), respectivamente. No transporte rodoviário de carga, destacou-se a mesorregião Sudoeste com taxa de crescimento do salário médio per capita 58 (p.p) entre 2007 e 2011.

Tabela 7. Salário mensal médio per capita para os setores de transporte do RS

	2007	FCARG	MPASG	RPAS	RCARG	HCARG	HPAS	APASR	APASNR	ACARG
Noroeste		706.93	0.00	850.19	626.88	555.64	550.63	0.00	1341.30	0.00
Nordeste		0.00	0.00	773.91	781.06	0.00	0.00	1181.37	905.56	377.16
Centro Ocidental		0.00	0.00	938.10	604.42	0.00	0.00	784.06	0.00	0.00
Centro Oriental		600.00	0.00	897.39	570.26	583.10	0.00	0.00	722.12	0.00
Metropolitana de POA		1037.57	3114.26	924.96	743.79	1725.10	708.94	1475.05	1783.26	1603.50
Sudoeste		0.00	568.45	806.12	814.24	531.60	0.00	0.00	773.39	532.09
Sudeste		835.20	500.48	1666.34	646.26	2853.52	500.19	0.00	0.00	0.00
Médio do RS		1026.11	3094.08	921.03	716.67	1679.77	568.98	1449.84	1492.08	1456.80
	2009	FCARG	MPASG	RPAS	RCARG	HCARG	HPAS	APASR	APASNR	ACARG
Noroeste		847.53	0.00	907.09	68.57	692.51	599.86	1276.80	1919.24	0.00
Nordeste		221.94	0.00	919.22	883.86	0.00	0.00	1046.11	0.00	1065.58
Centro Ocidental		0.00	721.85	1067.63	654.98	0.00	0.00	0.00	535.00	0.00
Centro Oriental		800.00	0.00	1012.34	616.44	830.65	0.00	0.00	1145.52	0.00
Metropolitana de POA		1221.33	4110.32	1038.64	811.08	1292.23	931.36	1823.44	1726.55	2828.86
Sudoeste		0.00	463.10	1047.10	837.74	501.33	0.00	0.00	648.48	854.90

Conclusão:	2009	FCARG	MPASG	RPAS	RCARG	HCARG	HPAS	APASR	APASNR	ACARG
Sudeste		990.29	678.86	1977.95	669.10	1457.31	0.00	0.00	0.00	0.00
Médio do RS		1193.83	4050.64	1041.01	682.91	1258.36	576.18	1777.97	1596.96	2267.65
	2011	FCARG	MPASG	RPAS	RCARG	HCARG	HPAS	APASR	APASNR	ACARG
Noroeste		0.00	0.00	1384.95	1233.37	1192.32	826.27	526.57	2609.02	0.00
Nordeste		0.00	0.00	1546.87	1582.07	0.00	0.00	1744.63	3219.12	1332.14
Centro Ocidental		0.00	0.00	1584.31	1132.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Centro Oriental		864.00	0.00	1541.95	1207.38	1356.59	0.00	0.00	0.00	0.00
Metropolitana de POA		1559.76	4555.96	1448.30	1425.19	2475.39	1399.86	3386.59	2714.60	4130.81
Sudoeste		0.00	0.00	1432.20	1390.90	698.67	0.00	0.00	1304.94	1637.91
Sudeste		1070.50	0.00	2524.12	1259.94	2717.67	0.00	0.00	0.00	0.00
Médio do RS		1557.32	4555.96	995.21	1342.05	2399.57	1310.21	3290.73	2614.59	2987.24

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS CNAE 2.0 por classe (2011).

Nota explicativa: FCARG (transporte ferroviário de carga); MPASG (transporte ferroviário mais metroviário de passageiros); RPAS (transporte rodoviário de passageiros com itinerário fixo, Intermunicipal, Interestadual e Internacional); RCARG (transporte rodoviário de carga); HCARG (transporte hidroviário de carga); HPAS (transporte hidroviário de passageiros com linhas regulares); APASR (transporte aéreo de passageiros regular) e APASNR (transporte aéreo de passageiros não regular) e ACARG (transporte aéreo de carga).

Com relação ao nível educacional dos trabalhadores nos principais setores de transporte do Rio Grande do Sul, a partir das tabelas 8 e 9 percebe-se que a maior parte dos empregados possuem pelo menos ensino fundamental completo, porém existem grandes diferenças entre as mesorregiões gaúcha no tocante ao tipo de transporte e perfil educacional. Além disso, os transportes ferroviário e metroviário de passageiros (MPASG), hidroviário de carga (HCARG) e aeroviário de passageiros e de carga, os quais possuem salários médios per capita mais elevados, são também os que apresentam empregados com maior nível educacional, seja com ensino médio completo ou ensino superior completo.

Nesse sentido, o transporte rodoviário e hidroviário de carga e passageiros destacam-se por possuir grandes proporções de empregados com ensino fundamental e médio completo, no período entre 2007 e 2011 esses tipos de transporte tiveram um incremento médio de 5 (p.p) na proporção de empregados com ensino fundamental completo. As tabelas demonstram ainda, a heterogeneidade na evolução da proporção de empregados com ensino fundamental completo entre as mesorregiões do Rio Grande do Sul, se na proporção total o estado aumentou o número de vínculos com ensino fundamental completo na maior parte dos setores de transporte, algumas mesorregiões reduziram essa proporção em 2011.

Tabela 8: Proporção de vínculos ativos por escolaridade 2007 e por mesorregião

Fundamental incompleto									
Mesorregião	FCARG	MPASG	RPAS	RCARG	HCARG	HPAS	APASR	APASNR	ACARG
Noroeste	9,09%	0,00%	28,41%	25,95%	41,67%	33,33%	0,00%	10,00%	0,00%
Nordeste	0,00%	0,00%	34,31%	29,60%	0,00%	0,00%	1,27%	0,00%	0,00%
Centro Ocidental	0,00%	0,00%	24,35%	23,88%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Centro Oriental	50,00%	0,00%	27,03%	31,13%	49,18%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Metropolitana de POA	2,55%	10,10%	29,93%	24,98%	25,34%	6,25%	0,87%	15,56%	3,66%
Sudoeste	0,00%	100,00%	26,70%	18,92%	66,67%	0,00%	0,00%	20,00%	0,00%
Sudeste	75,00%	50,00%	47,43%	44,18%	26,74%	51,52%	0,00%	0,00%	0,00%
Fundamental Completo									
Mesorregião	FCARG	MPASG	RPAS	RCARG	HCARG	HPAS	APASR	APASNR	ACARG
Noroeste	45,45%	0,00%	37,10%	36,59%	20,83%	0,00%	0,00%	5,00%	0,00%
Nordeste	0,00%	0,00%	31,74%	40,31%	0,00%	0,00%	7,59%	0,00%	100,00%
Centro Ocidental	0,00%	0,00%	30,05%	32,39%	0,00%	0,00%	50,00%	0,00%	0,00%
Centro Oriental	50,00%	0,00%	40,93%	39,98%	22,95%	0,00%	0,00%	25,00%	0,00%
Metropolitana de POA	9,22%	14,42%	34,56%	39,68%	33,78%	56,25%	6,51%	25,56%	13,41%
Sudoeste	0,00%	0,00%	39,78%	40,14%	0,00%	0,00%	0,00%	15,00%	33,33%
Sudeste	25,00%	25,00%	31,62%	34,07%	34,88%	27,27%	0,00%	0,00%	0,00%
Médio Completo									
Mesorregião	FCARG	MPASG	RPAS	RCARG	HCARG	HPAS	APASR	APASNR	ACARG
Noroeste	45,45%	0,00%	32,70%	35,96%	37,50%	66,67%	0,00%	70,00%	0,00%
Nordeste	0,00%	0,00%	32,20%	27,68%	0,00%	0,00%	81,01%	66,67%	0,00%
Centro Ocidental	0,00%	0,00%	41,14%	42,09%	0,00%	0,00%	50,00%	0,00%	0,00%
Centro Oriental	0,00%	0,00%	30,23%	27,37%	27,87%	0,00%	0,00%	75,00%	0,00%
Metropolitana de POA	82,16%	58,17%	33,95%	33,15%	35,47%	37,50%	83,17%	46,67%	81,71%
Sudoeste	0,00%	0,00%	32,97%	38,53%	33,33%	0,00%	0,00%	55,00%	33,33%
Sudeste	0,00%	25,00%	19,81%	20,32%	33,72%	18,18%	0,00%	0,00%	0,00%
Superior Completo									
Mesorregião	FCARG	MPASG	RPAS	RCARG	HCARG	HPAS	APASR	APASNR	ACARG
Noroeste	0,00%	0,00%	1,78%	1,50%	0,00%	0,00%	0,00%	15,00%	0,00%
Nordeste	0,00%	0,00%	1,74%	2,41%	0,00%	0,00%	10,13%	33,33%	0,00%
Centro Ocidental	0,00%	0,00%	4,47%	1,64%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Centro Oriental	0,00%	0,00%	1,81%	1,51%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Metropolitana de POA	6,08%	17,31%	1,57%	2,19%	5,41%	0,00%	9,45%	12,22%	1,22%
Sudoeste	0,00%	0,00%	0,54%	2,41%	0,00%	0,00%	0,00%	10,00%	33,33%
Sudeste	0,00%	0,00%	1,14%	1,43%	4,65%	3,03%	0,00%	0,00%	0,00%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS CNAE 2.0 por classe (2011).

Nota explicativa: FCARG (transporte ferroviário de carga); MPASG (transporte ferroviário mais metroviário de passageiros); RPAS (transporte rodoviário de passageiros com itinerário fixo, Intermunicipal, Interestadual e Internacional); RCARG (transporte rodoviário de carga); HCARG (transporte hidroviário de carga); HPAS (transporte hidroviário de passageiros com linhas regulares); APASR (transporte aéreo de passageiros regular) e APASNR (transporte aéreo de passageiros não regular) e ACARG (transporte aéreo de carga).

No que concerne a proporção de empregados com ensino médio completo, percebe-se que os transportes que concentram a maior proporção desses trabalhadores são respectivamente, Ferroviário de carga (FCARG) e aeroviário de cargas e passageiros. No

período compreendido entre 2007 e 2011, o Rio Grande do Sul registrou uma elevação na proporção de empregados com ensino médio completo na maior parte dos setores de transporte, destacando-se os transportes rodoviário e hidroviário de carga, os quais aumentaram no mínimo 10 (p.p) a proporção de vínculos ativos com tal nível educacional.

A tabela 9 demonstra que existem fortes contrastes setoriais por mesorregião na proporção de empregados com ensino médio completo, a mesorregião Centro Ocidental destaca-se no transporte rodoviário de cargas e passageiros, a mesorregião Metropolitana de Porto Alegre destaca-se nos transportes ferroviário de cargas e metroviários, essas mesorregiões possuem a maior proporção de vínculos ativos com ensino médio completo nos setores mencionados.

Observando-se a evolução da proporção de empregados com ensino médio completo por tipo de transporte em cada mesorregião, percebe-se que no transporte rodoviário de passageiros (RPAS) a mesorregião Oriental obteve o maior incremento na proporção de empregados com ensino médio completo entre 2007 e 2011 em torno de 20,5 (p.p) e no transporte rodoviário de cargas a mesorregião Sudeste destacou-se com aumento em torno de 28% na proporção de empregados com ensino médio completo entre 2007 e 2011. Além disso, as tabelas demonstram que o aumento na proporção de empregados com ensino médio completo é desigual entre os tipos de transporte nas sete mesorregiões.

Com relação a proporção de empregados com ensino superior completo nos setores de transporte no Rio Grande do Sul, constata-se nas tabelas 8 e 9 que os transporte metroviário (MPAS) e aeroviário de passageiros e cargas concentram o maior contingente de empregados com curso superior completo. Por outro lado, os transportes rodoviário de passageiros (RPAS) e carga (RCARG) e o transporte hidroviário possuem a menor proporção de empregados com ensino superior completo.

O período entre 2007 e 2011 registrou uma elevação na proporção de empregados com esse grau de instrução no estado, com destaque aos transportes aeroviário de passageiros com linhas regulares (APSR) e aeroviário de carga (ACARG), os quais registraram um aumento de na proporção de vínculos ativos com ensino superior completo.

Semelhante aos demais níveis de escolaridade, as mesorregiões do Rio Grande do Sul apresentam diferenças com relação a proporção de trabalhadores com ensino superior completo. No transporte aeroviário de carga e passageiros, a região metropolitana de Porto Alegre registrou o maior aumento entre 2007 e 2011 na proporção de empregados com ensino superior completo. Com relação aos transportes rodoviário de carga e passageiros destaque

para as mesorregiões Nordeste e Sudeste, as quais obtiveram maior acréscimo de vínculos com essa escolaridade.

Tabela 9: Proporção de vínculos ativos por escolaridade 2011 e por mesorregião

Fundamental incompleto									
Mesorregião	FCARG	MPASG	RPAS	RCARG	HCARG	HPAS	APASR	APASNR	ACARG
Noroeste	0,00%	0,00%	2,35%	2,88%	23,08%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Nordeste	0,00%	0,00%	6,27%	3,12%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	15,79%
Centro Ocidental	0,00%	0,00%	0,49%	2,90%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Centro Oriental	0,00%	0,00%	2,09%	2,95%	20,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Metropolitana de POA	6,62%	0,92%	3,55%	2,09%	4,70%	2,38%	0,00%	2,80%	0,00%
Sudoeste	0,00%	0,00%	3,75%	2,67%	0,00%	0,00%	0,00%	9,09%	0,00%
Sudeste	0,00%	0,00%	4,07%	3,62%	2,63%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Fundamental Completo									
Mesorregião	FCARG	MPASG	RPAS	RCARG	HCARG	HPAS	APASR	APASNR	ACARG
Noroeste	0,00%	0,00%	45,23%	35,63%	15,38%	0,00%	6,25%	5,88%	0,00%
Nordeste	0,00%	0,00%	41,82%	44,04%	0,00%	0,00%	1,69%	0,00%	26,32%
Centro Ocidental	0,00%	0,00%	35,77%	30,36%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Centro Oriental	100,00%	0,00%	44,68%	46,38%	40,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Metropolitana de POA	18,74%	8,85%	43,94%	43,51%	35,57%	80,95%	2,06%	28,97%	2,27%
Sudoeste	0,00%	0,00%	56,31%	42,25%	40,00%	0,00%	0,00%	9,09%	36,36%
Sudeste	0,00%	0,00%	50,00%	45,04%	32,89%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Médio Completo									
Mesorregião	FCARG	MPASG	RPAS	RCARG	HCARG	HPAS	APASR	APASNR	ACARG
Noroeste	0,00%	0,00%	50,27%	58,40%	61,54%	100,00%	81,25%	88,24%	0,00%
Nordeste	0,00%	0,00%	48,47%	48,77%	0,00%	0,00%	67,80%	100,00%	47,37%
Centro Ocidental	0,00%	0,00%	57,07%	63,62%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Centro Oriental	0,00%	0,00%	50,71%	48,60%	36,67%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Metropolitana de POA	71,28%	62,05%	48,53%	51,70%	55,03%	14,29%	58,04%	53,27%	72,73%
Sudoeste	0,00%	0,00%	38,23%	52,52%	60,00%	0,00%	0,00%	72,73%	45,45%
Sudeste	100,00%	0,00%	40,99%	48,52%	63,16%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Superior Completo									
Mesorregião	FCARG	MPASG	RPAS	RCARG	HCARG	HPAS	APASR	APASNR	ACARG
Noroeste	0,00%	0,00%	2,15%	3,09%	0,00%	0,00%	12,50%	5,88%	0,00%
Nordeste	0,00%	0,00%	3,45%	4,07%	0,00%	0,00%	30,51%	0,00%	10,53%
Centro Ocidental	0,00%	0,00%	6,67%	3,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Centro Oriental	0,00%	0,00%	2,52%	2,06%	3,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Metropolitana de POA	3,36%	28,18%	3,97%	2,70%	4,70%	2,38%	39,90%	14,95%	25,00%
Sudoeste	0,00%	0,00%	1,71%	2,57%	0,00%	0,00%	0,00%	9,09%	18,18%
Sudeste	0,00%	0,00%	4,94%	2,82%	1,32%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS CNAE 2.0 por classe (2011).

Nota explicativa: FCARG (transporte ferroviário de carga); MPASG (transporte ferroviário mais metroviário de passageiros); RPAS (transporte rodoviário de passageiros com itinerário fixo, Intermunicipal, Interestadual e Internacional); RCARG (transporte rodoviário de carga); HCARG (transporte hidroviário de carga); HPAS (transporte hidroviário de passageiros com linhas regulares); APASR (transporte aéreo de passageiros regular) e APASNR (transporte aéreo de passageiros não regular) e ACARG (transporte aéreo de carga).

Logo a seguir, calculou-se o quociente locacional das atividades de transporte de interesse, visando verificar a especialização de cada mesorregião. Nesse sentido, foram coletados dados relativos ao mercado de trabalho da RAIS (2007, 2009 e 2011), quais sejam: números de empregados por ano do Rio Grande do Sul e de suas mesorregiões e por atividade econômica, de acordo com a Classe CNAE 2.0.

O quociente locacional⁵ (QL), compara a importância relativa de um setor para a economia de uma região e sua importância relativa para a economia nacional (ou estadual). O cálculo do QL pode ser realizado da seguinte forma:

$$QL_i = \frac{(L_{ij}/L_j)}{(L_{RSi}/L_{RS})} \quad (3.19)$$

Onde: L_{ij} número de empregos do setor i na mesorregião em questão j ; L_j número total de empregos na mesorregião em questão; L_{RSi} número total de empregos do setor i no Rio Grande do Sul e L_{RS} número total de empregos no Rio Grande do Sul.

Conceitualmente, o QL é definido como um indicador de especialização regional. No numerador, tem-se a participação que o setor i tem na mesorregião em questão; no denominador, por sua vez, apresenta-se a participação do setor i no Rio Grande do Sul. Quando QL é maior que 1, a mesorregião em questão é relativamente mais especializada no setor i . Quando QL é menor ou igual a 1, o setor i tem uma representação menor na mesorregião do que no Rio Grande do Sul, sugerindo que a mesorregião em questão é uma “importadora” do bem produzido pelo setor i .

A tabela 10 demonstra o QL dos setores de transporte das mesorregiões do Rio Grande do Sul para os anos de 2007, 2009 e 2011. Percebe-se que os padrões de emprego dos principais setores de transporte nas referidas mesorregiões não se modificaram muito no período. Os resultados do QL indicam que o setor rodoviário tem grande participação na matriz de transporte do RS, existem algumas mesorregiões que são extremamente dependentes e especializadas nesse modo de transporte, tais como, Nordeste Rio-Grandense e Centro Oriental Rio-Grandense e por outro lado, as mesorregiões Metropolitana de Porto Alegre e Sudeste Rio-Grandense possuem um perfil de especialização diversificado nos transportes rodoviário, ferroviário e hidroviário de cargas e passageiros.

No transporte de cargas, destacam-se as mesorregiões Metropolitana de POA no transporte ferroviário de cargas (FCARG) com QL 1,87 em 2011, e transporte aéreo de cargas

⁵ Segundo Porse *et al.* (2003) o QL possui limitações, pois pode superestimar a interdependência intrarregional, sendo necessário a inclusão de fluxos de comércio regional para reduzir tais problemas.

(ACARG) com QL 1,60 em 2007. As mesorregiões Nordeste Rio-Grandense e Centro Oriental Rio-Grandense no (RCARG) com QL 1,5 e 1,35 respectivamente em 2011. No caso do transporte hidroviário de cargas (HCARG), a mesorregião Sudeste Rio-Grandense destaca-se com QL 2,62, demonstrando a importância desse tipo de transporte para a mesorregião, principalmente em virtude do transporte hidroviário pela lagoa dos patos com ligação ao complexo Portuário de Rio Grande.

Com relação ao transporte de passageiros, a mesorregião Metropolitana de POA possui especialização nos transportes metroviário e ferroviário (MPASG), hidroviário (HPAS) e aeroviário, todos com QL superior a 1,5. A mesorregião Centro Ocidental Rio-Grandense é importante no transporte rodoviário de passageiros (RPAS) possuindo um QL 2,13. Cabe mencionar que, esse tipo de transporte de passageiros é a única forma de acesso a algumas regiões interioranas do Rio Grande do Sul, mesmo assim, observam-se fortes carências de infraestrutura nas rodovias municipais e estadual.

Tabela 10: Quociente Locacional dos setores de transporte das mesorregiões do RS

2007	FCARG	MPASG	RPAS	RCARG	HCARG	HPAS	APASR	APASNR	ACARG
Noroeste	0,18	0,00	1,24	0,96	0,21	0,31	0,00	1,02	0,00
Nordeste	0,00	0,00	0,85	1,67	0,00	0,00	0,54	0,19	0,54
Centro Ocidental	0,00	0,00	1,64	0,41	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00
Centro Oriental	0,07	0,00	1,92	1,30	2,25	0,00	0,00	0,76	0,00
Metropolitana de POA	1,77	1,82	0,86	0,86	1,26	0,59	1,70	1,17	1,60
Sudoeste	0,00	0,11	0,87	0,85	0,07	0,00	0,00	3,91	1,49
Sudeste	0,11	0,06	0,74	1,03	2,42	1,12	0,00	0,00	0,00
2009	FCARG	MPASG	RPAS	RCARG	HCARG	HPAS	APASR	APASNR	ACARG
Noroeste	0,04	0,00	1,42	1,13	0,16	1,34	0,08	0,82	0,00
Nordeste	0,18	0,00	0,91	1,58	0,00	0,00	0,40	0,00	0,64
Centro Ocidental	0,00	0,16	1,88	0,53	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00
Centro Oriental	0,02	0,00	2,14	1,39	1,02	0,00	0,00	0,78	0,00
Metropolitana de POA	1,78	1,82	0,76	0,84	1,52	0,93	1,74	1,34	1,31
Sudoeste	0,00	0,24	0,83	0,82	0,13	0,00	0,00	2,71	5,29
Sudeste	0,17	0,03	0,80	0,90	1,48	5,48	0,00	0,00	0,00
2011	FCARG	MPASG	RPAS	RCARG	HCARG	HPAS	APASR	APASNR	ACARG
Noroeste	0,00	0,00	1,39	1,15	0,19	0,79	0,08	0,75	0,00
Nordeste	0,00	0,00	0,86	1,50	0,00	0,00	0,31	0,05	2,15
Centro Ocidental	0,00	0,00	2,13	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Centro Oriental	0,01	0,00	1,92	1,35	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00
Metropolitana de POA	1,87	1,88	0,76	0,83	1,41	1,63	1,78	1,54	1,08
Sudoeste	0,00	0,00	0,96	0,92	0,21	0,00	0,00	1,63	3,76
Sudeste	0,06	0,00	0,87	0,89	2,62	0,31	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS CNAE 2.0 por classe (2011).

Nota explicativa: FCARG (transporte ferroviário de carga); MPASG (transporte ferroviário mais metroviário de passageiros); RPAS (transporte rodoviário de passageiros com itinerário fixo, Intermunicipal, Interestadual e Internacional); RCARG (transporte rodoviário de carga); HCARG (transporte hidroviário de carga); HPAS (transporte hidroviário de passageiros com linhas regulares); APASR (transporte aéreo de passageiros regular) e APASNR (transporte aéreo de passageiros não regular) e ACARG (transporte aéreo de carga).

Em linhas gerais, a partir da análise do perfil do mercado do trabalho dos setores de transporte nas mesorregiões do Rio Grande do Sul, constata-se uma heterogeneidade na evolução do número de empregos, salário médio, nível educacional e na especialização regional da mão de obra entre 2007 e 2011 nos diferentes modais de transporte em cada mesorregião.

3.3.2 Procedimentos para estimação das matrizes mesorregionais

A estimação das matrizes insumo produto para o Rio Grande do Sul e de suas mesorregiões, para o ano de 2011, começa com a coleta de informações sobre o Estado oriundas das contas regionais do IBGE (2011). Além disso, utilizou-se como base os dados da MIP 2010, sobretudo a estrutura setorial e produtiva.

Ainda que, a última MIP divulgada de 2010 apresente um detalhamento de produtos e setores, torna-se necessário a compatibilização das contas regionais do IBGE com a Relação Anual de Informações (RAIS) de 2011 sobre o mercado de trabalho das mesorregiões do Rio Grande do Sul e, posteriormente, a padronização das contas regionais com a última MIP nacional, visando obter as matrizes mesorregionais.

O primeiro procedimento a ser realizado foi a estimação do Valor Bruto da Produção (VBP), Consumo Intermediário (CI) e Valor Adicionado (VA) dos setores disponíveis nas contas regionais do IBGE de 2011 para cada mesorregião do Rio Grande do Sul. Inicialmente, agregaram-se as informações do Relatório Anual de informações (RAIS) de 2011 da CNAE 2.0 por classe com 670 atividades para os setores das contas regionais em cada mesorregião: 1) agricultura, inclusive apoio à agricultura e a pós colheita; 2) pecuária, inclusive apoio à pecuária; 3) produção florestal, pesca e aquicultura; 4) indústrias extrativas; 5) indústrias de transformação; 6) eletricidade e gás, água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação; 7) construção; 8) comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas; 9) transporte, armazenagem e correio; 10) alojamento e alimentação; 11) informação e comunicação; 12) atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados; 13) atividades imobiliárias; 14) serviços de empresas; 15) administração pública, educação, saúde, pesquisa e desenvolvimento públicas, defesa, seguridade social; 16) saúde e educação

mercantil; 17) artes, cultura, esporte e recreação e outras atividades de serviços e 18) serviços domésticos.

Segundo as contas regionais do IBGE, o valor adicionado do Rio Grande do Sul e de suas mesorregiões pode ser encontrado a partir da identidade a seguir:

$$VA = VBP - CI \quad (3.20)$$

A Tabela 11 apresenta o valor bruto da produção, consumo intermediário e valor adicionado do Rio Grande do Sul, constata-se que os setores de transformação; financeiro; comércio; construção; administração pública; transporte e armazenagem e agricultura possuem participação elevada na geração do valor adicionado na economia Gaúcha.

Tabela 11. Contas regionais do Rio Grande do Sul 2011 em milhões de R\$

Setores do IBGE			
	Valor Bruto da Produção	Consumo Intermediário	Valor Adicionado
Agricultura	21.452,20	8.228,30	13.223,89
Pecuária e apoio	9.562,46	5.114,88	4.447,58
Silvicultura e pesca	1.604,14	394,16	1.209,99
Extrativa mineral	927,21	517,24	409,97
Transformação	190.050,71	146.614,85	43.435,86
Eletricidade	12.794,76	7.314,53	5.480,23
Construção	27.149,07	15.028,49	12.120,58
Comércio	51.051,33	18.655,22	32.396,12
Transporte e armazenagem	23.291,10	13.908,83	9.382,27
Alojamento e alimentação	9.546,81	5.835,08	3.711,73
Serv. De informação	11.415,89	5.202,79	6.213,11
Financeiro	17.133,50	7.033,82	10.099,69
Aluguel	21.498,65	1.737,01	19.761,65
Serv. De empresas	24.606,39	8267,90	16338,49
APU	42.827,57	11.456,81	31.370,76
Educação e saúde mercantil	16.209,63	6.743,49	9.466,14
Serviços das famílias	9.026,67	4.706,75	4.319,92
Serviços domésticos	2.897,49	0,00	2.897,49
Total Geral	493.045,59	266.760,14	226.285,45

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE (2011).

A partir do cálculo do valor bruto da produção, consumo intermediário e valor adicionado bruto do Rio Grande do Sul compatibilizaram-se as atividades econômicas da RAIS com os setores da Matriz Insumo Produto nacional de 2010, visando estimar as matrizes. A tabela A.1. no apêndice demonstra um resumo dessa compatibilização e também a desagregação do setor de transporte.

Em linhas gerais, foi estimada uma matriz estadual para o ano de 2011 com dados das contas regionais do IBGE e equilibrada a partir do método RAS, possibilitando a geração de valores de consumo intermediário, valor bruto de produção e valor adicionado bruto e demanda final por setor, logo após, esses dados foram regionalizados seguindo diferentes critérios. O consumo intermediário foi regionalizado com base na participação nos empregos da RAIS em cada mesorregião. Porém, o valor adicionado bruto (desagregado em salários, impostos e lucros) foi regionalizado para as mesorregiões seguindo a participação dos salários da RAIS para impostos e lucros, e para salários foram utilizados a participação de cada setor nos salários da RAIS (vínculos). Cabe lembrar, que a soma do valor adicionado e o consumo intermediário é igual ao valor bruto da produção.

A tabela A.2 no apêndice demonstra o número de vínculos ativos, os Valores de produção, consumo intermediário, valor adicionado e os rendimentos no Rio Grande do Sul no ano de 2011⁶. Por outro lado, na tabela 12, a seguir observa-se a contribuição de cada mesorregião para a estrutura produtiva do Rio Grande do Sul.

Tabela 12: Participação de cada mesorregião na estrutura produtiva do RS em 2011

Mesorregião	Participação	Vínculos	VBP	CI	VA
Noroeste Rio-grandense	Participação no total	14,13%	12,38%	11,90%	11,42%
Nordeste Rio-grandense	Participação no total	12,78%	12,80%	12,55%	12,30%
Ocidental Rio-grandense	Participação no total	3,47%	2,37%	2,72%	3,07%
Oriental Rio-grandense	Participação no total	6,46%	6,81%	5,94%	5,07%
Metropolitana de Porto Alegre	Participação no total	53,26%	56,40%	57,74%	59,09%
Sudoeste Rio-grandense	Participação no total	3,99%	2,83%	2,98%	3,14%
Sudeste Rio-grandense	Participação no total	5,91%	6,40%	6,16%	5,92%
TOTAL RS	TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE e RAIS.

A tabela 12 indica que as mesorregiões Metropolitanas de Porto Alegre, Noroeste e Nordeste Rio-grandense possuem a maior contribuição no número de empregos ativos (vínculos), e na geração do valor da produção, consumo intermediário e valor adicionado. Cabe ressaltar, que a Mesorregião Metropolitana de Porto Alegre destaca-se por possuir a maior contribuição no valor adicionado dentre as mesorregiões 52,54%. Por outro lado, as mesorregiões Centro Ocidental e Sudoeste Rio-grandense têm a menor na participação na geração de Valor Adicionado do RS.

No que tange a participação de cada setor na economia do Rio Grande do Sul, a tabela 13 explicita que os setores que possuem maior participação no valor bruto da produção são:

⁶ O setor de Administração Pública foi desagregado para o estado como um todo, porém para as mesorregiões o setor ficou agregado.

comércio 9,38%; administração pública e seguridade social 8,76%; artefatos de couro e calçados 5,53%; construção 6,8%; intermediação financeira 4,43%; serviços imobiliários e aluguel 3,76%; saúde mercantil 3,27%; máquinas e equipamentos 2,72%; alimentação 2,20% e outros. Percebe-se que o perfil produtivo da economia gaúcha é diversificado, uma vez que esses setores representam juntos em torno de 40% da produção do Rio Grande do Sul.

Com relação a participação na geração de valor adicionado, os setores que possuem maior representatividade são: comércio 14,16%; administração pública e seguridade social 10,49%; serviços imobiliários e aluguel 7,6%; intermediação financeira e seguros 6,63%; construção 5,35%; telecomunicações 2,34%; agricultura, silvicultura 2,24% e alimentação 1,83%.

Tabela 13. Participação setorial nos valores CI, VAB e VBP no Rio Grande do Sul 2011

SETORES	CI	VAB	VBP
Agricultura, silvicultura	0,75%	2,24%	1,49%
Pecuária inclusive apoio	1,15%	1,16%	1,16%
Produção florestal, pesca e aquicultura	0,14%	0,44%	0,29%
Extração de carvão mineral	0,12%	0,23%	0,18%
Extração de Petróleo e gás natural	1,03%	1,66%	1,35%
Extração de minerais metálicos não ferrosos e min ferro	0,96%	1,07%	1,02%
Abate e produtos	5,06%	1,19%	3,13%
Fabricação e refino de açúcar	0,80%	0,28%	0,54%
Outros produtos alimentares	4,08%	1,31%	2,70%
Fabricação de bebidas	0,90%	0,61%	0,75%
Produtos do fumo	0,67%	0,21%	0,44%
Têxteis	0,54%	0,33%	0,43%
Artigos do vestuário e acessórios	1,23%	0,65%	0,94%
Fabricação de calçados e couro	9,68%	1,36%	5,53%
Produtos de madeira - exclusive móveis	0,42%	0,35%	0,38%
Fabricação de celulose e produtos de papel	0,92%	0,51%	0,72%
Impressão e reprodução de gravações	0,19%	0,26%	0,22%
Refino de petróleo e coque	8,61%	0,60%	4,61%
Fabricação de biocombustíveis	0,55%	0,15%	0,35%
Fabricação de químicos e resinas e elastômeros	0,58%	0,59%	0,59%
Defensivos agrícolas, tintas e químicos diversos	0,51%	0,31%	0,41%
Perfumaria, higiene e limpeza	0,41%	0,21%	0,31%
Produtos farmoquímicos farmacêuticos	0,44%	0,58%	0,51%
Artigos de borracha e plástico	0,94%	0,62%	0,78%
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0,72%	0,72%	0,72%
Fabricação de aço e derivados	1,15%	0,56%	0,85%
Metalurgia de metais não-ferrosos	0,46%	0,30%	0,38%
Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	0,92%	1,27%	1,09%
Fabricação de equipamentos eletrônicos, inf.	1,23%	0,67%	0,95%

SETORES: Conclusão	CI	VAB	VBP
Fabricação de equipamentos elétricos e eletrodomésticos	0,85%	0,43%	0,64%
Máquinas e equipamentos, exclusive manutenção e reparos	3,77%	1,67%	2,72%
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	3,87%	1,13%	2,50%
Peças e acessórios para veículos automotores	1,29%	1,26%	1,27%
Outros equipamentos de transporte	0,57%	0,20%	0,39%
Móveis e produtos das indústrias diversas	1,16%	1,16%	1,16%
Manutenção, reparação e instalação de máq. E equip.	1,37%	0,58%	0,98%
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	1,07%	2,17%	1,61%
Água, esgoto e gestão de resíduos	0,57%	0,94%	0,76%
Construção	7,61%	5,98%	6,80%
Comércio	4,63%	14,16%	9,38%
Transporte de carga ferroviário	0,61%	0,52%	0,57%
Transporte de carga rodoviário	0,61%	1,16%	0,89%
Transporte de carga hidroviário	0,08%	0,06%	0,07%
Transporte de carga aeroviário	0,15%	0,09%	0,12%
Demais transportes de carga	0,21%	0,30%	0,25%
Transporte rodoviário de passageiros	0,61%	0,62%	0,61%
Transporte hidroviário de passageiros	0,08%	0,05%	0,07%
Transporte ferrov. e met. de passageiros	0,61%	0,54%	0,58%
Transporte aeroviário de passageiros	0,15%	0,14%	0,14%
Demais transporte de passageiros	0,21%	0,67%	0,44%
Armazenagem e correio	0,21%	0,64%	0,42%
Alojamento	0,19%	0,30%	0,24%
Alimentação	2,56%	1,83%	2,20%
Edição, edição integrada e impressão	0,28%	0,38%	0,33%
Atividades de televisão, rádio, cinema, gravação de som e imagem	0,71%	0,54%	0,62%
Telecomunicações	1,47%	2,34%	1,90%
Desenvolvimento de sistema e outros serviços de informação	0,40%	1,23%	0,81%
Intermediação financeira e seguros	2,24%	6,63%	4,43%
Serviços imobiliários e aluguel	0,38%	7,16%	3,76%
Atividades jurídicas, contábeis e consultoria e sedes	0,69%	1,99%	1,34%
Serviços de arquitetura, engenharia, testes e pesquisa e desenvolvimento	0,33%	0,54%	0,44%
Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	0,72%	1,30%	1,01%
Aluguéis não imobiliário e gestão de propriedade não intelectual	0,27%	0,44%	0,35%
Outras atividades administrativas	1,08%	2,17%	1,62%
Atividades de vigilância, segurança e investigação	0,19%	0,66%	0,42%
Administração Pública	7,12%	10,42%	8,76%
Educação mercantil	0,33%	2,30%	1,31%
Saúde mercantil	3,58%	2,95%	3,27%
Outros serviços	1,99%	1,89%	1,94%
Serviços domésticos	0,00%	0,06%	0,03%
Total	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte; Elaboração própria a partir de dados da RAIS e IBGE (2011).

Por sua vez, a estimação dos rendimentos (salários, lucros e impostos), para o ano de 2011 do estado, foi realizada a partir da conciliação do PIB pela ótica de renda extraído do

IBGE e pela massa salarial calculada pelo salário médio setorial coletado junto a RAIS. A tabela 14 demonstra o PIB do Rio Grande do Sul pelas óticas da produção e da renda. Na tabela percebe-se que na composição do PIB do Rio Grande do Sul na ótica da renda 42,65% são salários pagos (remuneração do trabalho), 41,77% são lucros e 15,57% são impostos.

Tabela 14. PIB do Rio Grande pelas óticas da produção e da renda

PIB pela ótica da produção	Valor em R\$ milhões
Valor Adicionado Bruto	226.285,45
Impostos, líquidos de subsídios, sobre produto	38.683,26
PIB pela produção	264.968,71
PIB pela ótica da renda	
Remuneração	113.015,27
Salários	88.859,73
Contribuições sociais efetivas e imputadas	24.155,53
Impostos sobre a produção	41.266,17
Impostos, líquidos de subsídios, sobre produto	38.683,26
Outros impostos, líquidos de subsídios, sobre a produção	2.582,91
Excedente Operacional Bruto (EOB) e Rendimento Misto Bruto (RMB)	110.687,27
PIB pela renda	264.968,71

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE de (2011).

Com relação a participação de cada mesorregião nos rendimentos, a mesorregião Metropolitana de POA possui a maior participação nos rendimentos (salários, lucros e impostos) se comparanda com as demais mesorregiões. Por outro lado, as mesorregiões Centro Ocidental e Sudoeste Rio-grandense apresentam as menores participações nos salários, lucros e impostos, ambos com contribuição inferior a 3,5% em cada tipo de rendimento. A tabela 15 demonstra, ainda que algumas mesorregiões apresentam participação nos lucros maiores que a participação nos salários, isso explicita a desigualdade na distribuição de rendimentos nas mesorregiões do Estado. Nesse sentido, destacam-se as mesorregiões Nordeste e Noroeste Rio-grandense, as quais possuem os menores indicadores de desigualdade de renda e também a maior diferença entre salários e lucros, confirmado os dados da FFE e do IBGE de 2011 como as regiões de maior equidade do Rio Grande do Sul.

Tabela 15. Participação de cada mesorregião nos rendimentos do Rio Grande do Sul

	SALÁRIOS	LUCROS	IMPOSTOS
Noroeste Rio-grandense	11,49%	11,01%	12,62%
Nordeste Rio-grandense	12,65%	11,76%	13,39%
Centro Ocidental Rio-grandense	3,36%	2,94%	2,92%
Centro Oriental Rio-grandense	5,16%	4,89%	5,73%
Metropolitana de Porto Alegre	58,74%	59,58%	56,91%
Sudoeste Rio-grandense	3,02%	3,48%	2,67%
Sudeste Rio-grandense	5,57%	6,35%	5,76%
Total RS	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE e RAIS (2011).

A tabela 16 demonstra a remuneração por faixa de renda para o Rio Grande do Sul e suas mesorregiões. Percebe-se que a maior parte dos trabalhadores do Estado possui remuneração na faixa acima de 1 até 3 salários mínimos (em torno de 74%) e em torno de 20% acima de 3 salários mínimos e abaixo de 20 salários mínimos (SM). Com relação as mesorregiões, a tabela indica que existem diferenças no perfil da remuneração por faixa de renda, com destaque as mesorregiões Metropolitana e Nordeste com remuneração nas faixas de renda mais elevadas.

Tabela 16: Remuneração por faixa de renda no Rio Grande do Sul em 2011

Faixa de remuneração	Noroeste	Nordeste	Ocidental	Oriental	Metropolitana	Sudoeste	Sudeste	RS
Faixa Remun. Até meio SM	0,77%	0,48%	0,73%	0,61%	0,52%	0,53%	0,61%	0,57%
Faixa Remun. Meio até 1 SM	5,50%	3,22%	4,66%	3,70%	3,31%	4,36%	4,81%	3,81%
Faixa Remun. Acima 1 até 1,5 SM	24,25%	14,14%	29,86%	26,70%	19,69%	32,61%	28,55%	21,47%
Faixa Remun. Acima 1,5 até 2 SM	22,13%	18,60%	19,94%	24,92%	19,68%	22,70%	20,85%	20,43%
Faixa Remun. Acima 2 até 3 SM	21,80%	25,50%	16,63%	20,19%	20,84%	17,95%	16,54%	21,01%
Faixa Remun. Acima 3 até 4 SM	8,81%	13,29%	7,15%	7,96%	9,76%	6,73%	7,63%	9,62%
Faixa Remun. Acima 4 até 5 SM	4,11%	7,36%	3,78%	4,12%	5,19%	3,09%	4,09%	5,05%
Faixa Remun. Acima 5 até 7 SM	3,66%	6,93%	4,25%	3,90%	5,82%	3,10%	3,95%	5,26%
Faixa Remun. Acima 7 até 10 SM	2,00%	3,60%	3,63%	1,95%	4,14%	1,83%	2,87%	3,44%
Faixa Remun. Acima 10 até 15 SM	1,18%	1,90%	2,84%	0,99%	2,99%	1,14%	2,23%	2,34%
Faixa Remun. Acima 15 até 20 SM	0,50%	0,61%	1,10%	0,40%	1,40%	0,27%	0,94%	1,03%
Faixa Remun. Mais de 20 SM	0,35%	0,51%	1,48%	0,38%	1,77%	0,30%	1,51%	1,23%
Faixa Remun. {ñ class}	4,94%	3,86%	3,95%	4,18%	4,90%	5,39%	5,42%	4,74%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE e RAIS.

No tocante a estimação dos valores das colunas referentes aos demandantes finais (exportação de bens e de serviços para o resto do mundo e para o restante do Brasil, consumo da administração pública, consumo das entidades sem fins lucrativos, consumo das famílias,

formação bruta de capital fixo e variação de estoque), foram adotados critérios diferentes de acordo com o grau de acurácia dos dados oficiais disponíveis.

Na estimação para o Rio Grande do Sul como um todo, os valores consumo das famílias, consumo das entidades sem fins lucrativos, formação bruta de capital fixo e variação de estoque seguiram as proporções da matriz do Rio Grande de 2008 (compatibilizou-se a matriz do RS 2008 com a RAIS de 2008 seguindo a estrutura setorial das matrizes estimadas) com valores atualizados para 2011.

Por sua vez, com relação ao cálculo do vetor da exportação de bens e serviços, foram utilizados os dados de exportações do Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior via Web (ALICEWeb), desenvolvido e atualizado pela Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), revertendo os valores de US\$ para R\$ pela taxa de câmbio média para o ano de 2011. Para os valores das exportações para outros estados utilizaram-se os dados de Comércio interestadual da Receita Federal do Brasil.

No que diz respeito à estimação do vetor do consumo da administração pública, utilizou-se o valor do total arrecadado de tributos no Estado em todas as esferas de governo no RS seguindo as contas regionais de 2011, tendo como hipótese o equilíbrio entre arrecadação tributária e consumo do governo. Além disso, desagregaram-se os impostos indiretos em ICMS e demais impostos. Ademais, a desagregação do ICMS por setor em cada mesorregião, permite análise de políticas tributárias com foco principal nos setores de transporte.

Partindo dos valores dos componentes da demanda final do Rio Grande do Sul regionalizou-se de maneira distinta cada um desses componentes. As exportações, formação bruta de capital fixo e variações de estoque foram regionalizadas seguindo a participação no mercado de trabalho da RAIS, assim como, o consumo da administração que considerou a participação por mesorregião no emprego do setor público. Além disso, o consumo das famílias foi regionalizado com base no salário per capita setorial por mesorregião.

Outro importante componente da demanda final são as exportações entre as mesorregiões, na estimação dessas exportações interregionais, adotou-se o critério de gravitação⁷ considerando para o seu cálculo (distância, população e PIB). Após realizar tal

⁷ Tal abordagem é oriunda de conceitos de gravidade de física clássica e os estudos iniciais em economia tratam de fluxos de comércio entre países. Autores como Tinbergen (1962) e Linnemann (1966), Dixit-Norman (1980), Krugman (1979, 1980), Helpman-Krugman, (1985) foram fundamentais para disseminação de modelos gravitacionais. A ideia básica dos modelos gravitacionais é que os fluxos de comércio entre países ou regiões distantes é menor, por outro lado, os fluxos de comércio são elevados quando ambos apresentam grande potencial econômico.

procedimento tornou-se possível indicar quais os valores monetários por setor que são transacionados e a partir dessa informação, pode-se encontrar a corrente de comércio interregional por mesorregião, dessa forma, estimou-se a matriz de importações entre as mesorregiões. Cabe ressaltar que a diferença global entre as exportações e as importações (comércio entre as mesorregiões) é nula, indicando que não modificam o PIB do Rio Grande do Sul.

Após realizar todos esses levantamentos de informações estatísticas pertinentes a cada um dos componentes da demanda final, consumo intermediário, valor de produção e valor adicionado do Rio Grande do Sul e suas mesorregiões, precisa-se garantir que exista um equilíbrio entre demanda total e oferta total. Dessa forma, a construção de matrizes insumo produto determina um exercício de balanceamento entre informações referentes à oferta e demanda no mercado de cada produto, de forma a promover o equilíbrio do modelo.

Conforme Fochezatto e Cruzel (2005), os métodos de balanceamento de uma matriz podem ser de dois tipos, aqueles que utilizam-se de algoritmos escalares e os que se utilizam dos algoritmos de otimização. Os primeiros são mais tradicionais e de fácil implementação incluindo o método RAS e suas variantes. Na estimação das matrizes do Rio Grande do Sul e suas mesorregiões, utilizou-se o método RAS, após o balanceamento da matriz estadual constatou-se que a soma dos valores das mesorregiões foi igual as informações das contas regionais para o estado do Rio Grande do Sul no ano de 2011.

Partindo dos valores de consumo intermediário, valor de produção, valor adicionado, dos componentes da demanda final do Rio Grande do Sul e suas mesorregiões, necessita-se encontrar os valores a preços básicos, ou seja, descontar margens, impostos e importações. Nesse sentido, utilizou-se a metodologia elaborada pelo IBGE nas contas regionais.

Nesse trabalho, os valores das margens de comércio e de transportes, bem como os outros impostos foram distribuídos ao longo de todos os vetores para o Rio Grande do Sul como um todo. Posteriormente, as margens e os impostos foram regionalizados para as mesorregiões, seguindo a estrutura de produção para as margens de comércio e impostos.

Porém, quanto as margens de transporte o procedimento foi diferente, uma vez que a abertura dos setores de transporte permitiu a possibilidade da decomposição das margens de transporte de cargas. As margens para o transporte de cargas foram desagregadas em cinco modalidades: 1) transporte de carga rodoviário, 2) transporte de carga ferroviário, 3) transporte de carga hidroviário, 4) transporte de carga hidroviário e 5) demais transportes de

cargas. Cabe salientar que a distribuição do tipo de transporte por setor e produto foi realizada com base na matriz de 2010. Além disso, a definição do tipo de transporte de carga, seguiu a denominação da CNAE 2.0 por classe na RAIS (2011).

Por sua vez, com relação a regionalização das modalidades por mesorregião, o procedimento adotado foi a participação de cada mesorregião na utilização dos diferentes modais, isso foi realizado com base nas estatísticas de transporte da Confederação Nacional de Transporte (CNT), Agência Nacional dos Transportes Ferroviários (ANTAF) e Agência Nacional dos Transportes Aquaviários (ANTAQ) e na distribuição setorial do emprego pela RAIS em (2011).

A estimação das margens de comércio e transporte entre as mesorregiões partiu dos dados de gravitação, levando em conta os fluxos de comércio interregionais. Dessa forma, foi possível encontrar os valores das margens interregionais, ou seja, quanto uma mesorregião paga as demais mesorregiões de transporte e comércio.

3.4.1 Análise dos resultados dos indicadores de impacto

A matriz insumo produto proporciona uma descrição da estrutura produtiva de um país ou região, pois as informações obtidas pelos indicadores de análise da matriz possibilitam o planejamento de políticas públicas setoriais. Por isso, torna-se relevante conhecer a estrutura econômica do Rio Grande do Sul e suas mesorregiões.

Na tabela 17 e a tabela A.3 em apêndice apresentam-se os multiplicadores de produção dos setores em cada mesorregião do Rio Grande do Sul. Os resultados da tabela A. 3 indicam que existem alguns setores que possuem grande efeito multiplicador da produção em todas as mesorregiões, tais como, fabricação de calçados e couro; outros produtos alimentares; fabricação de bebidas; fabricação de celulose e produtos de papel; artigos do vestuário e acessórios; outros equipamentos de transporte; construção; perfumaria, higiene e limpeza; fabricação de aço e derivados; impressão e reprodução de gravações; defensivos agrícolas, tintas e químicos diversos; fabricação de produtos de minerais não-metálicos; pecuária inclusive apoio, agricultura e silvicultura.

Conforme demonstra a tabela 17, os setores com maior efeito na produção são respectivamente: fabricação de calçados e couro; manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos; outros equipamentos de transporte; abate e produtos; fabricação de equipamentos eletrônicos e informática; perfumaria, higiene e limpeza. Por outro lado, educação mercantil; transporte ferroviário e metroviário de passageiros e serviços imobiliários e aluguel são os setores que possuem os menores multiplicadores de produção.

Por outro lado, analisando os resultados setoriais por mesorregião, percebe-se que a mesorregião Metropolitana de Porto Alegre (5) tem pouco efeito multiplicador em setores primários como agricultura; pecuária e produção florestal e grande efeito multiplicador relacionado em setores de transformação e prestação de serviços, como por exemplo, transporte. Por outro lado, algumas mesorregiões possuem relevância em setores primários, tais como, Ocidental (3), Noroeste (1), Nordeste (2).

No tocante aos resultados dos multiplicadores na tabela A.3 para os setores de transporte, destacam-se os transportes de carga hidroviário, rodoviário e aeroviário com os maiores multiplicadores de produção para cargas. No segmento de passageiros, os transportes rodoviário, hidroviário e aeroviário, respectivamente, obtiveram maiores efeitos multiplicadores de produção.

Tabela 17: Multiplicadores de produção das Mesorregiões: Setores selecionados

SETORES	1	2	3	4	5	6	7	Posição
Fabricação de calçados e couro	7,433	5,707	7,339	7,042	6,297	6,919	6,678	1
Manutenção, reparação e instalação de máq. e equip.	2,783	2,619	3,321	3,238	2,688	3,497	3,389	2
Outros equipamentos de transporte	3,224	2,807	3,375	3,216	2,950	3,203	2,718	3
Abate e produtos	2,971	2,870	3,026	2,917	2,834	2,907	3,015	4
Máquinas e equipamentos, exclusive manutenção e reparos	2,661	2,512	3,119	3,048	2,570	3,258	3,178	5
Fabricação de equipamentos eletrônicos, inf.	2,886	2,599	3,083	2,796	2,357	3,094	2,581	6
Perfumaria, higiene e limpeza	2,715	2,665	2,775	2,582	2,439	2,657	2,664	7
Fabricação de celulose e produtos de papel	3,084	2,652	3,199	2,955	2,576	1,000	2,874	8
Artigos do vestuário e acessórios	2,657	2,354	2,787	2,635	2,418	2,625	2,672	9
Alimentação	2,593	2,413	2,603	2,521	2,408	2,542	2,587	10
Transporte rodoviário de passageiros	1,959	1,846	1,967	1,956	1,857	1,872	1,784	41
Transporte de carga hidroviário	2,249	1,000	1,000	2,270	2,012	2,392	2,106	43
Educação mercantil	1,311	1,258	1,169	1,311	1,254	1,258	1,168	67
Transporte ferrov. e met. De passageiros	1,000	1,000	1,000	1,000	1,915	1,000	1,000	68
Serviços imobiliários e aluguel	1,140	1,092	1,147	1,126	1,081	1,145	1,130	69
Serviços domésticos	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	70

Fonte: Elaboração própria, resultados da pesquisa (2011).

Obs. 1 (Mesorregião Noroeste), 2 (Mesorregião Nordeste), 3 (Mesorregião Ocidental), 4 (Mesorregião Oriental), 5 (Mesorregião Metropolitana de POA), 6 (Mesorregião Sudoeste) e 7 (Mesorregião Sudeste).

Obs. 2. Foram considerados setores selecionados: As 10 maiores médias do RS, os três setores de transporte com maiores médias e os dois setores com menores médias.

Com relação ao multiplicador de valor adicionado, o qual considera (salários, lucros e impostos), os setores que possuem maior efeito multiplicador na geração de valor como demonstra a tabela 18 são respectivamente: comércio; fabricação de calçados e couro; produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos; artigos de borracha e plástico; móveis e produtos das indústrias diversas; agricultura e silvicultura; intermediação financeira

e seguros; construção e educação mercantil. No sentido oposto, transporte ferroviário e metroviário de passageiros e refino de petróleo são os setores que tem menor contribuição para geração de valor adicionado.

Comparando os resultados setoriais entre as mesorregiões, intui-se que a mesorregião Porto Alegre (5) possui uma capacidade de adicionar valor em diversos setores maior que as demais mesorregiões, até mesmo em setores com baixo multiplicador de produção. Além disso, cabe destacar as mesorregiões Noroeste e Nordeste na geração de valor adicionado de setores primários (agricultura, silvicultura; produção florestal, pesca e aquicultura) e de transformação.

Concentrando-se nos resultados dos multiplicadores de valor adicionado para os setores de transporte, os transportes que adicionam mais valor no Rio Grande do Sul são: rodoviário de carga e demais transporte de passageiros com destaque para as mesorregiões Noroeste e Metropolitana de Porto Alegre. No caso do transporte rodoviário de carga, os resultados não surpreendem, uma vez que 85% de todas as cargas do Rio Grande do Sul passam pelas rodovias.

Tabela 18: Multiplicadores de Valor Adicionado das Mesorregiões: Setores selecionados

SETORES	1	2	3	4	5	6	7	Posição
Comércio	3,604	3,360	3,506	3,583	3,665	2,981	3,530	1
Fabricação de calçados e couro	2,981	2,411	2,974	2,903	2,578	2,318	2,662	2
Máquinas e equipamentos, exclusive manutenção e reparos	2,344	2,088	2,164	2,058	2,541	1,847	2,401	3
Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	1,904	1,872	1,859	1,880	1,937	1,671	1,892	4
Artigos de borracha e plástico	1,576	1,545	1,433	1,529	1,650	1,561	1,598	5
Transporte de carga rodoviário	1,521	1,477	1,446	1,489	1,614	1,345	1,507	6
Móveis e produtos das indústrias diversas	1,475	1,413	1,397	1,445	1,577	1,506	1,570	7
Agricultura, silvicultura	1,627	1,515	1,246	1,430	1,637	1,346	1,318	8
Intermediação financeira e seguros	1,419	1,361	1,383	1,374	1,435	1,306	1,379	9
Construção	1,397	1,373	1,343	1,346	1,434	1,173	1,356	10
Demais transporte de passageiros	1,339	1,210	1,115	1,165	1,433	1,171	1,283	11
Educação mercantil	1,145	1,112	1,189	1,135	1,166	1,124	1,209	12
Transporte ferrov. e met. De passageiros	0,016	0,014	0,015	0,016	0,482	0,013	0,016	69
Refino de petróleo e coque	0,071	0,069	0,055	0,031	0,111	0,026	0,076	70

Fonte: Elaboração própria, resultados da pesquisa (2011).

Obs. 1 (Mesorregião Noroeste), 2 (Mesorregião Nordeste), 3 (Mesorregião Ocidental), 4 (Mesorregião Oriental), 5 (Mesorregião Metropolitana de POA), 6 (Mesorregião Sudoeste) e 7 (Mesorregião Sudeste).

Obs. 2. Foram considerados setores selecionados: As 10 maiores médias do RS, os três setores de transporte com maiores médias e os dois setores com menores médias.

A tabela 19 demonstra as principais diferenças entre os multiplicadores de produção (MP) e renda (MVA) nas mesorregiões do Rio Grande do Sul. No que tange a produção, algumas mesorregiões não possuem produção em alguns setores (igual a 1) e por isso, outras

regiões destacam-se nesses setores, tais como, extração de petróleo e gás natural (nas mesorregiões Ocidental e Metropolitana de POA) e produtos do fumo (nas mesorregiões Noroeste e Sudeste). Cabe lembrar que, tais setores possuem participação relevante na matriz estadual. No segmento de transportes, destacam-se as mesorregiões Sudeste, Oriental e Metropolitana de POA nos transportes de carga ferroviário e hidroviário.

Os multiplicadores de renda (MVA) indicam que a mesorregião Metropolitana de POA possui os maiores multiplicadores na maior parte dos setores, até mesmo no setor de agricultura e Silvicultura. Nota-se ainda que alguns setores possuem multiplicador de renda maior que 1 em poucas mesorregiões, tais como, outros serviços (Metropolitana de POA e Sudeste), manutenção, reparação e instalação de máq. e equip. (Noroeste e Metropolitana de POA). Por último, cabe destacar, o setor de agricultura e silvicultura, o qual possui grande relevância na economia gaúcha, na formação da renda nas mesorregiões Noroeste e Nordeste.

Tabela 19: Diferenças regionais dos multiplicadores de produção e renda

SETORES: MP	1	2	3	4	5	6	7
Extração de Petróleo e gás natural	1,0000	1,8365	2,0055	1,0000	1,8500	1,0000	1,0000
Extração de minerais metálicos não ferrosos e min ferro	2,2745	1,0000	1,0000	1,0000	1,9428	1,0000	2,0186
Fabricação e refino de açúcar	2,1739	2,1373	1,0000	1,0000	2,0950	1,0000	1,0000
Produtos do fumo	3,9128	1,0000	1,0000	2,8907	2,8939	1,0000	3,9345
Transporte de carga ferroviário	1,0000	1,0000	1,0000	2,1584	1,9261	1,0000	2,1386
Transporte de carga hidroviário	2,2493	1,0000	1,0000	2,2703	2,0125	2,3920	2,1061
Demais transportes de carga	2,1591	1,0000	1,0000	1,0000	1,7067	1,0000	1,8108
SETORES: MVA	1	2	3	4	5	6	7
Agricultura, silvicultura	1,6266	1,5151	1,2462	1,4299	1,6371	1,3455	1,3177
Extração de minerais metálicos não ferrosos e min ferro	0,4341	0,0004	0,0004	0,0004	0,5595	0,0000	0,5916
Artigos do vestuário e acessórios	1,0609	1,0954	0,9529	0,9821	1,1205	1,0371	0,9484
Peças e acessórios para veículos automotores	1,0125	1,0365	0,8386	1,0495	1,1784	0,8161	0,9425
Manutenção, reparação e instalação de máq. E equip.	1,0357	0,9432	0,8335	0,8629	1,0395	0,6678	0,8676
Água, esgoto e gestão de resíduos	1,0963	0,9967	1,0495	1,0085	1,0697	0,8765	1,1105
Outros serviços	0,9891	0,9799	0,9602	0,9976	1,0378	0,9464	1,0394

Fonte: Elaboração própria, resultados da pesquisa (2011).

Obs. 1 (Mesorregião Noroeste), 2 (Mesorregião Nordeste), 3 (Mesorregião Ocidental), 4 (Mesorregião Oriental), 5 (Mesorregião Metropolitana de POA), 6 (Mesorregião Sudoeste) e 7 (Mesorregião Sudeste).

Os resultados dos multiplicadores de emprego das mesorregiões do Rio Grande do Sul podem ser visualizados nas tabelas 20 e A.5 (em apêndice). Conforme a tabela 20, os setores com maior efeito multiplicador de emprego são: fabricação de calçados e couro; comércio; máquinas e equipamentos, exclusive manutenção e reparos; produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos; transporte de carga rodoviário; artigos de borracha e plástico; móveis e produtos das indústrias diversas; outras atividades profissionais, científicas e

técnicas e produtos de madeira. Já o transporte de carga aeroviário e extração de minerais metálicos e minério de ferro são os dois setores com menor impacto no emprego.

Além do transporte de carga rodoviário, os demais transportes de passageiros; transporte rodoviário de passageiros e o transporte aeroviário de passageiros são os segmentos de transporte que possuem maiores efeitos multiplicadores de emprego. São setores que possuem um elevado número de trabalhadores ativos em comparação com as demais atividades de transporte.

Os multiplicadores de emprego nas mesorregiões do estado indicam que existem algumas diferenças regionais, nos setores que possuem maior efeito multiplicador no emprego as diferenças são mais visíveis, por exemplo, nos setores de fabricação de calçados e couro e comércio ocorre uma variação em torno de 10 trabalhadores por milhão de R\$ entre a mesorregião com maior multiplicador e menor.

Tabela 20. Multiplicadores de emprego das mesorregiões do Rio Grande do Sul

SETORES	1	2	3	4	5	6	7	Posição
Fabricação de calçados e couro	65,10	43,12	69,21	63,43	47,36	55,01	54,80	1
Comércio	49,36	38,78	53,97	50,05	37,59	45,76	46,28	2
Máquinas e equipamentos, exclusive manutenção e reparos	27,05	22,82	33,28	32,68	22,92	35,94	32,57	3
Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	27,88	21,71	32,52	28,58	22,08	30,93	28,54	4
Transporte de carga rodoviário	26,64	21,75	27,91	26,55	22,03	24,09	24,69	5
Artigos de borracha e plástico	27,28	22,43	32,61	28,29	20,97	17,60	20,47	6
Móveis e produtos das indústrias diversas	26,93	21,23	26,98	26,32	18,44	22,12	20,88	7
Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	23,13	20,40	25,46	24,76	20,92	23,25	22,35	8
Demais transporte de passageiros	22,81	20,14	21,25	23,51	19,94	25,04	20,39	9
Produtos de madeira - exclusive móveis	22,51	17,83	23,13	20,43	16,48	19,59	18,13	10
Transporte rodoviário de passageiros	4,81	4,27	4,78	4,73	4,21	4,51	4,02	49
Transporte aeroviário de passageiros	2,52	2,70	0,24	0,25	2,33	2,80	0,20	57
Transporte de carga aeroviário	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	69
Extração de minerais metálicos não ferrosos e min ferro	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	70

Fonte: Elaboração própria, resultados da pesquisa.

Obs. 1 (Mesorregião Noroeste), 2 (Mesorregião Nordeste), 3 (Mesorregião Ocidental), 4 (Mesorregião Oriental), 5 (Mesorregião Metropolitana de POA), 6 (Mesorregião Sudoeste) e 7 (Mesorregião Sudeste).

Obs. 2. Foram considerados setores selecionados: As 10 maiores médias do RS, os três setores de transporte com maiores médias e os dois setores com menores médias.

Por sua vez, a tabela A.6 (em apêndice) explicita os índices de ligação para trás para as mesorregiões do Rio Grande do Sul. Os setores que possuem índices superiores a um em todas mesorregiões são: Abate e produtos; outros produtos alimentares; fabricação de bebidas, fabricação de bebidas; têxteis, artigos do vestuário e acessórios; fabricação de calçados e couro; fabricação de celulose e produtos de papel; defensivos agrícolas, tintas e químicos diversos; perfumaria, higiene e limpeza; fabricação de equipamentos eletrônicos e informática; fabricação de equipamentos elétricos e eletrodomésticos; máquinas e

equipamentos, exclusive manutenção e reparos; peças e acessórios para veículos automotores; outros equipamentos de transporte; manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos; construção; alimentação; atividades de televisão, rádio, cinema, gravação de som e imagem; Saúde mercantil e outros serviços.

Por outro lado, possuem índices de ligação para trás somente em algumas mesorregiões, tais como, pecuária inclusive apoio; produtos do fumo; produtos de madeira - exclusive móveis; fabricação de biocombustíveis; artigos de borracha e plástico; fabricação de aço e derivados; metalurgia de metais não-ferrosos; fabricação de automóveis, caminhões e ônibus; móveis e produtos das indústrias diversas.

Os resultados anteriores indicam que a maior parte dos setores de transformação no Rio Grande do Sul são extremamente dependentes de compras intermediárias em seu processo produtivo. Além disso, alguns setores de serviços como, manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos; construção; alimentação; atividades de televisão, rádio, cinema, gravação de som e imagem; saúde mercantil e outros serviços são demandantes intermediários.

Tabela 21: Índice de ligação para trás das Mesorregiões: Setores selecionados

SETORES	1	2	3	4	5	6	7	Posição
Fabricação de calçados e couro	3,358	2,875	3,464	3,318	3,061	3,508	3,155	1
Manutenção, reparação e instalação de máq. E equip.	1,257	1,319	1,567	1,526	1,307	1,773	1,601	2
Outros equipamentos de transporte	1,457	1,414	1,593	1,516	1,434	1,624	1,284	3
Abate e produtos	1,342	1,446	1,428	1,375	1,378	1,474	1,424	4
Máquinas e equipamentos, exclusive manutenção e reparos	1,202	1,265	1,472	1,436	1,249	1,652	1,502	5
Fabricação de equipamentos eletrônicos, inf.	1,304	1,309	1,455	1,318	1,146	1,569	1,219	6
Perfumaria, higiene e limpeza	1,227	1,343	1,310	1,217	1,186	1,347	1,259	7
Fabricação de celulose e produtos de papel	1,393	1,336	1,510	1,393	1,252	0,507	1,358	8
Artigos do vestuário e acessórios	1,201	1,186	1,315	1,242	1,176	1,331	1,263	9
Alimentação	1,171	1,215	1,229	1,188	1,171	1,289	1,222	10
Transporte rodoviário de passageiros	0,885	0,930	0,928	0,922	0,903	0,949	0,843	41
Transporte de carga hidroviário	1,016	0,504	0,472	1,070	0,978	1,213	0,995	42
Transporte de carga rodoviário	0,765	0,779	0,827	0,804	0,770	0,812	0,790	52
Serviços imobiliários e aluguel	0,515	0,550	0,541	0,531	0,525	0,581	0,534	69
Serviços domésticos	0,452	0,504	0,472	0,471	0,486	0,507	0,472	70

Fonte: Elaboração própria, resultados da pesquisa (2011).

Obs. 1 (Mesorregião Noroeste), 2 (Mesorregião Nordeste), 3 (Mesorregião Ocidental), 4 (Mesorregião Oriental), 5 (Mesorregião Metropolitana de POA), 6 (Mesorregião Sudoeste) e 7 (Mesorregião Sudeste).

Obs. 2. Foram considerados setores selecionados: As 10 maiores médias do RS, os três setores de transporte com maiores médias e os dois setores com menores médias.

Os setores que apresentaram os maiores índices de ligação para a frente, ou seja, os mais demandados (vendedores) por outros setores são eles: Agricultura, silvicultura; abate e produtos; outros produtos alimentares; têxteis; artigos do vestuário e acessórios; fabricação de

calçados e couro; produtos de madeira - exclusive móveis; artigos de borracha e plástico; produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos; fabricação de equipamentos eletrônicos e de informática; máquinas e equipamentos, exclusive manutenção e reparos; peças e acessórios para veículos automotores; móveis e produtos das indústrias diversas; manutenção, reparação e instalação de máquinas; construção; comércio; transporte de carga rodoviário; demais transporte de passageiros; intermediação financeira e seguros; outros serviços.

Embora os resultados setoriais sejam semelhantes para as mesorregiões, pode-se inferir que algumas mesorregiões têm grande participação em vendas dos setores primários, tais como, Noroeste e Nordeste e outras possuem uma economia mais diversificada, como Metropolitana de POA e sudoeste.

Tabela 22: Índice de ligação para frente das Mesorregiões: Setores selecionados

SETORES	1	2	3	4	5	6	7	Posição
Fabricação de calçados e couro	5,274	4,246	5,478	5,188	4,466	4,751	4,757	1
Comércio	3,794	3,569	3,934	3,921	3,661	3,455	3,817	2
Máquinas e equipamentos, exclusive manutenção e reparos	2,938	2,829	3,265	3,069	3,180	3,316	3,505	3
Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	2,135	2,088	2,323	2,212	2,079	2,249	2,253	4
Artigos de borracha e plástico	1,932	1,937	2,050	2,010	1,883	1,686	1,776	5
outros produtos alimentares	1,638	1,762	1,621	1,635	1,642	1,802	1,585	6
Abate e produtos	1,641	1,707	1,629	1,646	1,621	1,822	1,601	7
Agricultura, silvicultura	1,852	1,782	1,179	1,519	1,832	1,487	1,391	8
Móveis e produtos das indústrias diversas	1,618	1,510	1,578	1,608	1,506	1,616	1,563	9
Transporte de carga rodoviário	1,449	1,419	1,439	1,462	1,490	1,330	1,441	10
Demais transporte de passageiros	1,120	1,042	0,873	0,968	1,206	1,094	1,066	19
Transporte rodoviário de passageiros	0,600	0,640	0,615	0,618	0,635	0,630	0,616	49
Administração Pública	0,452	0,504	0,472	0,471	0,486	0,507	0,472	69
Serviços domésticos	0,452	0,504	0,472	0,471	0,486	0,507	0,472	70

Fonte: Elaboração própria, resultados da pesquisa (2011).

Obs. 1 (Mesorregião Noroeste), 2 (Mesorregião Nordeste), 3 (Mesorregião Ocidental), 4 (Mesorregião Oriental), 5 (Mesorregião Metropolitana de POA), 6 (Mesorregião Sudoeste) e 7 (Mesorregião Sudeste).

Obs. 2. Foram considerados setores selecionados: As 10 maiores médias do RS, os três setores de transporte com maiores médias e os dois setores com menores médias.

Na tabela 23 percebe-se que os setores chaves da economia gaúcha, os quais possuem índice de ligação para frente e para trás superiores a um simultaneamente, são eles: abate e produtos; outros produtos alimentares; têxteis; artigos do vestuário e acessórios; fabricação de calçados e couro; fabricação de equipamentos eletrônicos e informática, máquinas e equipamentos, exclusive manutenção e reparos, manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos e construção. Os resultados anteriores estão similares a Matriz Insumo Produto do RS de 2008, calculada pela FEE.

Tabela 23: Setores destaque das mesorregiões do Rio Grande do Sul

SETORES	1	2	3	4	5	6	7
Agricultura, silvicultura	FRENTE	FRENTE	FRENTE	FRENTE	FRENTE	FRENTE	FRENTE
Abate e produtos	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T
Outros produtos alimentares	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T
Produtos do fumo	F;T	NDA	NDA	TRÁS	F;T	NDA	F;T
Têxteis	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T
Artigos do vestuário e acessórios	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T
Fabricação de calçados e couro	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T
Produtos de madeira - exclusive móveis	FRENTE	F;T	F;T	FRENTE	FRENTE	F;T	FRENTE
Artigos de borracha e plástico	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T	FRENTE	FRENTE
Metalurgia de metais não-ferrosos	TRÁS	TRÁS	TRÁS	TRÁS	TRÁS	TRÁS	F;T
Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	FRENTE	FRENTE	F;T	FRENTE	FRENTE	F;T	F;T
Fabricação de equipamentos eletrônicos, inf.	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T
Máquinas e equipamentos, exclusive manutenção e reparos	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T
Peças e acessórios para veículos automotores	F;T	F;T	F;T	F;T	FRENTE	F;T	F;T
Móveis e produtos das indústrias diversas	F;T	F;T	F;T	F;T	FRENTE	FRENTE	FRENTE
Manutenção, reparação e instalação de máq. e equip.	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T
Construção	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T	F;T
Comércio	FRENTE	FRENTE	FRENTE	FRENTE	FRENTE	FRENTE	FRENTE
Outros serviços	F;T	F;T	F;T	F;T	NDA	F;T	F;T

Fonte: Elaboração própria, resultados da pesquisa (2011).

Obs. 1 (Mesorregião Noroeste), 2 (Mesorregião Nordeste), 3 (Mesorregião Ocidental), 4 (Mesorregião Oriental), 5 (Mesorregião Metropolitana de POA), 6 (Mesorregião Sudoeste) e 7 (Mesorregião Sudeste).

F; T. Ligação para frente e para trás simultaneamente.

NDA. A mesorregião possui índice de ligação independente ou pouco relacionado no setor.

Os resultados anteriores salientam as diferenças econômicas entre as mesorregiões do Rio Grande do Sul. Apesar da metodologia adotada na estimação das matrizes não indicar fortes diferenças entre as mesorregiões, visto que as matrizes foram estimadas *top-down*, ressalta-se que os principais setores econômicos do estado estão relacionados a atividades primárias e de transformação, as quais geralmente possuem forte dependência com os setores de transporte no processo de compras intermediário e vendas finais.

Contrastando os resultados apresentados com a literatura empírica existente para o Rio Grande do Sul, percebe-se a importância de setores como agricultura; abate; têxteis; calçados e couro, construção e outros serviços para o desempenho da economia gaúcha. Ademais, os resultados dos multiplicadores e dos índices de ligação indicaram as potencialidades de cada mesorregião e por isso servem de subsídio para políticas de cunho de regional.

Ademais, as estimações dessas matrizes permitem analisar os efeitos de políticas econômicas do tipo *top down*, demonstrando os efeitos de uma política única (nacional ou estadual) em cada mesorregião. Com a desagregação do ICMS por setor e mesorregião, por

exemplo, é possível analisar os impactos de alterações na alíquota nos setores de transporte, proporcionando o panorama mais detalhado por região da sensibilidade do ICMS.

Quando comparam-se os resultados regionais dos multiplicadores, percebe-se que setores com grande participação na economia gaúcha numa mesorregião não possuem os maiores multiplicadores, tais como, fabricação de calçados e couro (Metropolitana de POA), agricultura (Nordeste e Noroeste), outros equipamentos para transporte (Sudeste) e pecuária (Sudoeste). Tal fato indica que os referidos setores possuem potencialidades em outras mesorregiões, considerando a participação desses na matriz estadual.

No que concerne aos resultados para os setores de transporte, destaca-se o transporte rodoviário de cargas e passageiros como maior efeito multiplicador. Porém, cabe ressaltar, que a redução das margens de transporte, advindas de ganhos de eficiência gerados por melhorias de infraestrutura ou na produtividade do trabalho, proporcionam uma realocação de recursos na economia, a qual pode reduzir a participação dos setores de transporte na produção e aumentar a participação dos demais setores na produção.

Além disso, cabe ressaltar que a estimação de matrizes insumo produto do tipo *bottom up* (baixo para cima) para as mesorregiões do Rio Grande do Sul possibilitaria verificar com maior riqueza de detalhes as diferenças regionais setoriais. Porém, a grande dificuldade desse tipo de abordagem seria o equilíbrio da matriz estadual e a compatibilização com os valores das contas regionais, uma vez que existe uma carência de dados de Consumo Intermediário e Valor Adicionado por mesorregião.

No caso específico desta tese, a estimação das matrizes interregionais serviria de base de dados para a implementação do modelo de Equilíbrio Geral Computável, por isso, à medida que os resultados dos multiplicadores não indicaram fortes diferenças regionais, o exercício de decomposição das margens por mesorregião não acrescentaria muito em termos de resultados e, dessa forma, recorre-se ao modelo de EGC dinâmico para analisar a redução das margens no estado como um todo, ou seja, a partir da matriz estadual.

Espera-se que a implementação do modelo de EGC dinâmico e seus resultados indiquem como as melhorias de transporte afetam as principais variáveis macroeconômicas do estado como um todo.

4 ADAPTAÇÃO DE UM MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL DINÂMICO PARA O RIO GRANDE DO SUL E RESULTADOS E DISCUSSÕES

No capítulo quatro, busca-se analisar o impacto de melhorias de transporte via redução dos custos de transportes, a partir da adaptação de um modelo de equilíbrio geral dinâmico para o Rio Grande do Sul. Inicialmente, abordam-se questões teóricas e empíricas sobre os modelos de equilíbrio geral computável, dando foco aos estudos aplicados ao setor de transporte. Posteriormente, ressaltam-se a estrutura teórica e mecanismos do modelo de EGC e, mais adiante, a base de dados e o fechamento do modelo. Por último, discutem-se os resultados das simulações.

4.1 METODOLOGIA

Nesta seção, realiza-se uma revisão inicial sobre modelos de equilíbrio geral computável, enfatizando aspectos teóricos para a construção dos modelos, logo após, apresentam-se evidências empíricas de modelos EGC aplicados ao transporte. Posteriormente explicita-se o desenvolvimento histórico e a estrutura matemática do modelo MONASH e também o modelo USAGE e, por último, ressaltam-se a construção de um modelo dinâmico para o Rio Grande do Sul com decomposição de margem de transporte nos modais rodoviário, ferroviário, hidroviário, aeroviário e demais transportes.

4.1.1 Considerações iniciais sobre modelo de equilíbrio geral computável

Inicialmente, cabe destacar que os modelos de equilíbrio geral são considerados a metodologia de análise adequada para fornecer projeções quantitativas setoriais e regionais, advindas da implementação de políticas econômicas de curto e longo prazo, considerando as relações simultâneas dos diversos agentes, que compõe a economia e seus respectivos comportamentos.

Na concepção de Mas-Collel *et al.* (1995), os modelos de equilíbrio geral são os mais robustos para conceber uma representação teórica de uma certa economia para simulações de choques, sendo um sistema fechado e com interrelações, onde os valores de equilíbrio das variáveis foco são mensurados em conjunto. Tais modelos seguem a estrutura lógica de uma economia competitiva, na qual existem dois tipos de agentes: produtores e consumidores, cada um com suas respectivas funções de produção e utilidade.

Conforme Dixon (1992), o modelo que representa o equilíbrio em mais de um mercado simultaneamente é denominado modelo de equilíbrio geral e pode ser estático,

dinâmico e até mesmo estocástico. No caso dos modelos de equilíbrio geral computável (EGC) eles têm sido uma importante ferramenta para avaliar o impacto de políticas econômicas e choques diversos sobre a estrutura da economia de países ou regiões.

Nesse sentido, Guilhoto (1995) menciona que os modelos de equilíbrio geral estão embebidos na teoria Walrasiana referente ao equilíbrio geral, com um sistema de equação para explicar as ações dos componentes de uma economia, sendo as matrizes insumo-produto a fonte dos dados, as quais denotam o equilíbrio em um lapso temporal, em geral um ano. Por meio da combinação das informações do insumo-produto e da contabilidade nacional/regional tem-se as matrizes de contabilidade social, bem como as elasticidades das variáveis estudadas.

Por sua vez, Burfisher (2011) menciona que um modelo de EGC é um sistema de equações que descreve uma economia como um todo e também suas interrelações. As equações derivam da teoria econômica e são capazes de descrever tanto a oferta das firmas quanto a demanda dos consumidores, além de identidades macroeconômicas. Os modelos de EGC são compostos por variáveis exógenas e endógenas, as quais consideram um equilíbrio de mercado e além disso, dependem das elasticidades dos parâmetros calculadas em estudos econométricos.

Burfisher (2011) salienta ainda que modelos de EGC são reais, não incluem moeda e nem mesmo qualquer outro agregado financeiro, também não possuem capacidade de demonstrar efeitos de políticas monetárias. Dessa forma, conclui-se que modelos dessa natureza mensuram todas as variáveis em termos de quantidades físicas e trabalham com a noção de preços relativos.

Cardoso (2013) explicita que existe uma unanimidade plausível na literatura de EGC em considerar dois tipos de modelos⁸, os inspirados na teoria Walrasiana e os modelos macro baseados na contribuição de Leontief (1936), ambos são baseados na noção de equilíbrio geral de Arrow-Debreu (1954). Os modelos de EGC da escola americana de equilíbrio geral supõem uma estrutura matemática com um sistema de equações não linearizadas e analisam efeitos quantitativos dos choques exógenos sobre a otimização das alocações dos recursos, a eficiência e bem-estar. Destacam-se nessa linha os trabalhos de Arrow e Hahn (1971), Scarf e Hansen (1973) e Adelman e Robinson (1978).

Por outro lado, os modelos macro de EGC seguem a escola Norueguesa/Australiana e são inspirados na teoria de insumo-produto elaborada pelo Russo W. Leontief (1936). As matrizes de insumo e produto demonstram as relações setoriais da economia, representam um

⁸ Fochezatto (2005) divide os modelos de EGC em cinco categorias.

raio X da estrutura produtiva de um país ou região e servem de base de dados para a construção de modelos de equilíbrio geral. Tais modelos são fundamentados de aspectos microeconômicos e macroeconômicos, por isso, podem demonstrar as relações econômicas entre empresas, governos, famílias e o resto do mundo a partir de insumos como capital e trabalho e de algum tipo de comportamento (funções de utilidade e produção).

O modelo adaptado nessa tese será fundamentado na tradição Norueguesa/Australiana de equilíbrio geral computável, por isso, torna-se importante conhecer o desenvolvimento histórico dessa linha de modelos. Nesse sentido, destacam-se as contribuições de Johansen (1960); Dixon et al (1982); Harris (1984); Dixon *et al.* (1982); Cory e Horridge (1985); Abayasiri-Silva e Horridge (1996); Dixon (1996); Peter *et al.* (1996); Dixon e Rimmer. (2002); Adams *et al.* (1994).

O primeiro modelo de equilíbrio geral aplicado foi elaborado por Johansen (1960) e implementado para analisar o crescimento da economia norueguesa. Visando resolver o sistema de equações utilizando o método de programação linear, linearizando as equações não lineares, as quais são modeladas como taxas de crescimento. Inspirados na Johansen (1960) foram elaborados modelos de equilíbrio geral computável para economia australiana ORANI (1982); MONASH (1994, 1996 e 2002); MONASH-MRF (1996) e o modelo TERM (Horridge, Madden e Wittwer, 2005) e o USAGE (Dixon e Rimmer, 2004.1, 2004.2, 2006, 2008; Dixon et al., 2017).

Ferreira Filho (2006) enfatiza que os modelos de equilíbrio geral podem ainda ser estáticos ou dinâmicos. Os modelos estáticos focam na análise de economias em momentos particulares do tempo, levando em consideração se o período de tempo for curto prazo, quando o estoque de capital não pode se ajustar plenamente, ou no longo prazo, quando todo tipo de comportamento transitório já foi eliminado. Por sua vez, os modelos dinâmicos, incluem equações que descrevem a maneira pela qual a economia se desenvolve no tempo. Tais modelos permitem abordar importantes questões sobre o crescimento econômico, tendo em vista que possibilitam a análise da acumulação de capital.

Outra característica importante dos modelos de EGC referem-se a dimensão da abordagem do estudo e a natureza da política implementada (nacional ou regional), a literatura empírica indica que existem dois tipos: i) Modelos (*bottom-up*), onde os resultados nacionais são obtidos através da agregação de resultados regionais, permite que choques de políticas nacionais ou regionais sejam simulados com o detalhamento de resultados nos dois níveis e ii) Modelos (*top-down*), onde os resultados regionais são desagregações dos resultados nacionais, não consideram interações entre regiões e necessitam de um banco de

dados pouco detalhado quando comparado com a modelagem *bottom-up* (JAMES; MADDEN, 2013).

Os modelos de equilíbrio geral computável são largamente utilizados no contexto acadêmico em diversos temas, como por exemplo, finanças públicas, meio ambiente, energia, mercado de trabalho e transportes. Nos estudos relacionados a transporte, a maior parte desses tem por finalidade analisar como melhorias no setor reduzem os custos de transportes, melhoram a competitividade de uma região ou país e geram impactos significativos sobre diversas variáveis econômicas.

4.1.2 Equilíbrio Geral Computável e transporte: Literatura empírica

Nesta seção, faz-se uma revisão da literatura empírica de modelos regionais EGC aplicados ao setor de transporte, cabe mencionar que, existem modelos de EGC com foco urbano⁹, esses não serão tratados aqui.

4.1.2.1 Equilíbrio Geral Computável e transporte: Literatura internacional

A análise de impactos econômicos advindos de melhorias em transporte pode ser mensurada com a utilização de diversas metodologias, porém a literatura econômica empírica concentra-se na utilização de modelos econométricos¹⁰ e modelos de equilíbrio geral computável¹¹ (EGC). Sendo essa última metodologia mais apropriada na concepção de diversos autores, tais como, Brocker (2000); Robson e Dixit (2015). À medida que os modelos de EGC, aplicados a análise de melhorias em transporte, permitem verificar os efeitos dessa política simultaneamente sobre atividade econômica, renda, emprego, finanças públicas, exportação, desempenho de setores específicos e medidas de bem-estar.

Por isso, os modelos de EGC são cada vez mais utilizados para analisar questões relacionadas a transportes, no que tange ao custo de transporte de mercadorias e de passageiros. Robson e Dixit (2015) mencionam que, nos modelos de EGC aplicados, as redes de transportes são incorporadas como o tempo e os custos financeiros de transporte entre o espaço e podem ter foco nacional, regional ou urbano. Sendo possível derivar uma série de

⁹ Exemplos desses modelos podem ser vistos em: Horridge (1994); Anas e Kim (1996); Anas e Xu (1999); Rutherford e Van Nieuwkoop (2011) e Truong e Hensher (2012).

¹⁰ A lista de estudos que utilizam modelos econométricos para analisar efeitos de investimentos em transporte é vasta, tais como, Aschauer (1989); Boarnet (1995); Uchimara e Gao (1993); Ferreira e Issler (1998); Chandra e Thompsom (2000); Broyer e Gareis (2013) e no Brasil, Ferreira e Malliagos (1998); Ferreira (1996).

¹¹ A revisão empírica realizada nesta subseção, concentra-se na apresentação de modelos de EGC para avaliação de melhorias em transporte, visto que é considerado a metodologia mais adequada na literatura econômica. Para ver detalhes dessa metodologia sugere-se Burfisher (2011); Dixon (1992) e outros.

impactos advindos da política implementada, por exemplo, no nível de atividade econômica, nos níveis de emprego e salários, na distribuição espacial da renda e outros.

Brocker (1998) elabora um modelo de equilíbrio geral para regiões da Europa, considerando o custo de transporte do tipo iceberg partindo da contribuição de Samuelson (1954), o qual leva em conta a percentagem da própria mercadoria que está sendo transportada. O autor analisa efeitos da redução nos custos de transporte (via investimentos em infraestrutura) em diferentes estruturas de mercado. O modelo é projetado com apenas três atividades (produção, transporte e demanda final), tendo três agentes (empresas, agentes de transporte e as famílias, respectivamente).

As empresas, em cada região, usam fatores e insumos locais e o comportamento delas é totalmente especificado com funções de custo e coeficientes de entrada e saída, os quais são determinados com funções de elasticidade e substituição constante (CES). No modelo Brocker (1998) não existe mobilidade dos fatores, além disso, existem poucas indústrias e nenhum investimento. Os resultados indicam a diferença entre os benefícios da redução dos custos de transportes em mercados de concorrência perfeita e imperfeita, sendo mais vantajoso para mercados de concorrência imperfeita.

Brocker¹² (2000) realiza uma revisão de literatura sobre modelos de equilíbrio geral computáveis aplicados a políticas de infraestrutura de transportes. O autor considera que, durante as últimas décadas, o tema transporte ganhou destaque em função do processo de globalização e integração econômica, além da desregulamentação do setor de transportes. Sendo, os modelos de EGC a metodologia adequada para análise quantitativa de melhorias no setor.

Segundo Brocker (2000), os modelos regionais de EGC são uma ferramenta poderosa para avaliar implicações espaciais de política de transporte, podem ainda ser conectados com modelos de equilíbrio de rede para gerar um sistema de transporte híbrido para retratar o ambiente econômico. Ademais, as aplicações recentes tornam-se cada vez mais realistas, pois abordam concorrência imperfeita e incluem mecanismo dinâmicos relativos a acumulação de capital.

Kim e Kim (2002) elaboram um modelo de equilíbrio geral computável para regiões da Coreia do Sul (Oeste, Sul, Leste e Seoul-Pusan), visando avaliar o impacto de projetos de investimentos regionais sobre o crescimento econômico e distribuição de renda. Na

¹² O autor possui contribuições importantes em estudos de EGC aplicados ao setor de transporte. Bröcker (2002) estende a análise para o mercado de passageiros e contribui ainda, discutindo a abordagem de Dixit-Stiglitz sobre concorrência monopolística e custos de transportes aditivos. Para ver com maiores detalhes a contribuição do autor ver Bröcker (2004) e Bröcker (2010).

construção do modelo os autores seguiram a estrutura de abordagem neoclássica de Harrigan e McGregor (1989), Robinson (1989) e Kim (1998).

O modelo é um sistema de equações não lineares simultâneas de economia real, incluindo mecanismos de produção regional, consumo, poupança, investimento, o governo com receitas e despesas, o comércio internacional e interregional e mobilidade de capital. Os preços e quantidades são determinados endogenamente por três módulos: demanda, produção e equilíbrio do mercado, em que o comportamento de cada um desses é fundamentado na teoria microeconômica. O modelo foi calibrado com dados de contabilidade nacional de 1995 da Coreia do Sul.

Os resultados das simulações indicaram que os efeitos nas regiões Oeste (costa oeste) e Seoul-Pusan foram superiores às regiões Sul e Leste em termos de crescimento econômico, inflação, distribuição de renda e melhoria do bem-estar. Além disso, os efeitos na desigualdade de renda e na disparidade interregional pioraram com o desenvolvimento da região Sul (costa sul). Segundo os autores, o principal ponto de preocupação no planejamento de desenvolvimento da Coreia é com a questão da melhoria da competitividade nacional, com uma distribuição de renda mais justa e menos desigual entre regiões, com essa finalidade sugerem promover a região da costa oeste, ao invés do desenvolvimento da região de Seoul-Pusan.

Kim e Hewings (2003) avaliam o impacto de investimentos em infraestrutura de transporte no sistema rodoviário na economia coreana, principalmente sobre o nível de atividade econômica e a distribuição espacial da renda a partir da implementação de um modelo integrado de equilíbrio geral computável com um modelo de transporte de distâncias mínimas que mensurou a acessibilidade de 132 zonas de transporte.

Os autores utilizaram a noção de acessibilidade para estudar os efeitos dos projetos de rodovias com velocidade alta sobre o valor adicionado das regiões e nos setores industriais. O modelo de EGC multiregional dinâmico especifica o comportamento de cada agente econômico dado os níveis de consumo, poupança, investimento e participação do governo, seguindo a estrutura de Robinson (1989) para a determinação de preços e quantidades, considerando concorrência perfeita e retornos constante.

Além de outros fatores, o modelo é composto por seis regiões econômicas (5 macro regiões e o resto do mundo), seis setores produtivos (indústria, agricultura, mineração, manufaturas, construção e serviços). Os procedimentos de calibração são semelhantes a Kim e Kim (2002). Os resultados indicaram que os projetos de investimentos nas rodovias impactaram positivamente no nível de atividade econômica e, negativamente na distribuição

regional da renda, porém as magnitudes dos efeitos foram distintos entre as regiões, com destaque para Pusan e Kwangiu em termos incremento na renda per capita.

Ishiguro *et al* (2003) desenvolvem um modelo de equilíbrio geral espacial (SCGE), analisando a influência da economia de escala no transporte marítimo sobre o comércio do Japão e seis países da Ásia (China, Indonésia, Coréia, Filipinas, Singapura e Tailândia). Na concepção dos autores, o rápido crescimento das grandes transportadoras marítimas, dificulta a manutenção de transportadoras menores no mercado e limita a entrada de novos concorrentes, tal falta indica o controle de comércio por parte das empresas de grande porte.

O modelo de SCGE desenvolvido tem como base a proposta Whalley (1985), com foco no setor transportador marítimo, tendo como principais suposições: i) o setor marítimo tem como receita taxa de frete e seguro; ii) a produção total do setor transportador marítimo é distribuído de acordo com a estrutura de entrada do setor de transportes; iii) todos os bens comerciais são transportados através do porto; iv) são fatores de produção capital e trabalho, ambos são regionalmente imóveis e v) a taxa de salário é idêntica dentro da região.

Os resultados do trabalho sugerem que a política de proteção à indústria de transporte marítimo é justificada, o montante de comércio é influenciado com a economia de escala e a redução da taxa de frete diminui o lucro das empresas transportadoras e o custo de comércio. Além disso, um país que tem um setor transportador marítimo representativo usufrui de maiores benefícios no comércio internacional.

Bröcker *et al.* (2010) utilizam um modelo de (SCGE) para simular os efeitos de 22 projetos de infraestrutura de transportes na União Europeia, visando estimar as taxas de retorno social e identificar os efeitos secundários que surgem devido à implementação de cada projeto. Os autores elaboraram um modelo estático fechado de regiões que abrangem relações da EU com o resto do mundo, além disso, incorporam aspectos da Nova Geografia Econômica como concorrência imperfeita e questões relacionadas às aglomerações.

No modelo constam 260 regiões da Europa (237 no interior da UE) e uma região que representa o resto do mundo, um setor que representa as famílias e outro de produção com duas indústrias. Regiões podem interagir através do comércio considerando os custos do comércio, o qual depende do estado (qualidade) da infraestrutura disponível. Implicitamente, o modelo indica que melhorias no sistema de transporte reduzem os custos comerciais, alterando os fluxos de comércio, produção, os preços dos bens e dos fatores produtivos e afetam o bem-estar das famílias em diferentes regiões. O modelo não conta com fluxos de rendimentos interregionais endógenos e considera os fatores produtivos móveis.

Os resultados do trabalho demonstraram que apenas 12 projetos têm taxa de retorno social para EU superior a 5%, e cinco desses geraram grandes efeitos transbordamentos, o restante pode ser considerado de baixa rentabilidade. Além disso, os resultados são similares aos encontrados em Silchelschmidt (1999) e apontam a dificuldade da implementação conjunta de projetos de infraestrutura no âmbito da União Europeia.

Dando um enfoque diferente dos anteriores, Berg (2007) associa questões relacionadas a demanda por transporte de passageiros e impactos sobre o meio ambiente através de política de emissões de gases de efeitos estufa na Suécia, com a simulação de um modelo estático de EGC, em que a principal inovação foi a criação de um módulo de demanda do consumidor com viagens a trabalho e a lazer. Na concepção do autor, boa parte da produção de dióxido de carbono na Suécia, deve-se a utilização de transporte privado.

A estrutura básica do modelo foi desenvolvida pelo Instituto de Pesquisa Econômica da Suécia. Aspectos adicionais como a desagregação do setor de transportes em quatro novos setores (Ferroviário, rodoviário e marítimo, aéreo e outros serviços de transporte) e a inclusão de um módulo de comércio foram incorporados ao modelo. No modelo as mercadorias são produzidas utilizando fatores primários e insumos intermediários, incluindo três fatores de produção: i) o trabalho não qualificado, ii) trabalho técnico e não-técnico, e iii) capital, ambos sendo móveis intersetorialmente.

Berg (2007) especifica cinco fontes energéticas (energia elétrica, carvão, petróleo, gás e biocombustíveis) e três fontes de emissões (CO₂, SO₂, NO_x), relacionadas as fontes de energia. O modelo é calibrado com dados das contas nacionais e ambientais da Suécia de 1998. Dentre os resultados, merece destaque que os mais afetados pelo imposto sobre o carbono são os indivíduos que vivem em áreas de baixa densidade populacional, as quais possuem forte dependência do transporte privado.

Bröcker e Korzhenevich (2013) propõem um modelo de equilíbrio geral computável dinâmico espacial em tempo contínuo, sendo considerado uma versão dinâmica do modelo, Bröcker (1998) compila um modelo de crescimento de poupança e investimento com custos de ajustamento com a estrutura do modelo de Dixit-Stiglitz. O ajuste dinâmico é caracterizado pela convergência suave para o estado estacionário. A condição terminal é baseada em o teorema distribuidor local, com sólida fundamentação teórica.

A distinção de mercadorias, fatores, empresas e famílias por localização, e a incorporação de custos do comércio no modelo permitem estudar uma variedade de questões em economia regional e de transportes. No caso dos estudos de transporte, o modelo pode ser

ligado a um modelo de rede de transporte, como em Bröcker et al (2010), para estudar os efeitos dinâmicos de transporte projetos de infraestrutura.

4. 1. 2. 2 Equilíbrio Geral Computável e transporte: Literatura nacional

Haddad (2004) enfatiza que existem três maneiras de modelar os custos de transporte nos modelos de EGC. Primeiramente, especificando a tecnologia de transporte adotando o pressuposto de Samuelson (1952), denominado hipótese de custos de transporte do tipo iceberg, maiores detalhes podem ser vistos em Brocker (1998) e Almeida (2004).

A segunda possibilidade é considerar que serviços de transporte são produzidos por um setor de transporte maximizador. Dessa forma, especifica-se uma fronteira de possibilidade de produção (FPP) para o setor de transporte, exemplos de aplicações Haddad (1999) e Haddad e Hewings (2001). Por último, introduzir os custos de transporte em modelos EGC que consideram o desenvolvimento de um módulo satélite para o sistema de transporte, “seja através da função de produção da firma ou por via das funções de margens de transporte” (ARAÚJO, 2006).

Haddad (2004) analisa com um modelo de EGC interregional associado a um modelo de transporte rodoviário georreferenciado como lidar com retornos crescentes de escala e custos de transporte, tendo como base os fundamentos da Nova Geografia Econômica. O modelo B-MARIA¹³ serve de base para a construção do autor, visto que é amplamente utilizado para análises de impactos regionais de diferentes políticas (HADDAD, 2004).

A partir do modelo B-MARIA, Haddad (2004) elabora um modelo que divide a economia brasileira em 27 regiões (seguindo a estrutura dos modelos de tradição Johansen, 1960), oriundas dos 26 estados da federação e o Distrito Federal, denominado B-MARIA 27. O modelo considera 8 setores¹⁴ produtivos e de bens de investimento em cada região, três fatores primários locais (terra, capital e trabalho), a demanda final sendo composta por consumo das famílias, investimento, exportações, consumo dos governos regionais e do governo federal.

Os dados que abastecem o modelo são das contas nacionais de 1996 e parâmetros estimados a partir das técnicas econométricas, entre tais, coeficientes de elasticidades e renda setoriais. Os resultados indicam que a posição central do Estado de São Paulo e de seu entorno ainda exerce forte influência sobre os processos espaciais da economia brasileira. No

¹³ Maiores detalhes do modelo podem ser vistos em Haddad (1999) e também outras ramificações do modelo foram descritas em Domingues (2002), Perobelli (2004) e Porsse (2004).

¹⁴ São eles: 1. Agropecuária, 2. Extrativa mineral e indústria de transformação, 3. S.I.U.P, 4. Construção, 5. Comércio, 6. Instituições financeiras, 7. Administração pública e 8. Transporte e outros serviços.

curto prazo, esta influência faz-se notar através do papel da economia paulista como ponto focal de convergência de acessibilidade, que otimiza bem-estar e eficiência das economias periféricas. No longo prazo, efeitos de re-localização, associados à ampliação de mercados de regiões dinâmicas, parecem reforçar a concentração das atividades econômicas.

Almeida (2004) avalia o impacto da duplicação do trecho Belo Horizonte São Paulo da rodovia Fernão Dias da BR-381 com a utilização de um modelo de equilíbrio geral computável espacial, buscando quantificar os ganhos de bem-estar agregados e regionais da implementação do projeto, assim como, as questões de eficiência e equidade advindas das reduções do tempo de viagem e do preço do frete.

O modelo elaborado, chamado de MINAS-SPACE, segue a estrutura de Bröcker (1998), sendo desagregado em cinco setores (agropecuária, mineração, indústria, construção e serviços), doze regiões domésticas¹⁵ (mesorregiões do Estado de Minas Gerais), três regiões externas (São Paulo, Rio de Janeiro e o resto do Brasil), dois fatores de produção (trabalho e outros fatores) e quatro atividades foram consideradas, especificamente: produção, consumo, transporte e exportações. Além disso, dois experimentos foram desenvolvidos: i) redução de custos de transporte devido à redução de distância e ii) redução de custos de transporte devido a uma redução de frete para todos os bens.

A calibração do modelo foi realizada a partir de várias fontes de dados (Censo 1991, RAIS, PNAD) e, principalmente, a matriz interregional de insumo-produto de Minas Gerais/Resto do Brasil para o ano de 1996. Os Resultados das simulações demonstraram que o efeito do tempo de viagem é nulo no desempenho econômico de Minas Gerais, porém o efeito-frete exerce influência sobre a eficiência desse estado, gerando ganhos de bem estar e equidade regional. Então, conclui-se que a duplicação da rodovia Fernão Dias (BR-381) entre São Paulo e Belo Horizonte representa uma melhoria da infraestrutura de transportes, e diminui os obstáculos para a integração econômica interregional.

Araújo (2006) analisa o impacto de implementação de projetos de infraestrutura de transporte sobre o crescimento nacional e regional a partir da duplicação das rodovias BR-116 e BR-153 com a utilização de um modelo de equilíbrio geral computável interregional associado a um modelo de transporte espacial, visando mensurar o efeito da melhora na acessibilidade nas disparidades regionais.

¹⁵ São elas: Noroeste, Norte, Vale do Jequitinhonha, Vale do Mucuri, Vale do Rio Doce, Zona da Mata, Campo das Vertentes, Sul/Sudoeste, Oeste, Central, Triângulo/Alto Paranaíba e RMBH.

O modelo segue a estrutura do modelo de equilíbrio geral aplicado a economia brasileira MIBRA¹⁶. O modelo conta com 29 setores (onde constam 5 setores de transporte: rodoviário, aéreo, ferroviário, hidroviário e outras atividades) e 29 produtos, sendo cada setor responsável pela produção de um produto e a economia brasileira é dividida em seis regiões (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, São Paulo, Resto do Sudeste e Sul).

Os dados do modelo referem-se ao banco de dados MIBRA de 1999. Os resultados para a duplicação parcial das rodovias BR-116 e BR-153 indicam que a menor necessidade de demanda por margem de transporte faz reduzir o nível de atividade do setor rodoviário. Além disso, os projetos de investimentos devem levar em consideração os efeitos sobre a economia nacional, principalmente efeitos regionais. As regiões mais dinâmicas concentram os benefícios em termos de fluxo de comércio e as regiões mais atrasadas (nordeste) possuem perdas relativas.

Almeida e Guilhoto (2007) mensuram a opção de integração econômica interna e externa para poder comparar os efeitos econômicos sob a esfera da eficiência e da equidade regional para a economia do Nordeste, utilizando um modelo de equilíbrio geral espacial aplicado para o Brasil, o modelo é denominado BRASIL-SPACE.

O modelo é baseado na metodologia desenvolvida por Bröcker (1998), sendo desagregado para as cinco macro-regiões brasileiras (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul), é um modelo aberto com cinco regiões externas (Nafta, Ásia, 25 países da União Europeia, países da América do Sul, países asiáticos e o resto do mundo). Além disso, no modelo constam três fatores de produção (mão-de-obra, capital humano e outros fatores) e sete setores produtivos (agropecuária, extrativa, mineral, indústria da transformação vinculada à agropecuária, o restante da indústria de transformação, serviços industriais de utilidade, construção civil e serviços).

O banco de dados foi construído a partir matriz de insumo-produto (MIP) do Brasil elaborada por Guilhoto (2003) para o ano-base de 1999. Com relação aos resultados, em termos de eficiência, para a economia nordestina, os ganhos de bem-estar da integração externa são apenas um pouco maiores do que os da integração interna, embora o nível geral de preços aumente menos neste tipo de integração do que naquela. Para a economia brasileira, os ganhos de bem-estar social são mais do que o dobro com a integração interna do Nordeste do que a integração externa dessa macro-região.

¹⁶ O MIBRA é baseado no modelo MONASH-MRF de Peter et al (1996) elaborado para economia Australiana em um contexto multissetorial. Para maiores detalhes do modelo MIBRA ver em: Filho *et. al* (1999), Guilhoto *et. al* (2003).

Faria (2009), a partir da utilização de um modelo equilíbrio geral computável (EGC) interregional integrado a um modelo de transporte, quantifica os efeitos econômicos regionais da implementação de dois projetos de investimento rodoviário vinculados ao Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) são eles: i) a duplicação da BR-101 no trecho entre Feira de Santana (BA) e Natal (RN) e ii) a pavimentação da BR-163 entre as cidades de Guarantã do Norte (MT) e Santarém (PA).

O modelo de transporte é integrado ao IMAGEM-B que segue a estrutura do modelo TERM, sendo considerado um aperfeiçoamento do modelo ORANI de tradição Australiana/Norueguesa com equações linearizadas e soluções obtidas na forma de taxas de crescimento. Os resultados com relação aos estados selecionados nos projetos de investimento (Mato Grosso e Pará) apresentam elevação do nível de atividade e emprego nos dois fechamentos (fase de construção e fase de operação). O mesmo resultado é obtido para o Brasil como um todo, em virtude de efeitos de vazamento e *spillover*. Além disso, os efeitos dos investimentos geram competição regional e setorial, tanto em relação a demanda de bens, quanto de fatores de produção.

Por sua vez, Torres (2009) buscou compreender a relação entre melhorias na infraestrutura de transporte rodoviário, o crescimento econômico e a desigualdade regional. A partir de um modelo de equilíbrio geral computável (B-MARIA-MG) vinculado a um modelo de transporte, simulou efeitos relativos aos projetos de duplicação de três rodovias federais em Minas Gerais: i) BR-381, ii) BR-262 e iii) BR-116 nos trechos divisórios do Estado Minas Gerais com os Estados do Rio de Janeiro e da Bahia.

O modelo B-MARIA-MG é uma aplicação do modelo B-MARIA-27 de Haddad (2004) para o Estado de Minas Gerais. São consideradas 75 zonas de tráfego internas (microrregiões de Minas Gerais) e 34 zonas de tráfego externas (totalizando 109 regiões de origens e destino), oito setores produtivos, cada setor produz uma mercadoria (totalizado 8 bens), três fatores primários (terra, trabalho e capital) e no modelo constam seis tipos de agentes (setores produtivos, investidores, famílias, setor externo, governo regional e governo federal).

Os resultados dos projetos proporcionaram variações positivas no PIB, por outro lado, ambos projetos reduziram o PIB da zona de transporte de São Paulo. Além disso, o trabalho forneceu evidências de que a competição interregional desencadeada pela melhoria da oferta de infraestrutura de transporte rodoviário em Minas Gerais, proporcionaria benefícios principalmente às regiões mais diretamente afetadas pelos investimentos e, em alguns casos, geraram efeitos negativos para outras regiões.

Domingues *et al.* (2010) estudam a projeção dos impactos de melhorias de rodovias, construções de rodovias e ferrovias para a economia brasileira, os quais são investimentos descritos no PAC a partir de 2007, com a utilização de um modelo EGC multiregional articulado a um modelo de rede de transporte.

O modelo desenvolvido pelos autores TERM-CDP segue a estrutura básica do modelo TERM, sendo capaz de trabalhar com um grande número de regiões e setores. O modelo apresenta dois conjuntos de matrizes: i) USE representa as relações de uso dos produtos (domésticos e importados) para 40 usuários em cada um dos 27 estados: 36 setores e 4 demandantes finais (famílias, investimento, exportações, governo) e ii) TRADE representa o fluxo de comércio entre os estados para cada um dos 36 produtos do modelo, nas duas origens (doméstica e importada), sendo o setor de transporte desagregado em 4 modais (rodoviário, ferroviário, aéreo e outros).

Os dados que alimentam o modelo são oriundos da matriz-insumo e produto nacional de 2003 e de outras fontes como IBGE e Secretaria de Comércio Exterior (SECEX). Os resultados apontam que os impactos de curto prazo tendem a favorecer as economias regionais mais desenvolvidas. Por outro lado, os impactos de longo prazo tendem a favorecer as economias regionais menos desenvolvidas. Em linhas gerais, percebe-se que os benefícios econômicos dos investimentos estão fortemente relacionados aos estados mais contemplados.

Junior (2013) desenvolve um modelo EGC dinâmico multiregional, considerando retornos crescentes de escala, mercados imperfeitos, mecanismos dinâmicos recursivos e a introdução de substituição imperfeita entre os modais de transporte. São avaliados no trabalho os impactos econômicos de duas políticas: i) revisão no teto tarifário do setor ferroviário de cargas e ii) proposta de redução tarifária nas operações de cabotagem no Brasil.

O modelo denominado BIM-T (*Brazilian Imperfect Market and Transport*) é um modelo dinâmico recursivo de EGC com a estrutura matemática semelhante aos modelos de tradição Norueguesa/Australiana, oriundos da família Johansen (1960). Porém, o modelo incorpora a modelagem de retornos crescentes de escala de produção, mercados imperfeitos e preferências por variedade dos modelos EGC nos moldes de Harris.

Conforme Junior (2013), a base de dados do modelo passa a reconhecer 65 setores produtivos, 89 produtos, 5 componentes da demanda final (consumo das famílias, consumo do governo, investimento, exportações e estoques), 3 elementos de fatores primários (terra, capital e trabalho), 7 setores de margens (comércio e os 6 tipos de transporte de carga), importações por produto para cada um dos 65 setores e 5 componentes da demanda final, 1 agregado de impostos sobre a produção e 1 desagregação por tipos de tributos.

A base de dados principal do modelo é matriz insumo-produto nacional de 2005. Os principais resultados alcançados dessas aplicações apontam que as políticas tarifárias promovem efeitos positivos de longo prazo sobre o crescimento do PIB, das exportações e investimentos. Por outro lado, as projeções setoriais indicam prováveis efeitos negativos sobre a atividade do setor ferroviário de carga e de cabotagem e efeitos positivos sobre a produção dos setores intensivos no uso destes serviços de transporte.

Campos e Haddad (2014) mensuram os impactos gerados pela construção do Sistema Viário Oeste (SVO), o projeto visa conectar as principais rodovias estaduais as BR-101 e BR-242, sobre a distribuição espacial da atividade econômica no Estado da Bahia a partir de simulação com um modelo EGC interregional.

O modelo B-MARIA-BA é um modelo interregional de equilíbrio geral computável para simulações de estática comparativa dentro da economia brasileira. O modelo reconhece 58 regiões domésticas (compostas pelas 32 microrregiões do Estado da Bahia e os 26 estados brasileiros), uma região externa (transações com o exterior são modeladas a partir de transações com uma única região externa), oito setores produtivos os quais produzem oito bens, dois insumos primário (capital e trabalho) e sete categorias de uso (consumo intermediário, demanda por investimento, consumo das famílias, exportação, consumo dos governos regionais, consumo do Governo Federal e as variações de estoque).

As variações nos produtos regionais brutos decorrentes da implantação do SVO se concentram no Estado da Bahia. Ainda, a flexibilização da mobilidade interregional e intersetorial dos fatores primários introduzida no fechamento de longo prazo, ao mesmo tempo em que amplia os impactos sobre a atividade na Bahia e no Brasil, amplia a desigualdade na variação da atividade, favorecendo as microrregiões baianas.

Vassalo (2015) mensura os impactos da redução de custos de transporte entre ligações existentes no país em cada estado da federação, por tipo de modal com a utilização de um modelo de equilíbrio geral computável interregional do tipo *Bottom-up* denominado BR-transport.

O modelo foi calibrado com dados desagregados nos setores de transporte rodoviário, ferroviário, hidroviário e dutoviário e a estimação das elasticidades preço partiram de dados dos Planos Nacionais de Logística de Transportes do Brasil, totalizando um fluxo de 551 pontos distribuídos pelos estados. Os dados referem-se ao ano base de 2007 e foram definidos a partir da matriz interestadual de insumo produto com base no Sistema de Contas Nacionais em um total de 27 produtos transportados por tipo de modal. A partir disso, o autor analisa o impacto da redução das margens de transporte.

Os resultados indicam que o setor de transporte pode ser considerado instrumento relevante para a redução nas desigualdades regionais. Além disso, percebe-se que choques de redução nos custos de transporte no sistema de transporte brasileiro geram aumento das exportações e importações interregionais e produzem efeitos positivos sobre os produtores das regiões Norte e Nordeste do país. Na análise por modal, considerando uma redução de 10% nos custos de transporte os efeitos mais significativos e positivos sobre o PIB e as exportações são do modal rodoviário para a maior parte dos estados.

A síntese da literatura nacional sobre modelos de equilíbrio geral aplicado a transportes indicou que existem vários estudos que utilizam modelos de equilíbrio geral computável para analisar impactos econômicos de investimentos em rodovias. Por outro lado, existe uma carência de trabalhos que avaliem impactos econômicos de melhorias em outros modais, principalmente, utilizando modelo de equilíbrio geral dinâmico com decomposição de margens. Dessa forma, acredita-se que a implementação de um modelo de equilíbrio geral dinâmico regional para o Rio Grande do Sul contribuiria com a temática. Para isso, torna-se importante a apresentar o modelo EGC dinâmico MONASH, o qual serviu de base teórica para o desenvolvimento do modelo USAGE.

4. 1. 3 O modelo MONASH: Desenvolvimento histórico e estrutura matemática

A apresentação do modelo MONASH, realizada nesta seção, segue a estrutura lógica de Dixon *et al.* (2013), a qual centra-se em apresentar o modelo partindo dos modelos Johansen (1960) e ORANI, incorporando suas inovações.

O modelo Monash é descendente do modelo de Johansen (1960) para economia Norueguesa. Segundo Dixon *et al.* (2013), o primeiro modelo do estilo MONASH foi ORANI usado em debate tarifário da Austrália da década de 1970. A influência de Johansen combinada com arranjos institucionais no seu desenvolvimento dão aos modelos da família Monash¹⁷ características distintivas, facilitando uma ampla gama de aplicações de políticas relevantes em diferentes países, visando analisar efeitos sobre a indústria, mercado de trabalho regional, variáveis distributivas e ambientais, impostos, consumo público, políticas ambientais, as novas tecnologias, os preços das mercadorias, acordos de fixação de salários, projetos de infraestrutura e outros.

A criação dos modelos da família Monash permitiu uma série de avanços nos modelos de EGC tais como: i) um procedimento computacional que eliminou erros de linearização de

¹⁷ Considera-se como modelos da Família Monash: ORANI e TERM em suas versões dinâmicas.

Johansen sem sacrificar a simplicidade; ii) endogeneização dos fluxos comerciais por introduzir no equilíbrio geral computável (CGE) modelagem de substituição imperfeita entre bens nacionais e de origem importada; iii) aumento da dimensionalidade permitindo para o detalhe de interesse político, como margens de transporte (permite que se avalie as políticas de transporte com maior riqueza de detalhes); iv) maior flexibilidade nos fechamentos; v) e a utilização de formas funcionais mais complexas para especificar as tecnologias de produção.

Inicialmente, parte-se das extensões do modelo de Johansen (1960) que foram realizadas para se chegar no modelo ORANI.

Johansen elabora seu modelo para economia Norueguesa com 20 setores, 22 mercadorias e com um sistema de 86 equações lineares, sendo 86 variáveis endógenas e 46 exógenas, a partir da equação (1):

$$AX * X + AY * Y = 0 \quad (4.1)$$

Onde X e Y são vetores de variáveis exógenas e endógenas representada na forma matricial 46×1 e 86×1 respectivamente, e AX e AY são matrizes de coeficientes de dimensões 86×46 e 86×86 construídas a partir de dados de insumo produto da Noruega para 1950 e completada por estimativas de lucro elasticidades para a demanda do consumidor.

Todas as variáveis no sistema de Johansen são taxas de crescimento ou taxas de crescimento percentual. Johansen deriva a equação (4.1) a partir de níveis subjacentes e formas funcionais. Por exemplo, em (4.1) representou o Cobb Douglas relação:

$$Z_j = N_j^{\alpha_j} \cdot K_j^{\beta_j} \cdot e^{\epsilon_j * t} \quad (4.2)$$

A produção na indústria j (Z_j) e mão de obra N_j e insumos de capital K_j como:

$$z_j - \gamma_j \cdot n_j - \beta_j \cdot k_j - \epsilon_j = 0 \quad (4.3)$$

Onde z_j , n_j e k_j são taxas de crescimento percentual em Z_j , N_j e K_j , e ϵ_j é a taxa de progresso técnico. Então, o modelo de Johansen pode ser resolvido, expressando as variáveis em termos de taxa de crescimento, como:

$$y = b \cdot x \quad (4.4)$$

Onde b é uma matriz 86×46 dada por:

$$b = -A_y^{-1} \cdot A_x \quad (4.5)$$

A matriz b mostra a sensibilidade (geralmente uma elasticidade) de cada variável endógena variável com respeito a cada variável exógena. O Modelo ORANI através da

adaptação de uma extensão de vários passos do método de solução com procedimentos computacionais, sanou umas das principais dificuldades de Johansen (1960) os erros de linearização, os quais podem ser observadas nas equações (4.4) e (4.5).

O modelo de Johansen (1960) deu pouca atenção ao comércio, definindo as exportações líquidas exogenamente para todas as mercadorias, com exceção as importações não concorrentes, que foram tratadas como insumo para a função de produção de Leontief, porém para um modelo com foco no comércio é necessária uma abordagem mais elaborada. Este problema foi resolvido pelo ORANI partindo das especificações de Armington (1969, 1970), as importações foram desagregadas por mercadoria, em vez de país de origem.

Segundo Dixon *et al.* (2013), as elasticidades de substituição domésticas de importação (chamadas elasticidades de Armington em Dixon *et al.* 1982) foram econometricamente estimada para cerca de 50 produtos por Alaouze *et al.* (1977) e Alaouze (1977), utilizando uma base de dados trimestrais. Seguindo o ORANI, a especificação de Armington foi adotada quase universalmente em modelos de EGC, embora haja algumas limitações nessa abordagem.

Além disso, no modelo ORANI foram incorporados instrumentos que permitiram o estudo de diversas políticas relevantes e a melhora na dimensionalidade dos modelos de EGC. A primeira versão do ORANI que foi projetada tinha 113 indústrias e rapidamente dotada de um mecanismo para gerar resultados para Austrália e algumas regiões e, posteriormente, foi ampliada para análise de 56 regiões, possibilitando um detalhamento por indústria e por região, também proporcionou a especificação das margens, principalmente a margem de transporte.

A melhora na dimensionalidade no ORANI pôde ser vista na equação (4.6) partindo da equação (4.5), onde o problema foi superado por um processo de condensação em que as variáveis de alta dimensão eram substituídas de forma computacional do modelo.

$$x(i, s, j, k, r) = x(i, s, j, k) + a(i, s, j, k, r) \quad (4.6)$$

A partir da condensação em uma estrutura linear do modelo de Johansen, problemas de dimensionalidade foram em grande parte removidos pelo ORANI. Segundo Dixon *et al.* (2013) isso proporcionou duas vantagens: (i) a dimensão total disponível nas tabelas de insumo produto que poderiam ser usadas e (ii) os compromissos teóricos computacionais foram reduzidos.

O modelo ORANI permitiu ainda outras possibilidades de fechamento dos modelos de EGC, isso foi feito deixando em aberto a definição de variáveis entre Y (endógena) e X (exógena) na equação de Johansen (4.1) como a critério do objetivo do pesquisador.

O modelo ORANI avançou em Johansen, ao permitir a modelagem de formas funcionais mais avançadas. Por exemplo, considere o problema CRESH custo-minimização: Considere a função CRESCH uma generalização da função CES introduzida por Hanoch (1971)

Escolha $x_i, i = 1, \dots, n$

Para minimizar:
$$\sum_{i=1}^n P_i \cdot X_i \tag{4.7}$$

Sujeito:
$$\sum_{i=1}^n \left(\frac{X_i}{Z} \right)^{h_i} \cdot \frac{Q_i}{h_i} = \partial \tag{4.8}$$

Onde Z é o produto P_i e X_i são os preços e as quantidades de insumos, respectivamente, e o Q_i, h_i e ∂ são parâmetros, com os valores Q_i sendo positivo e somando a um e os valores h_i sendo menor do que um, mas não precisamente zero.

Com base no problema (4.7) e (4.8), é difícil obter uma compreensão intuitiva das funções. As equações não têm representação níveis de forma fechada, dado valores para h_i , os valores para Q_i e uma pode ser determinada com base em dados de insumo-produto.

Por outro lado, a representação de alteração percentual do estilo de Johansen das funções de insumo produto é facilmente interpretável e de calibração simples. Como mostrado em (4.7) e (4.8) leva a:

$$x_i = z - \sigma_i \cdot (p_i - p), i = 1, \dots, n \tag{4.9}$$

Onde x_i, z e p_i são variações percentuais nas variáveis representadas pelo correspondente símbolos em maiúsculas, σ_i é um parâmetro de substituição positivo definido por

$$\sigma_i = \frac{1}{1 - h_i} \text{ e } p \text{ é uma média ponderada das variações percentuais em todos os preços dos}$$

insumos de definido por:

$$P = \sum_{k=1}^n S_K^{\#} \cdot p_k \tag{4.10}$$

$$S_K^\# = \frac{S_k \cdot \sigma_k}{\sum_{i=1}^n S_i \cdot \sigma_i} \quad (4.11)$$

Onde $S_K^\#$ é a participação de k nos custos.

Refletindo sobre retornos constantes de escala, (4.9) indica que um aumento de 1% na produção, mantendo os preços de insumos constantes, provoca um aumento de 1% na demanda para todos os insumos. A sensibilidade da demanda por i com relação ao seu preço relativo é controlado pelo parâmetro de σ_i . Se esse parâmetro tem o mesmo valor para todo i , então (4.9) toma a forma CES familiar.

A estrutura matemática do modelo MONASH com um sistema de m equações em n variáveis, explicita dois pontos: (i) as variáveis e equações estão preocupadas com um único período, normalmente considerado como o ano t , e (ii) tem-se sempre uma solução inicial, ou seja, um conjunto de valores para os n variáveis que satisfaçam as m equações.

A partir da solução inicial, outras soluções podem ser obtidas por métodos derivados, como o de Euler, que pode demonstrar como períodos estão ligados no modelo MONASH na busca de torna-lo dinâmico. O modelo MONASH pode ser representado por um sistema de m equações e n variáveis:

$$F(X, Y) = 0, \quad (4.12)$$

Onde F é um vetor da função m , X é o vetor $n - m$ variáveis para ser exógena e Y o vetor de m variáveis endógenas.

As m equações incluem ligações entre variáveis de fluxo no ano t fornecido pelo equilíbrio do mercado, condições lucro zero e de equações de demanda e oferta derivadas de problemas otimização. As equações também impõem ligações entre ações e variáveis fluxos. Por exemplo, os estoques de capital, no fim do ano, estão ligados aos investimentos e depreciação durante o ano seguinte. Processos de ajustamento defasados podem ser incluídos entre as equações. Por exemplo, os salários no ano t podem estar relacionados com os preços ao consumidor defasados no ano t .

Para resolver o modelo para o ano t precisa-se de um método para calcular o valor do vetor Y em (4.12) correspondente ao valor de t ano para o vetor X . Visando obter a relação:

$$Y = G(X) \quad (4.13)$$

No entanto, em modelos EGC práticos e realistas (4.12) é constituída por muitos milhares de variáveis conectadas por relações não-lineares. Nestas circunstâncias, a solução através da descoberta de uma forma explícita para G está fora de questão. Isso permite

entender o paradigma do MONASH. Ao atribuir uma forma explícita para a função solução G , pode-se sempre ter uma solução inicial, isto é, um vetor $(\bar{X}(t), \bar{Y}(t))$ que satisfaz:

$$F(\bar{X}(t), \bar{Y}(t)) = 0 \text{ equivalente } \bar{Y}(t) = G(\bar{X}(t)) \quad (4.14)$$

Com uma solução inicial no lugar e, supondo que F é diferenciável, novas soluções podem ser computadas por métodos derivativos. Estes envolvem estimativa das derivadas parciais, G_X , da função G , mas a representação não explicitada própria G . Com G_X pode-se estimar os efeitos sobre Y movendo X do seu valor inicial, $\bar{X}(t)$, ao seu valor necessários para o ano t , $X(t)$.

O método derivado utilizado em modelos Monash para se mover a partir da solução inicial para o ano t para a solução final é o método de Johansen/Euler. Tal solução começa substituindo o sistema original de não-linear de equações X e Y com um sistema linear em que as variáveis são as alterações em X e Y :

$$F_X(\bar{X}(t), \bar{Y}(t)) \cdot \Delta X + F_Y(\bar{X}(t), \bar{Y}(t)) \cdot \Delta Y = 0, \quad (4.15)$$

Onde $F_X(\bar{X}(t), \bar{Y}(t))$ e $F_Y(\bar{X}(t), \bar{Y}(t))$ são $m \times (n-m)$ e $m \times m$ matrizes de primeira ordem derivadas parciais de F com respeito a X e Y avaliada em ΔX e ΔY são $(n-m) \times 1$ e $m \times 1$ vetores de desvios nos valores das variáveis $(\bar{X}(t), \bar{Y}(t))$. O lado esquerdo de (4.15) é uma aproximação para o vetor de mudanças nas funções F causadas pela alteração nos valores das variáveis $(\bar{X}(t), \bar{Y}(t))$ para $(\bar{X}(t) + \Delta X, \bar{Y}(t) + \Delta Y)$. Buscando solucionar (4.12), coloca-se o vetor de mudanças aproximados em F iguais a zero. Reorganizando, indo da solução inicial para o ano t e para a nova solução, deixando os valores das funções F constate de zero. De (4.15), obtem-se:

$$\Delta Y = B(\bar{X}(t), \bar{Y}(t)) \cdot \Delta X \quad (4.16)$$

Onde $B(\bar{X}(t), \bar{Y}(t))$ é a matriz G_X avaliada $(\bar{X}(t), \bar{Y}(t))$ e comparada com:

$$B(\bar{X}(t), \bar{Y}(t)) = -F_Y(\bar{X}(t), \bar{Y}(t))^{-1} \cdot F_X(\bar{X}(t), \bar{Y}(t)) \quad (4.17)$$

A equação (4.16) é uma versão da aproximação linear de Johansen da verdadeira relação entre as mudanças em X e Y . Ao definir ΔX como $X(t) - \bar{X}(t)$ pode-se estimar o valor necessário para Y no ano t como:

$$Y_1^1(t) = \bar{Y}(t) + B(\bar{X}(t), \bar{Y}(t)) \cdot \Delta X. \quad (4.18)$$

Em que $Y_1^1(t)$ é a estimativa obtida no primeiro passo (sobrescrito) de um de uma etapa procedimento (subscrito).

No segundo passo de Johansen/Euler, se impõe que a mudança ΔX nas variáveis exógenas em duas etapas iguais. Na primeira etapa, usa-se (4.18) para calcular:

$$Y_2^1(t) = \bar{Y}(t) + B(\bar{X}(t), \bar{Y}(t)) \cdot \frac{\Delta X}{2}. \quad (4.19)$$

$Y_2^1(t)$ é uma estimativa da solução de (4.12) em $X = X_2^1(t)$, em que:

$$X_2^1(t) = \bar{X}(t) + \frac{\Delta X}{2}. \quad (4.20)$$

E o sobrescrito 1 e o subscrito 2 em (4.19) e (4.20) denotam valores alcançados no final do primeiro passo de um procedimento de dois passos. Na segunda etapa, reavalia-se as derivadas parciais de F em $(X_2^1(t), Y_2^1(t))$, recalculando a matriz B de acordo com:

$$B(X_2^1(t), Y_2^1(t)) = -F_y(X_2^1(t), Y_2^1(t))^{-1} \cdot F_x(X_2^1(t), Y_2^1(t)). \quad (4.21)$$

Obtém-se, nesse segundo passo ($Y_2^1(t)$) do valor t ano requerido de Y como:

$$Y_2^1(t) = \bar{Y}_2^1(t) + B(\bar{X}_2^1(t), \bar{Y}_2^1(t)) \cdot \frac{\Delta X}{2}. \quad (4.22)$$

A ligação entre os períodos e questões relacionadas a acumulação de capital permitem que mecanismos de dinâmica sejam incorporados no MONASH. Suponha que a solução $(X(0), Y(0))$ descreve a situação no ano 0. Então, pode-se usar isso como uma solução inicial para o ano 1.

$$(\bar{X}(1), \bar{Y}(1)) = (X(0), Y(0)). \quad (4.23)$$

A técnica de Johansen/Euler pode ser usada para chegar ao ano 1 através da aplicação de estoques entre $X(0)$ e $X(1)$. As alterações DY nas variáveis endógenas geradas no processo interpretado como a taxa de crescimento entre o ano 0 e o ano 1, geram uma sequência de soluções que mostram um crescimento ano a ano. A solução do ano 1 requer a mobilidade de variáveis exógenas do ano 0 para 1 e assim por diante, então, a sequência de solução para o ano $t-1$ é a solução para o ano t .

Considere a situação a qual no início do ano e no fim do ano quantidades de capital por indústria j no ano $t-1$ é dada por:

$$K_j^{\text{início}}(t-1) = 10 \text{ e } K_j^{\text{fim}}(t-1) = 12 \quad (4.24)$$

Então, tem-se a solução no ano t :

$$K_j^{início}(t) = 10 \text{ e } K_j^{fim}(t) = 12 \quad (4.25)$$

Usando Johansen\ Euler considera-se mudanças ano a ano geradas no estoque de capital, chega-se a equação 4.12 na seguinte forma:

$$K_j^{início}(t) = \bar{K}_j^{início}(t) + (\bar{K}_j^{fim}(t) - \bar{K}_j^{início}(t)) * U. \quad (4.26)$$

Sendo os coeficientes referentes a solução inicial tratados como parâmetros. Denominando U uma variável cujo valor inicial é zero e no fim é um.

Com U igual a zero satisfaz-se a solução inicial de (4.26) $K_j^{início}(t) = \bar{K}_j^{início}(t)$, quando U igual a um $K_j^{início}(t) = \bar{K}_j^{fim}(t)$. Observa-se com isso, que a solução é recursiva, para resolução do ano 2 usa-se o ano 1 com partida e para t o ano t-1 e assim por diante.

Dixon *et al.* (2013) mencionam que os modelos dinâmicos das famílias Monash, incluindo o USAGE, proporcionam uma flexibilidade no tipo de fechamento, possibilitando quatro tipos de fechamentos distintos: 1) fechamento histórico; 2) decomposição; 3) previsão e 4) política.

No fechamento histórico, existem no seu conjunto exógeno dois tipos de variáveis: observáveis e atribuíveis. Observáveis são aquelas para as quais os movimentos podem ser prontamente observados a partir de fontes estatísticas para o período de interesse. A principal característica de uma variável atribuível em uma simulação histórica é que o seu movimento pode ser atribuído a um valor (possivelmente não exclusivo).

As variáveis exógenas são escolhidas de modo que as observações em nível de mercadorias/indústria possam sofrer choques sobre os movimentos no consumo, investimento, os gastos do governo, exportações, importações, emprego, estoques de capital e outras variáveis. Cálculos com este encerramento podem ser usados para gerar tabelas atualizadas de insumo produto, que incorporem estatísticas disponíveis para anos mais recentes desde a última tabela de insumo-produto publicada. Além disso, as simulações históricas também produzem estimativas desagregadas dos movimentos em muitas variáveis exógenas que representam: tecnologias do setor; produtividade dos fatores; taxas exigidas de retorno do capital; e efeitos sobre as exportações e importações (DIXON *et al.*, 2013).

Por sua vez, no fechamento de decomposição, agrega-se no conjunto exógeno todas as variáveis que não são explicadas em um modelo de equilíbrio geral computável, tais como, impostos, variáveis tecnológicas e de preferência, possibilitando identificar outras variáveis naturalmente endógenas como mudanças na tecnologia e mudanças nas preferências. Segundo Dixon *et al.* (2013) nas simulações por decomposição é possível decompor movimentos em

partes atribuíveis a diferentes forças motrizes, dividindo as variáveis exógenas e separando os efeitos dos choques para cada subconjunto.

Já o fechamento de previsão busca produzir uma linha base do comportamento dos indicadores econômicos de uma região e/ou nação. O procedimento adotado é exogenizar as variáveis para as quais tem-se previsão e ainda verificar, após a especificação dos choques, o comportamento das outras variáveis. As variáveis a serem exogenizáveis são definidas a partir do objetivo da pesquisa e podem incluir variáveis macro como exportações e importações e variáveis demográficas.

Por último, o fechamento de políticas utiliza simulações concebidas para quantificar os efeitos de mudanças nas políticas econômicas ou outros choques exógenos à economia. Este fechamento é similar ao fechamento de decomposição, ambos buscam entender as causas de alterações em variáveis exógenas, tais como, efeitos na produção e no emprego gerado por modificações em alíquotas de impostos. Porém, na concepção de Dixon *et al.* (2013) nos fechamentos de políticas, as variáveis exógenas são afastadas do seu caminho inicial e, por isso, geram modificações em variáveis endógenas que são comparadas com o caminho das mesmas variáveis da simulação de previsão. Em suma, as diferenças entre os resultados de uma simulação política e a de previsão são inteiramente devidos a especificação dos choques (DIXON *et al.*, 2013).

Dixon e Rimmer (2009) mencionam as diferenças sobre esses fechamentos, as simulações de previsão são semelhantes as simulações históricas. Nas simulações históricas, o que se sabe sobre o passado é exogenizado, nas previsões, é exogenizado o que se pensa sobre o futuro (baseando-se em estatísticas de organismos oficiais e estudos técnicos). Dessa forma, as simulações históricas simplesmente reproduzem esses eventos e atribuir causalidade é o papel da decomposição.

A construção de base de dados no modelo MONASH requer o balanceamento da matriz insumo-produto e pode ser representada da seguinte forma:

Quadro 1: Representação de base de dados Insumo-produto para o MONASH

		Matriz de Absorção					
		1	2	3	4	5	6
		Produtores	Investidores	Famílias	Exportadores	Governo	Estoques
Tamanho	I	I	I	I	I	I	
Fluxo Básicos	CxS	BAS1	BAS2	BAS3	BAS4	BAS5	BAS6
Margens	CxSxN	MAR1	MAR2	MAR3	MAR4	MAR5	MAR6
Imposto sobre vendas	CxS	TAX1	TAX2	TAX3	TAX4	TAX5	TAX6
Trabalho	M	TRABALHO					
Capital	I	CAPITAL					
Terra	I	TERRA					
Impostos sobre produção	I	TAX0					
Matriz de produção							
MAKE	I						
C	CxI						
Matriz de tarifas de importação							
TARRIF	I						
C	CxI						

C=Número de commodities

I= Número de indústrias

S= Número de fontes

M=Número de ocupações

N= Número de commodities e margens

Fonte: Dixon *et al.* (2013)

A base de dados exposta no quadro 1 pode ser vista em três partes: 1) uma matriz de absorção; 2) uma matriz de produção; e 3) um vetor de impostos de importação (*import duties*). A primeira linha das matrizes de absorção BAS1, BAS2, BAS3, BAS4, BAS5, BAS6, mostra os fluxos no ano 0 de mercadorias para os produtores, investidores, famílias, exportações, consumo público e de acumulação de estoques. Sendo cada uma dessas matrizes tem C x S linhas, uma para cada uma das C mercadorias de S origens.

Além disso, BAS1 e BAS2 cada um tem I colunas, onde I é o número de indústrias. O componente típico de BAS1 é o valor do bem i de fonte s [bem (i, s)] utilizado pela indústria j como insumo para produção corrente, e o componente típico de BAS2 é o valor de (i, s) utilizado para criar capital para a indústria j. A maioria dos modelos MONASH possui uma família, um comprador estrangeiro, uma categoria de demanda pública, e uma categoria de estoques. Estas dimensões podem ser estendidas com distribuição de renda, acordos de livre comércio e vários níveis de governo.

Todos os fluxos em BAS1,..., BAS6 são valorizados a preços básicos. O preço básico de um bem produzido internamente é o preço recebido pelo produtor (que é o preço pago por usuários excluindo os impostos sobre vendas, os custos de transporte e de comércio). O preço

básico de um bem importado é o preço de desembarque, ou seja, o preço no porto de entrada apenas depois do produto ter passado pelo desembaraço aduaneiro.

As matrizes de margem, $MAR1, \dots, MAR6$, mostram os valores de N margem utilizada para facilitar os fluxos identificados em $BAS1, \dots, BAS6$. Produtos que se utilizam de margem são em geral o comércio e transporte. No caso desta tese, as margens de transporte serão decompostas por modal. Cada uma das matrizes $MAR1, \dots, MAR6$ tem $C \times S \times N$ linhas correspondentes a utilização de N margens para facilitar fluxos de C mercadorias provenientes de fontes S .

Os impostos sobre as vendas são declarados nas matrizes $TAX1, \dots, TAX6$, onde os impostos sobre vendas são (positivos) e pagamentos de subsídios (negativos) tem-se cada valor ligado aos fluxos das matrizes BAS . A matriz de conjunto de produtos $MAKE$ (matriz de produção) tem dimensões $C \times I$, sendo declarada a preços básicos por produto (mercadoria) C pela indústria I .

A matriz de produção é denominada $MAKE$ e as tarifas de importação $TARIFF$.

Com os preços base de produtos atribuído o valor um, os dados de insumos e produtos revelam rapidamente preços de aquisição para o ano 0. Por exemplo, o ano 0 compradores pagam preço para o bem i de fonte S comprado pela indústria j para utilização na produção atual é:

$$P1(i, s, j) = \{BAS1(i, s, j) + \sum_{n=1}^N MAR1(i, s, j, n) + TAX1(i, s, j)\} \setminus BAS1(i, s, j) \quad (4.27)$$

Sendo, preços e quantidades do ano 0 definidas desta forma para satisfazer as equações do MONASH demonstrando que:

(4.28) Quantidade demandada do produto i = quantidade ofertada;

(4.29) Valor da produção do valor na indústria j = Valor dos insumos j_s acrescidos de impostos sobre produção;

(4.30) Valores pagos = Valores básicos mais as margens e impostos sobre vendas;

As margens podem ser vistas como:

$$X1MAR(i, s, j, r) = X1(i, s, j) * A1MARG(i, s, j, r). \quad (4.31)$$

Onde $X1MAR(i, s, j, r)$ é a utilização de margem mercadoria r (por exemplo, o transporte rodoviário) para facilitar o fluxo de insumo intermediário i de fonte s (doméstica ou importada) para indústria j . $X1(i, s, j)$ é o uso do bem i fonte s para indústria j como insumo intermediário. $A1MAR(i, s, j, r)$ é a utilização de margem mercadoria r por unidade de fluxo de insumo intermediário (i, s) para a indústria j .

A equação (4.31) demonstra a equação de margens no modelo, nesta tese as margens serão decompostas em comércio e transportes, sendo esse último dividido por tipo de transporte de carga, tais como, rodoviário, ferroviário, hidroviário, aeroviário e demais transportes de cargas.

4.1.4 O modelo USAGE: Evolução técnica e aplicações empíricas

O USAGE é um modelo de equilíbrio geral computacional dinâmico elaborado para a economia Americana (EUA) baseado na tradição australiana de EGC (DIXON, RIMMER, 2002). O USAGE é projetado para quatro modos de análise:

- i) Histórico, onde estimam-se mudanças na tecnologia e nas preferências dos consumidores;
- ii) Decomposição, onde são explicados períodos de história econômica em termos de fatores de condução, como mudanças na tecnologia e preferências dos consumidores;
- iii) Previsão, onde são originadas as previsões básicas para a macroeconomia e indústrias que são consistentes com as tendências de simulações históricas e com opiniões de especialistas; e
- iv) Política, onde se derivam os desvios dos caminhos de previsão do cenário base causados por políticas assumidas.

Segundo Dixon e Rimmer (2009) O USAGE é um modelo EGC dinâmico com estrutura teórica semelhante ao modelo MONASH da Austrália (Dixon e Rimmer, 2002), principalmente os mecanismos de dinâmica intertemporal. No entanto, em ambos os Detalhes teóricos e empíricos, USAGE vão além do MONASH. Aplicações proeminentes de USAGE pelo Comitê de Comércio Internacional Americano.

Conforme o COPS¹⁸ (Centre of Policy Studies) a evolução técnica do modelo USAGE é oriunda das contribuições de Dixon e Rimmer (2006) “emprego e ocupação por indústria”; Dixon e Rimmer (2008) “Extensão do mercado de trabalho para o estudo da imigração ilegal”; Dixon e Rimmer (2009) “Validando um modelo CGE detalhado e dinâmico para os EUA”. Contribuíram ainda para o aprimoramento do modelo: Dixon e Rimmer (2004, G-144¹⁹); Dixon e Rimmer (2004, G-145); Dixon e Rimmer (2004, G-146) e Dixon *et al.* (2017).

¹⁸ Para maiores informações sobre o modelo USAGE ver em: <https://www.copsmodels.com/usage.htm>

¹⁹ O código refere-se a artigos disponíveis em: <https://www.copsmodels.com/elecpr.htm>

Dixon e Rimmer (2009) mencionam que os modelos de EGC têm sido tradicionalmente utilizados para responder questões de estática comparativa, porém avanços permitiram a incorporação de aspectos de dinâmica temporal nesses modelos, possibilitando com isso, a realização de projeções para o futuro. Segundo Dixon e Rimmer (2009), as simulações não são uma tentativa de atribuir causas a eventos futuros e sim uma imagem mais provável desses eventos, cabendo a mudança nas variáveis políticas a atribuição de casualidade.

No quadro 2 apresenta-se uma breve síntese da evolução do modelo USAGE, enfatizando principalmente a incorporação de aspectos técnicos no modelo.

Quadro 2: Síntese da evolução do modelo USAGE

Autores	País ou região	Objetivo	Modelo regional ou interregional	Metodologia	Contribuições e resultados
Dixon e Rimmer (2004)	Economia Americana	Simula uma decomposição histórica de 1992 a 1998 para 500 setores da economia Americana	Nacional	Equilíbrio geral computável dinâmico	Os resultados demonstraram que o crescimento rápido no comércio internacional dos EUA foi explicado por mudanças de tecnologia que reduzem os custos nas indústrias orientadas para a exportação e aumentaram os insumos de <i>commodities</i> que são fortemente importados. Além disso, a simulação histórica fornece estimativas de movimentos em tecnologia não observável e variáveis de preferência e a decomposição explica os desenvolvimentos na economia dos EUA em termos de movimentos nessas variáveis e em variáveis exógenas observáveis.
Dixon e Rimmer (2008.1)	Economia Americana	Promovem uma extensão do mercado de trabalho do modelo USAGE para avaliar questões de imigração ilegal, considerando os trabalhadores mexicanos que exercem atividades no EUA como ilegais.	Nacional	Equilíbrio geral computável dinâmico	A partir da desagregação da oferta de trabalho de origem nacional (americana) e estrangeira (mexicana) com informações passadas, seguindo algumas premissas com relação a força de trabalho, demanda por trabalho, oferta de trabalho por categoria e atividade, elasticidade de substituição de demanda por trabalho e salário de ajustamento. Torna-se possível realizar projeções dos efeitos da imigração ilegal de mexicanos no mercado de trabalho nos EUA.
Dixon e Rimmer	Economia americana	Avaliaram os efeitos da crise de crédito com um	Nacional	Equilíbrio geral	Os resultados indicam efeitos negativos da crise do crédito no

(2008.2)		de EGC dinâmico para os EUA, assumindo que a crise de crédito inibe as transações econômicas, simularam efeitos de imposição de impostos sobre vendas que se relacionam diretamente com crédito.		computável dinâmico	emprego e no PIB. A intensidade do estímulo depende da capacidade contínua dos Estados Unidos de pedir emprestado do resto. Além disso, as simulações indicaram a desvalorização real da moeda dos EUA e estimulação de Indústrias expostas ao comércio. No entanto, a moeda dos EUA, nesta simulação, permanece forte, o que gera, segundo os autores um desafio de modelagem: como realizar uma simulação em que há uma redução no investimento, mas não depreciação real.
Dixon e Rimmer. (2009)	Economia americana	Avaliam com um de EGC dinâmico o efeito de políticas comerciais nos EUA, realizam duas simulações uma de 1992 a 1998 e outra 1998 a 2005, comparam os resultados da primeira simulação com dados reais de 1998.	Nacional	Equilíbrio geral computável dinâmico	As simulações foram realizadas a partir de choques em grupos de variáveis exógenas separadas em: Variáveis macro e de energia; tecnologia e preferência do consumidor; mudanças do comércio internacional e outras variáveis. Os resultados das simulações de 1992 a 1998 foram comparados com dados reais das agências de informações e os resultados foram satisfatórios e superaram as tendências e também as simulações de 1998 a 2005. Segundo os autores as previsões do USAGE no nível de 500 mercadorias superaram as tendências confortavelmente mesmo que os erros médios pareçam altos o método de previsão tem um potencial considerável para evoluir, principalmente as projeções para o comércio internacional.
Dixon <i>et al.</i> (2017)	Economia americana	Realizaram uma simulação ilustrativa construindo um novo banco de dados para o modelo USAGE com atualização dos dados para 2014 e simulações de previsão até 2024.	Nacional	Equilíbrio geral computável dinâmico	Na concepção dos autores a modelagem de CGE é uma grande aplicação de tabelas de insumo-produto e seria melhorada se as tabelas fossem apresentadas em valores básicos (em vez de valores de produtor) e se os dados suplementares consistentes com as tabelas de valor básico fossem prontamente disponíveis nas importações, impostos e margens de acordo com a mercadoria e o usuário. Além disso, os autores criaram linhas base, visando fornecer caminhos realistas para variáveis econômicas das quais os efeitos das políticas podem ser calculados como desvios.

Fonte: Elaboração própria.

Então, percebe-se a evolução técnica do modelo USAGE e também a grande capacidade de agregar um número considerável de setores, regiões e tipos diferentes de ocupações. Em linhas gerais, o modelo permite que sejam feitas diferentes análises

econômicas, dependendo da especificação do tipo de fechamento, da base de dados e dos respectivos choques a serem implementados.

Cabe mencionar que a definição do modelo USAGE como base para o modelo MEGARS gera uma série de questionamentos, principalmente no que se refere a alguns parâmetros utilizados nas simulações, os quais em sua grande maioria são provenientes da economia americana em virtude da carência desses para a economia brasileira. Ademais, alguns blocos de equações foram suprimidos na programação do modelo, permitindo que a base de dados construída possibilite a adaptação do modelo a realidade econômica do RS.

4. 2 Estrutura do modelo MEGARS e base de dados

A partir da realização de uma revisão de literatura teórica e empírica sobre modelos de equilíbrio geral computável e da apresentação do modelo MONASH, adaptou-se o modelo USAGE para o RS, proporcionando a criação de um modelo de equilíbrio geral dinâmico regional para o estado, denominado MEGARS, o modelo foi calibrado tendo em vista a avaliação quantitativa de políticas de transporte e de finanças públicas.

O modelo pode levar em consideração questões relacionadas a mercados de concorrência imperfeita. Além disso, as margens de transporte são decompostas para os transportes rodoviário, ferroviário, hidroviário aeroviário e demais transporte a partir da equação (4.31), permitindo avaliar a implementação de políticas de transporte e o impacto de cada modo de transporte (de forma uniforme ou separadamente) sobre as variáveis macroeconômicas, através de choques negativos nas margens de transporte e ganhos de produtividade nos setores buscando quantificar efeitos sobre atividade econômica (PIB), consumo público e privado, emprego e contas externas.

O modelo foi calibrado a partir de uma Matriz Insumo Produto estimada para o Rio Grande do Sul 2011, com dados das contas regionais do IBGE e do mercado de trabalho da RAIS para o ano de 2011, sendo adaptada para o Rio Grande do Sul com base na matriz nacional de 2010. Os dados complementares foram extraídos de instituições como Agência Nacional dos Transportes Terrestres (ANTT), Confederação Nacional do Transportes (CNT), Agência Nacional dos Transportes Aquários (ANTAQ) e Fundação de Economia e Estatística (FEE).

Nesta subseção descreve-se a estrutura teórica e os mecanismos do modelo de Equilíbrio Geral Computável Dinâmico adaptado para esta tese. Vale salientar que o modelo possui uma estrutura similar aos modelos da tradição Australiana/Norueguesa de EGC, tais

como, ORANI de Dixon *et al.* (1992) e MONASH de Peter *et al.* (1996), principalmente o modelo USAGE.

4.2.1 Estrutura do modelo MEGARS e base de dados

A estrutura do modelo MEGARS parte de definições microeconômicas de oferta e demanda dos agentes de compõe o sistema econômico em concorrência perfeita. A definição das equações corresponde à especificação das funções, objetivo dos agentes e suas respectivas restrições, e as condições de equilíbrio são estabelecidas para resolver os problemas de otimização por maximização ou minimização. Dessa forma, o modelo é microfundamentado por blocos que estabelecem a demanda por insumos de produção, demanda por investimentos, demanda das famílias e do governo, demanda externa, demanda por margens e outros blocos.

Neste modelo de EGC dinâmico, o vetor de variáveis é definido por coeficientes originários da matriz de insumo produto estimada. Além disso, os parâmetros comportamentais (as diversas elasticidades) são oriundos da literatura empírica e adaptadas a finalidade do modelo, sendo a maior parte oriundo do próprio USAGE.

O modelo MEGARS é estruturado a partir da desagregação das atividades e margens de transporte, seguindo a estrutura setorial da matriz de insumo produto nacional de 2010 com algumas alterações, alcançado 75 setores/indústrias. Os quais podem ser vistos a seguir:

Tabela 24: Estrutura setorial do modelo MEGARS

SETORES		SETORES	
C1	Agricultura, silvicultura	C38	Água, esgoto e gestão de resíduos
C2	Pecuário inclusive apoio	C39	Construção
C3	Produção florestal, pesca e aquicultura	C40	Comércio
C4	Extração de carvão mineral	C41	Transporte de carga ferroviário
C5	Extração de Petróleo e gás natural	C42	Transporte de carga rodoviário
C6	Extração de minerais metálicos não ferrosos	C43	Transporte de carga hidroviário
C7	Abate e produtos	C44	Transporte de carga aeroviário
C8	Fabricação e refino de açúcar	C45	Demais transportes de cargas
C9	Outros produtos alimentares	C46	Transporte rodoviário de passageiros
C10	Fabricação de bebidas	C47	Transporte hidroviário de passageiros
C11	Produtos do fumo	C48	Transporte ferrov. e met. de passageiros
C12	Têxteis	C49	Transporte aeroviário de passageiros
C13	Artigos do vestuário e acessórios	C50	Demais transporte de passageiros
C14	Fabricação de calçados e couro	C51	Armazenagem e correio
C15	Produtos de madeira - exclusive móveis	C52	Alojamento
C16	Fabricação de celulose e produtos de papel	C53	Alimentação
C17	Impressão e reprodução de gravações	C54	Edição, edição integrada e impressão
C18	Refino de petróleo e coque	C55	Atividades de televisão, rádio, cinema, gravação de som e imagem

SETORES: Conclusão		SETORES: Conclusão	
C19	Fabricação de biocombustíveis	C56	Telecomunicações
C20	Fabricação de químicos e resinas e elastômeros	C57	Desenvolvimento de sistema e outros serviços de informação
C21	Defensivos agrícolas, tintas e químicos diversos	C58	Intermediação financeira e seguros
C22	Perfumaria, higiene e limpeza	C59	Serviços imobiliários e aluguel
C23	Produtos farmoquímicos e farmacêuticos	C60	Atividades jurídicas, contábeis e consultoria e sedes
C24	Artigos de borracha e plástico	C61	Serviços de arquitetura, engenharia, pesquisa e desenvolvimento
C25	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	C62	Outras atividades profissionais, científicas e técnicas
C26	Fabricação de aço e derivados	C63	Aluguéis não imobiliários e gestão de propriedade não intelectual
C27	Metallurgia de metais não-ferrosos	C64	Outras atividades administrativas
C28	Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	C65	Atividades de vigilância, segurança e investigação
C29	Fabricação de equipamentos eletrônicos, inf.	C66	Administração pública e seguridade social
C30	Fabricação de equipamentos elétricos e eletrodomésticos	C67	Administração pública e seguridade social estadual
C31	Máquinas e equipamentos	C68	Educação pública
C32	Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	C69	Educação pública estadual
C33	Peças e acessórios para veículos automotores	C70	Educação mercantil
C34	Outros equipamentos de transporte	C71	Saúde pública
C35	Móveis e produtos das indústrias diversas	C72	Saúde pública estadual
C36	Manutenção, reparação e instalação de máq. e equip.	C73	Saúde mercantil
C37	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	C74	Outros serviços
		C75	Serviços domésticos

Fonte: Elaboração própria.

Na construção da Matriz de Insumo Produto do Rio Grande do Sul optou-se por seguir a estrutura da matriz nacional, desagregando os setores de transporte de cargas (C41-C45) ferroviário, rodoviário, hidroviário, aeroviário e demais e transporte de passageiros (C46-C50) rodoviário, hidroviário, ferroviário e metroviário, aeroviário e demais. No caso do transporte de passageiros os setores (C46-C50) consideram apenas atividades de transporte intermunicipal, interestadual ou internacional, os transportes de passageiros internos (urbanos) foram incluídos em C50.

Com relação a desagregação aos setores de transporte de carga, cabe mencionar, que tal procedimento facilita analisar o impacto na redução diferenciada das margens de transporte, permitindo vislumbrar a partir do perfil produtivo de cada mesorregião qual a melhor estratégia. Além disso, os bens margens são consumidos em quase sua totalidade pelas indústrias C1-C39, pois indicam os custos de movimentação dos insumos intermediários e bens finais. Além disso, os setores de administração pública foram desagregados em dois níveis (geral e estadual)

A codificação das equações, a montagem da base dados, as hipóteses comportamentais dos agentes que compõe o sistema econômico, a implementação do modelo e os choques de margens de transporte foram realizados no software GEMPACK. Então, o MEGA-RS baseia-

se na versão 2.0 do USAGE/MONASH, compilado em 20/11/2012 que pode ser encontrado na sua versão inicial em Dixon e Rimmer (2002).

Estruturalmente, o modelo conta com módulos de equações: 1) Núcleo central; 2) mercado de trabalho; 3) finanças públicas; 4) acumulação de capital e investimento Intertemporal. Em resumo, são representados 75 setores, 6 demandantes finais (firmas, famílias, instituições sem fins lucrativos, governo (e seus níveis), exportadores e investidores), 2 fatores produtivos trabalho e capital, 3 fontes para os insumos intermediários (nacional e importada e interestadual) e 7 margens (margem de comércio e seis margens de transporte).

O núcleo central do modelo é composto por blocos de equações relacionadas à demanda por insumos de produção, demanda por investimentos, demandas das famílias e do governo, demanda externa e demanda por margens. O equilíbrio de mercado é alcançado a partir de suposições microeconômicas e também macroeconômicas, sendo estabelecido nesse bloco agregados como, PIB, saldo comercial, investimento, consumo privado e público. Além disso, suposições de taxa de acumulação de capital, crescimento populacional e a adoção de expectativas são levantadas no modelo, com dados de estimativas de crescimento de variáveis macroeconômicas para a economia brasileira (supondo as mesmas expectativas de crescimento para o Rio Grande do Sul) e crescimento populacional para o Rio Grande do Sul.

4.3 Descrição das simulações: Cenários e relações causais

4.3.1 Cenários e políticas de transporte

A literatura econômica demonstra que a redução dos custos de transportes pode ocorrer em virtude de políticas específicas, tais como, infraestrutura, desregulamentação e modificações na carga tributária. No caso deste trabalho, políticas de transporte implementadas por melhorias na infraestrutura reduzem os custos de transporte, seja pela redução do tempo de viagem entre a origem e destino, pelo aumento da capacidade de carga transportada ou até menos pela redução dos gastos com manutenção dos veículos de transporte.

Na concepção do Banco Mundial (2011), a grande concentração de cargas no modal rodoviário gerou um custo logístico de transporte em torno de R\$ 370,17 bilhões ou equivalente a 9% do PIB em 2011, sendo possível a redução do custo logístico em 4%, ou seja, tornando esse custo em torno de 5% do PIB R\$ 205,65 bilhões. Considerando que o Rio Grande do Sul possui uma matriz de transporte mais concentrada no transporte rodoviário em comparação à matriz nacional e levando em conta as diferenças de custos dos diferentes

modais e a oferta de infraestrutura, o custo logístico de transporte do estado pode chegar a R\$ 34,445 bilhões ou equivalente a 13% do PIB gaúcho em 2011.

Além disso, levando em consideração que os custos de transportes do estado são superiores à média nacional, existe uma margem de redução no custo logístico de transporte em torno de R\$ 13,248 bilhões equivalente a 5% do PIB, permanecendo com um custo logístico de 8% do PIB. Nesse sentido, a magnitude da redução de custos dos diferentes modos de transporte foi pautada nas tendências do Banco Mundial.

Quadro 3. Política de transportes e efeitos na redução dos custos de transporte

Cenários	Medidas adotadas	Investimento em milhões	Redução de custo de transporte
Melhorar as rodovias	Faixa adicional, adequação, construção, duplicação e faixas adicionais.	R\$ 5.236	-2.5%
Melhorar as ferrovias	Recuperação, construção, remodelação e sinalização.	R\$ 5.174	-2.8%
Melhorar as hidrovias	Aumento de calado, sinalização mais visível, balizamento e pavimentação de acessos portuários.	R\$ 85,5 milhões	-1%
Duplicação do trecho sul BR-116	Duplicação da via, melhora em acessos municipais, melhor acesso ao Porto de Rio Grande.	R\$ 1.285	-5%

Fonte: Elaboração própria com dados do Ministério de Transportes.

4. 3. 2 Relações causais: Margens de transporte e modelo EGC

As margens de transporte e comércio afetam diretamente a quantidade produzida de bens e na formação dos preços dos bens e serviços. Segundo o IBGE (2000) as margens são componentes da passagem do conceito de preço básico de um bem para obter seu preço de aquisição (preço de consumidor). No caso da margem de transporte, representa o valor total pago pelos serviços de transporte dos insumos demandados pelos setores.

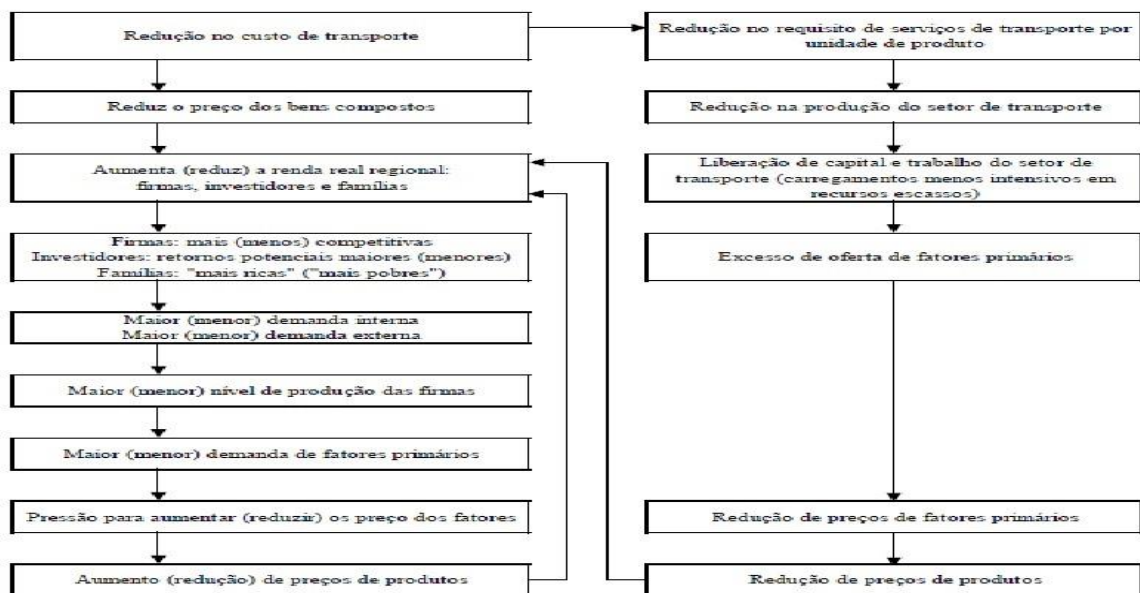
O valor da produção dos serviços de transporte é medido pelo valor a receber pelo transporte de pessoas e de bens dos setores de transporte, de modo que o transporte de um local para outro é um processo de produção em que ocorre uma transformação, economicamente significativa, mesmo que o bem não sofra alterações. Sendo o transporte uma atividade típica de serviços em que o produto final consiste na "transformação" de pessoas ou bens, em que eles próprios não fazem parte da produção do produtor de serviços, (IBGE, 2000).

Considerando a margem de transporte como um custo de produção que afeta diretamente a alocação de recursos em uma economia de mercado, alterações no Consumo Intermediário relacionam-se positivamente com as margens de transporte, quando ocorre um incremento positivo no processo produtivo maior será a demanda por essas margens. Por outro lado, a eficiência dos serviços de transporte afeta também a produção, se o preço pago pelas margens de transporte diminui o resíduo pago por elas pode ser realocado para o restante da economia.

Ademais, a redução da margem de transporte pode ocorrer em virtude de melhorias na infraestrutura das vias e na utilização adequada do modal de transporte, ambos os fatores incidem sobre a formação dos custos de transportes, modificando o custo do frete e o tempo de viagem.

A figura 6 demonstra o efeito esperado da redução dos custos de transporte sobre a economia. Segundo Haddad (2004) uma alteração poupadora do bem-margem, reduz o uso de serviços de transporte por unidade de produto e implica numa redução direta da produção do setor de transporte. A seguir o transporte de cargas torna-se menos intensivos em recursos, capital e trabalho são liberados, gerando um excesso de oferta no mercado de fatores primários na economia. Isto cria uma pressão sobre salários e aluguéis de capital, que é repassada adiante sob a forma de preços de produtos mais baixos e assim por diante.

Figura 6: Relações causais do custo de transporte nos modelos EGC



Fonte: Baseado em Haddad (2004).

4.4 Resultados das simulações e discussões

Buscando analisar os impactos econômicos de uma redução nas margens de transporte, considerando que melhorias de transporte reduzem os custos de transportes, simulam-se choques sobre todas as margens, de maneira homogênea e uniforme sobre todos os produtos. A magnitude dos choques levou em consideração a necessidade de investimentos nos diversos modais e o impacto esperado na redução dos custos de transporte, dessa forma, a redução da margem total chegou a 11,9% e foi distribuída entre 2012 e 2025.

O primeiro procedimento a ser realizado foi o teste de homogeneidade da calibração, de modo que, o modelo respondeu positivamente ao mostrar que um choque sobre o *numeraire* impacta equivalentemente as demais variáveis nominais. Além disso, realizou-se o teste de sensibilidade dos parâmetros, o qual indicou que os sinais das variáveis não sofrem alterações diante das variações de suas elasticidades. Cabe lembrar que em modelos de EGC dinâmico são possíveis dois tipos de fechamento: i) fechamento do cenário base (sem a política) e ii) o fechamento de política.

Na tabela 25 apresenta-se o cenário base oriundo do modelo MEGARS para as principais variáveis macroeconômicas do Rio Grande do Sul entre 2012-2025, ou seja, demonstra a tendência de comportamento da economia gaúcha levando em consideração os dados da Matriz Insumo Produto 2011, os parâmetros comportamentais, as elasticidades e a previsão de crescimento das taxas de acumulação de capital, populacional e crescimento do PIB.

O cenário base (sem a política) indica que as variáveis mais relevantes crescem consideravelmente entre 2012-2025, com destaque para o índice volume das exportações com crescimento acumulado de 139,46 pontos percentuais (p.p), crescimento do produto regional de 79,14 (p.p) no período e despesa total das famílias de 67,02 (p.p). A explicação para a melhora significativa na performance da economia gaúcha no período deve-se a fatores como aumento na produtividade do capital e do trabalho e expectativa de crescimento da economia nacional e internacional.

A junção dos fatores mencionados anteriormente ocasiona um ciclo de confiança e estabilidade econômica, por isso, ocorre o incremento significativo nos principais componentes do PIB como consumo real das famílias, investimentos e exportações líquidas e, por consequência, um crescimento acumulado na ordem de 45,05 (p.p) no PIB real.

A justificativa para o crescimento elevado das exportações pode estar relacionada a tendência de recuperação da economia mundial e também melhor inserção dos principais

produtos exportados pelo estado, seja pelo lado da demanda e/ou por questões ligadas a oferta, como, incrementos na produtividade dos fatores.

Tabela 25: Cenário base da economia gaúcha entre 2012-2025

Cenário		Cenário base
Variável	Sigla	2012-2025
Contribuição para outros custos	Oc_cont	2,2481
Emprego agregado	employ_i	16,4067
Crescimento do produto regional	gnpnom	79,1465
Investimento a preços indexados	p2tot_i	28,1699
Salário real para consumo	real_wage_c	26,1085
Despesa total das famílias	w3tot	67,0218
Crescimento do PIB real	x0gdpexp	45,0519
Quantidade de investimento público	X2g	76,3295
Quantidade de investimento privado	X2p	77,3976
Investimento real agregado	x2tot_i	77,2619
Consumo real das famílias	x3tot	30,4682
Índice volume das exportações	x4tot	139,4691
Índice volume das importações	x0imp_c	42,5390

Fonte: Resultados da pesquisa.

Percebe-se a grande capacidade do modelo MEGARS em realizar projeções de diversas variáveis macroeconômicas. Nesse sentido, a seguir avalia-se qual seria o impacto nas variáveis macroeconômicas do estado de uma redução nas margens de transporte, ou seja, qual o efeito quantitativo da política após a implementação, considerando o cenário base e o cenário da política adotada.

A tabela 26 apresenta os resultados macroeconômicos dos efeitos do choque de política, diferença das variações dos cenários de política e base. Conforme constata-se uma redução nas margens de transporte melhora a performance das principais variáveis macroeconômicas da economia gaúcha.

Inicialmente, destaca-se o efeito acumulado da redução das margens sobre o nível de atividade econômica (x0gdpexp) que entre 2012-2025 chega a 3,17 pontos percentuais, ou seja, a redução das margens proporciona um aumento no PIB por meio da melhora no nível de acessibilidade e na competitividade do estado. O resultado vai na linha dos modelos da Nova Geografia Econômica, os quais mencionam a importância dos custos de transporte para o nível de atividade econômica por meio da facilitação do acesso ao mercado fornecedor e comprador.

Além disso, uma melhora na eficiência dos setores de transporte de carga impacta positivamente no nível agregado de emprego, gerando um crescimento acumulado de 0,83 (p.p) no período. O aumento não foi tão expressivo em virtude do efeito de realocação da mão

de obra para os demais setores econômicos. Cabe lembrar que, conforme o IBGE (2000), o transporte é uma atividade típica de serviços em que o produto final consiste na transformação de pessoas ou bens, em que eles próprios não fazem parte da produção do produtor de serviços.

O efeito da política incide também sobre a geração de renda regional e sobre o salário real para o consumo, os incrementos gerados nessas variáveis com a redução de margens são respectivamente 2,86 e 2,06 (p.p). A variável renda regional é uma ótima medida de bem estar econômico gerada pela política, pois leva em consideração somente a riqueza gerada por residentes dentro e fora do estado.

Com relação a elevação do nível de salários reais, a NGE teoriza que regiões com menores custos de transporte tendem a pagar salários mais elevados em comparação a regiões com maiores custos. A redução das margens impacta na realocação dos fatores produtivos, liberando espaço para o aumento da remuneração do trabalho.

Considerando os efeitos do choque da política sobre os principais componentes do PIB, merecem destaque o investimento real agregado, consumo real das famílias e índice real de exportações, ambos sofrem aumentos de 3,29, 3,17 e 4,05 (p.p) respectivamente no período entre 2012-2025. O aumento no consumo real das famílias pode ser explicado pela elevação real dos salários e também pelo impacto advindo das margens nos preços finais pagos pelos produtos, pois o preço dos produtos diminui quando se pagam menos com margens de transporte.

Por outro lado, o aumento do investimento e das exportações ocorre em virtude da maior eficiência das empresas, no caso das exportações o incremento acumulado de 4,05 (p.p), influenciado pelo impacto que a redução das margens gera no valor dos produtos fabricados na economia gaúcha, seja para o resto do Brasil e também para o resto do mundo. Cabe lembrar que o nível de exportações de um país e/ou região depende, além de outras variáveis, do preço dos produtos e com a redução das margens tendem a diminuir esses preços, gerando um ganho de competitividade para o setor exportador.

No tocante ao investimento agregado real, a melhor eficiência do setor de transportes oriunda da redução dos custos, afeta a decisão de investir das empresas. Dessa forma, a política proporciona um ciclo de confiança com uma previsão de aumento da taxa de lucro que incentiva as empresas a elevarem seus níveis de investimentos.

Na tabela 26 destaca-se o efeito acumulado das margens sobre a quantidade de investimento público 1,31 (p.p), isso justifica-se pelo efeito que o nível de atividade

econômica exerce sobre a arrecadação de tributos, considerando a melhora no prognóstico de ajuste das contas públicas, o volume de investimento público tende a aumentar.

Outra variável impactada positivamente pelos choques negativos nas margens de transporte é (Oc_cont) *a contribuição para outros custos da economia*. Isso indica a influência que as margens exercem de maneira sistêmica em todos os demais custos econômicos, seja no consumo intermediário ou no consumo final. No caso específico do Rio Grande do Sul, a carência de infraestrutura e a concentração de carga no modal rodoviário não afetam somente os custos de transporte, incidem também sobre o preço dos insumos e na qualidade do capital físico, por isso, justifica-se o efeito das margens sobre demais custos.

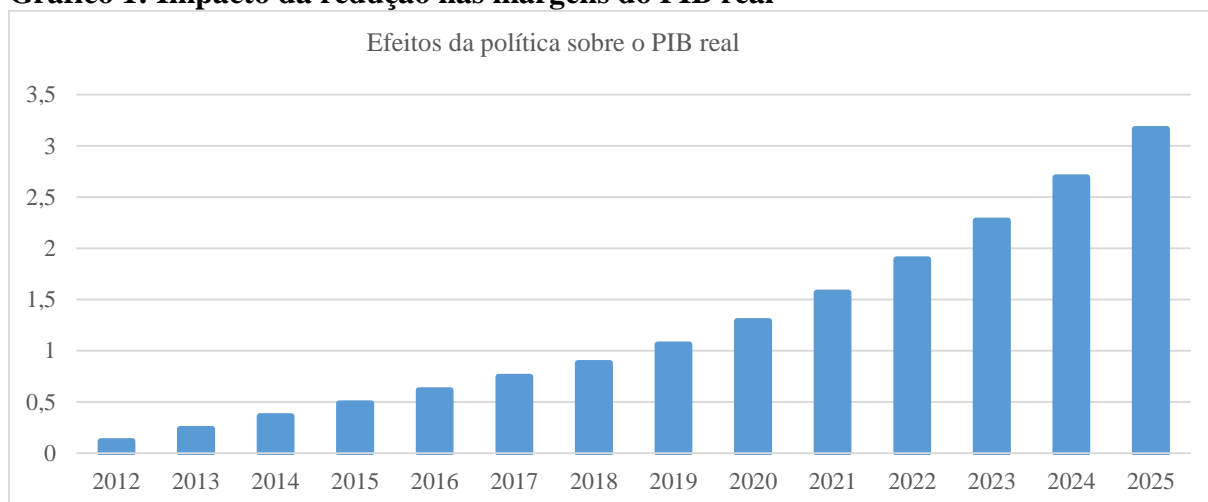
Tabela 26: Impactos macroeconômicos da redução das margens de transporte de 2012-2025

Cenário		Efeitos da política
Variável	Sigla	2012-2025
Contribuição para outros custos	Oc_cont	0,1177
Emprego agregado	employ_i	0,8330
Crescimento do produto regional	Gnpnom	2,8643
Investimento a preços indexados	p2tot_i	0,0580
Salário real para consumo	real_wage_c	2,0607
Despesa total das famílias	w3tot	3,1578
Crescimento do PIB real	x0gdpepx	3,1647
Quantidade de investimento público	X2g	1,3177
Quantidade de investimento privado	X2p	3,6212
Investimento real agregado	x2tot_i	3,2927
Consumo real das famílias	x3tot	3,1712
Índice volume das exportações	x4tot	4,0524
Índice volume das importações	x0imp_c	2,5092

Fonte: Resultados da pesquisa.

Outra variável impactada positivamente pelos choques negativos nas margens de transporte é (Oc_cont) *a contribuição para outros custos da economia*, isso indica a influência que as margens exercem de maneira sistêmica em todos os demais custos econômicos, seja no consumo intermediário ou no consumo final.

No gráfico 1, demonstra-se a trajetória do crescimento do PIB oriundo da política adotada. Percebe-se que a relação inversa entre custo de transporte e crescimento do PIB também foi encontrada por Kim e Kim (2002), Haddad (2004), Faria (2009), Junior (2013) e Vassalo (2015). Merece destaque o fato do incremento maior ocorrer a partir de 2019.

Gráfico 1: Impacto da redução nas margens do PIB real

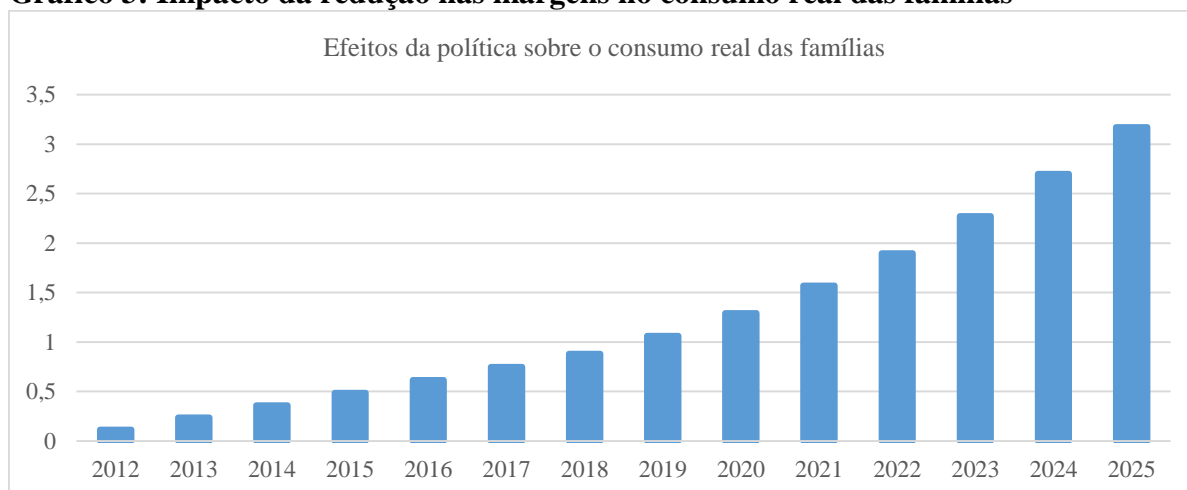
Fonte: Resultados da pesquisa.

Outro resultado encontrado na literatura empírica é que a redução das margens de transporte aumenta o volume de exportações, cabe mencionar que Junior (2013) e Vassalo (2015) encontraram resultados semelhantes. O gráfico 2 indica que o efeito da política ganha força a partir de 2019, quando os choques são relativamente mais elevados.

Gráfico 2: Impacto da redução nas margens no volume de exportações

Fonte: Resultados da pesquisa.

Já no gráfico 3, apresenta-se a trajetória do efeito da redução das margens no consumo real das famílias, os efeitos mais expressivos também ocorrem a partir de 2019. Cabe lembrar que além da renda real, as decisões de consumo das famílias também podem ser influenciadas pela variação da propensão marginal a consumir, ou seja, pela mudança na proporção da renda que é direcionada para ao consumo. Nesse sentido, a redução de custos e de incertezas na economia tende a influenciar diretamente a alocação da renda para o consumo.

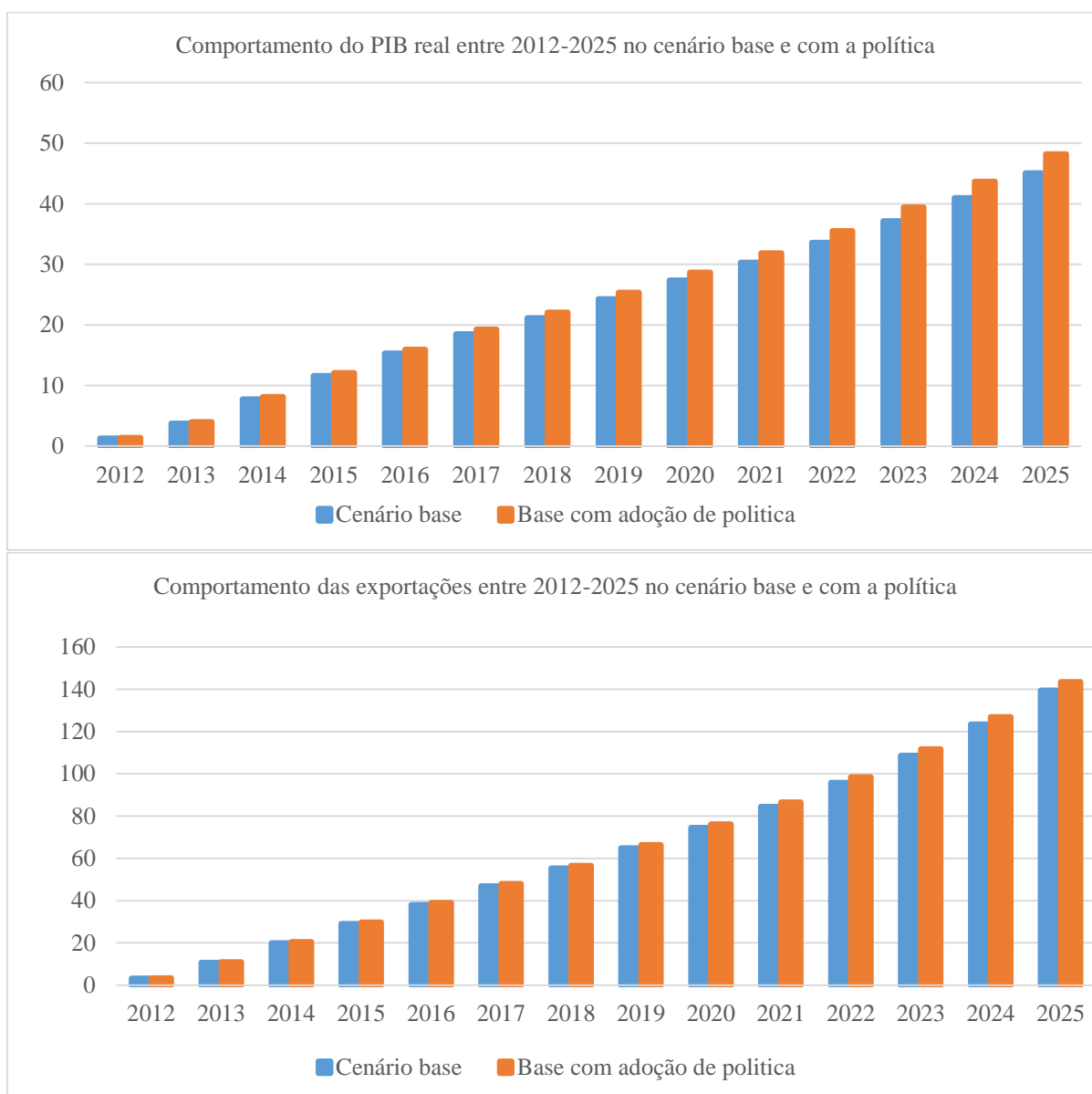
Gráfico 3: Impacto da redução nas margens no consumo real das famílias

Fonte: Resultados da pesquisa.

No gráfico 4 realiza-se um comparativo de como a implementação da redução das margens afeta a trajetória do PIB real e das exportações do Rio Grande do Sul. Percebe-se que a redução das margens gera um deslocamento da trajetória de crescimento do PIB, considerando que o comportamento do PIB real no período com a política foi superior ao PIB real do cenário base, destaca-se a importância da política para o desempenho no nível de atividade econômica do estado.

Com relação as exportações, foi o componente do PIB mais impactado com a política e por isso, nota-se que o comportamento das exportações com a política, sendo superior em quase todos os períodos que as exportações do cenário base.

Gráfico 4: Comparativo do comportamento do PIB real e das exportações entre 2012-2025 no cenário base e com a política



Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados anteriores demonstram o impacto da redução nas margens no estado como um todo, entretanto, tais efeitos poderiam ser decompostos para as mesorregiões. Nesse sentido, a regionalização das necessidades de investimentos nos modais rodoviário e ferroviário de carga possibilita traçar um panorama prévio de possíveis resultados por mesorregião.

Na tabela 27 explicita-se as principais necessidades de investimentos por mesorregião, todos os valores referem-se a obras com previsão de início a partir de 2015, segundo o PNLT (2011) e foram regionalizados por km dentro de cada mesorregião. Os dados demonstram que

as mesorregiões com maior necessidade de investimentos são: Sudoeste 31,18%, Oriental 20,25%, Noroeste 18,96% e Sudeste 11,65% (sem levar em conta a duplicação da BR 116).

Tabela 27. Necessidades de investimentos em rodovias federais

Mesorregião	Tipo de investimento	Valor em Milhões R\$	Participação no total
Noroeste	Faixa Adicional, duplicação	992,730	18,96%
Nordeste	Sem investimentos previstos	0	0,00%
Ocidental	Adequação e construção	358,717	6,85%
Oriental	Duplicação, faixa adicional e adequação	1.062,477	20,29%
Metropolitana	Adequação e construção	579,930	11,07%
Sudoeste	Faixa adicional e adequação	1.632,841	31,18%
Sudeste	Faixa adicional	610,115	11,65%
Total	Duplicação, faixa adicional, adequação e construção	5.236,810	100,00%

Fonte: Relatório executivo do Plano Nacional de Logística e Transportes, 2011.

Observação: Referem-se a projetos que tem início previsto para 2015.

Por outro lado, a tabela 28 demonstra as principais necessidades de investimentos no segmento ferroviário, os valores foram regionalizados por rota dentro de cada mesorregião. As mesorregiões Sudoeste 48,26%, Noroeste 22,36%, Sudeste 13,91% e Oriental 7,86% possuem as maiores necessidades de investimentos. Atualmente, as mesorregiões Noroeste, Nordeste, Ocidental e Sudoeste não utilizam o modal ferroviário para o transporte de cargas interregional, dessa forma, a efetivação das obras deverá proporcionar uma mudança na distribuição da matriz de transporte das referidas mesorregiões.

Tabela 28. Necessidades de investimentos em ferrovias

Mesorregião	Tipo de investimento	Valor em R\$ milhões	Participação no total
Noroeste	Recuperação/Remodelação e Construção	1.157,302	22,36%
Nordeste	Recuperação/Remodelação	60,230	1,16%
Ocidental	Recuperação/Remodelação	168,655	3,26%
Oriental	Recuperação/Remodelação e Construção	406,670	7,86%
Metropolitana	Recuperação/Remodelação	164,829	3,19%
Sudoeste	Recuperação/Remodelação e Construção	2.497,356	48,26%
Sudeste	Recuperação/Remodelação e Construção	719,930	13,91%
Total	Recuperação/Remodelação e Construção	5.174,972	100,00%

Fonte: Relatório executivo do Plano Nacional de Logística e Transportes, 2011.

Observação: Referem-se a projetos que tem início previsto para 2015.

Os dados anteriores demonstram que as mesorregiões Sudoeste, Nordeste e Sudeste apresentam grandes problemas logísticos, por isso, devem canalizar o maior contingente de recursos. Além disso, são as mesorregiões com piores indicadores de desenvolvimento econômico e menor participação no PIB estadual (incluindo a mesorregião Ocidental),

segundo dados de (2018) da Fundação de Economia e Estatística (FEE). Em linhas gerais, um possível desdobramento dos resultados estaduais seria uma alteração na dinâmica de cada mesorregião.

5 CONCLUSÃO

O Rio Grande do Sul possui a matriz de transporte relativamente mais concentrada no modal rodoviário que a brasileira, com participação de 85,3% desse tipo de transporte na movimentação de cargas, considerando que apenas 9% da malha total rodoviária é pavimentada, o estado depara-se com graves problemas gerados pela carência de infraestrutura. Por isso, o objetivo desta tese foi simular melhorias na matriz de transportes gaúcha, que reduzem os custos de transportes, através da estimação de matrizes de insumo produto e da implementação de um modelo de equilíbrio geral dinâmico para o estado.

Buscando entender a dinâmica regional dos setores de transporte estimou-se matrizes insumo produto para o estado e suas mesorregiões. A regionalização das matrizes foi realizada por meio do método RAS a partir de dados da RAIS, IBGE e outras fontes.

A especialização do emprego nos setores de transporte do Rio Grande do Sul, calculada pelo quociente locacional, demonstrou que as mesorregiões Nordeste e Centro Oriental Rio-Grandense são extremamente dependentes e especializadas no transporte rodoviário de cargas. Por sua vez, as mesorregiões Metropolitana de Porto Alegre e Sudeste Rio-Grandense possuem um perfil de especialização diversificado nos transportes rodoviário, ferroviário e hidroviário de cargas e passageiros.

Os resultados dos indicadores de impacto (multiplicadores e índices de ligação) das matrizes das mesorregiões não indicaram fortes diferenças entre as mesorregiões, visto que as matrizes foram estimadas *top-down*, ressalta-se que os principais setores econômicos do estado estão relacionados a atividades primárias e de transformação, as quais geralmente possuem forte dependência com os setores de transporte no processo de compras intermediário e vendas finais.

Comparando os resultados dos indicadores com a literatura empírica existente para o Rio Grande do Sul, percebe-se a importância de setores como agricultura, abate, têxteis, calçados e couro, construção e outros serviços para o desempenho da economia gaúcha. Ademais, os resultados dos multiplicadores e dos índices de ligação indicaram as potencialidades de cada mesorregião e por isso servem de subsídio para políticas de cunho de regional.

No que concerne aos resultados para os setores de transporte, destaca-se o transporte rodoviário de cargas e passageiros com o maior efeito multiplicador. Porém, cabe ressaltar, que a redução das margens de transporte, advindas de ganhos de eficiência gerados por melhorias de infraestrutura ou na produtividade do trabalho, proporciona uma realocação de

recursos na economia, a qual pode reduzir a participação dos setores de transporte na produção e aumentar a participação dos demais setores na produção.

A síntese da literatura nacional sobre modelos de equilíbrio geral aplicado a transporte realizada anteriormente indicou que existe uma carência de trabalhos que avaliem impactos econômicos de melhorias em outros modais, principalmente, com foco na economia gaúcha e utilizando modelo de equilíbrio geral dinâmico com decomposição de margens.

A estimação das matrizes interregionais serviria como base de dados para a implementação do modelo de EGC. Por isso, à medida que os resultados dos multiplicadores não indicaram fortes diferenças regionais, o exercício de redução das margens por mesorregião não acrescentaria muito em termos de resultados nesta tese, assim recorreu-se ao modelo de EGC dinâmico para analisar a redução das margens no estado como um todo.

A adaptação do modelo USAGE para a economia gaúcha foi realizada dando origem ao modelo MEGARS, um modelo de equilíbrio geral computável dinâmico específico para avaliação de políticas fiscais e de transporte. No caso específico desta tese, o foco foi avaliação de melhorias em transporte no estado. O modelo mostrou-se com grande capacidade na geração de resultados e também na preservação de características locais da economia regional.

A simulação da redução nas margens de transporte foi realizada levando em consideração tendências do Banco Mundial (2014) do efeito de melhorias de infraestrutura nos custos de transportes. Os resultados do modelo MEGARS, no tocante a efeitos da política de transporte, estão de acordo com a Nova Geografia Econômica e com a literatura empírica de avaliação de melhorias em transporte com EGC e demonstraram ainda que as principais variáveis macroeconômicas da economia gaúcha melhoraram significativamente em virtude do efeito líquido da política de melhorias de transporte.

A redução das margens de transporte proporcionou uma elevação de variáveis como nível de atividade econômica, exportações, consumo real das famílias, emprego agregado, importações, salário real e outros custos da economia no período compreendido entre 2012-2025. A elevação do PIB real no período em 3,17 (p.p) após a política deve-se a melhora no nível de acessibilidade e na competitividade do estado.

No tocante aos principais componentes do PIB, merecem destaque as exportações (em volume), investimento real agregado e consumo real das famílias. A elevação das exportações devido a redução das margens ocorre em função dos ganhos de competitividade do setor exportador. O investimento agregado real é afetado positivamente pela melhora na eficiência do setor de transporte, incentivando a decisão de investir das empresas. Dessa forma, a

política proporciona um ciclo de confiança com uma previsão de aumento da taxa de lucro que incentiva as empresas a elevarem seus níveis de investimentos.

No caso do impacto positivo sobre a elevação do consumo real das famílias, deve-se a fatores como o crescimento do salário real e a redução nos preços finais pagos pelos produtos, os quais proporcionam uma elevação real no poder de compra, sendo essa direcionada para o consumo das famílias.

Em linhas gerais, a redução das margens de transporte de carga do estado pode contribuir para o aumento da competitividade da economia gaúcha e para a melhora nas relações de troca entre as mesorregiões, com outros estados e países.

A efetivação dos investimentos deve elevar os indicadores econômicos como PIB, exportações e emprego e também impactar indiretamente nos indicadores sociais, como, melhor distribuição de renda. Nesse sentido, as melhorias em transporte no estado tendem afetar a dinâmica de desenvolvimento econômico regional, conforme defendem (PRESTON, 2001; BANISTER e BERESCHMAN, 2001; EBERTS, 2000; MACCAN e SHEFER, 2004; PRESTON e HOLVAD, 2005; TORRES, 2009).

Deve-se levar em consideração que as simulações indicam tendências, pois se segue diversos pressupostos como elasticidades, parâmetros e taxas de crescimento populacional e do PIB. Dessa forma, uma série de questionamentos sobre esses pressupostos podem surgir, porém sendo respeitada a estrutura teórica do modelo EGC dinâmico adaptado e as características da economia local maior será o grau de robustez dos resultados.

Embora, o trabalho não quantifique como as melhorias na infraestrutura de transporte afetam o número de acidentes fatais, deve-se levar em consideração que um dos efeitos de longo prazo sejam os ganhos econômicos oriundos da redução nos acidentes de trânsito por meio da preservação de vidas e/ou da diminuição dos gastos com saúde.

Por fim, entende-se que os resultados e as questões discutidas ao longo desta tese, juntamente com o término do Plano Estadual de Logística de Transportes (PELT/RS) ainda em elaboração e o aprofundamento do debate acadêmico sobre a temática de transporte no Rio Grande do Sul, contribuirão efetivamente para a formulação e implementação de políticas públicas de longo prazo para o setor.

REFERÊNCIAS

ABAYASIRI-SILVA, K.; HORRIDGE, M. **The Effects of Current Fiscal Restraint on the Australian Economy: an Applied General Equilibrium Analysis with Imperfect Competition**. Working Paper Number OP-91. Melbourne: Centre of Policy Studies and Impact Project, Monash University, 1999.

ADAMS, P. D. *et al.* Forecasts for the Australian economy using the MONASH model. **International Journal of Forecasting**, Vol. 10, n. 4, p. 557-571, 1994.

ADELMAN, I.; ROBINSON, S. **Income distribution policy in developing countries**. London: Oxford University Press, 1978.

ALMEIDA, E. S. DE. **Um modelo de equilíbrio geral aplicado espacial para planejamento e análise de políticas de transporte**. Tese (Doutorado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Departamento de Economia, Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

ALMEIDA, E. S. DE. **Duplicação da Rodovia Fernão Dias: Uma Análise de Equilíbrio Geral**. Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São-Paulo, São Paulo, 2004.

ALMEIDA, E. S.; GUILHOTO, J. J. M. O custo de transporte como barreira ao comércio na integração econômica: o caso do Nordeste. **Revista Econômica do Nordeste**, Vol. 38, n. 2, p. 224-243, abr./jun. 2007.

ANAS, A.; KIM, I. General Equilibrium Models of Polycentric Urban Land Use with Endogenous Congestion and Job Agglomeration. **Journal of Urban Economics**, Vol. 40, p. 232-256, 1996.

ANAS, A.; XU, R. (1999). Congestion, Land Use, and Job Dispersion: A General Equilibrium Model. **Journal of Urban Economics**, Vol.45, p. 451-473, 1999.

ANAC. **Anuário Estatístico de 2013**.

Disponível em <http://www2.anac.gov.br/estatistica/anuarios.asp>. Acessado em 15/05/2015.

ANTAQ. **Anuários Estatísticos do Transporte Aquaviário, 2011**. Disponível em: http://www.antaq.gov.br/Portal/Estatisticas_Anuarios.asp. Acessado em 20/03/2015.

ANTAF. **Informações do Setor, 2011**. Disponível em:

<http://www.antf.org.br/index.php/informacoes-do-setor>. Acessado em 02/03/2015.

ARAÚJO, M. P. DE. **Infraestrutura de transporte e desenvolvimento regional: Uma abordagem de equilíbrio geral inter-regional**. Tese (Doutorado em Economia-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz)—Piracicaba: USP, 2006.

ARAÚJO, M. P. DE; GUILHOTO, J. J. M. **Infraestrutura de transporte e desenvolvimento regional: Uma abordagem de equilíbrio geral inter-regional**. Teoria e Evidência Econômica, Vol. 14, n.31, p. 9-40, 2008.

ARBACHE, J.; ARAGÃO, M. C. **Infraestrutura e Competitividade da Indústria Brasileira**. Estudo elaborado para a UNIEPRO-DIRET-CNI, 2014

Disponível em:

<https://economiadeservicos.com/wp-content/uploads/2015/06/infraestrutura-ecompetitividade-industrial-19nov2014-arbache-aragao.pdf> . Acesso 15/05/2015.

ASCHAUER, D. A. Is Public Expenditure Productive? **Journal of Monetary Economics**, Amsterdam, Vol.23, n. 2, 177-200, 1989.

BACHARAH, M. **Biproportional matrices and input-output change**. Cambridge: Cambridge University Press, 1970.

BALLOU, R.H. **Basic business logistics**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1987.

BANCO MUNDIAL. **Trade Logistics in the Global Economy**, 2014. Disponível em:

<http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/Trade/LPI2014.pdf>. Acessado em 04/04/2015.

BANCO MUNDIAL. **Logística de Carga no Brasil: Como reduzir os custos logísticos e melhorar a eficiência?**, 2011. Disponível em:

<https://siteresources.worldbank.org/BRAZILINPOREXTN/Resources/38171661323121030855/JorgeRebelo.pdf?resourceurlname=JorgeRebelo.pdf> . Acessado em 06/08/2016.

BANISTER, D.; BERECHAMAN, Y. Transport investment and the promotion of economic growth. **Journal of Transport Geography**. Pergamon, Vol. 9, n.3. p. 2009-118, 2001.

BRAKMAN, S.; GARRETSEN, H.; MARREWIJK, C. **The new introduction to geographical economics**. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

BERG, C. Household Transport Demand in a CGE-framework. **Environmental and Resource Economics**, Vol. 37, n. 3, p. 573-597, 2007.

<http://www.antf.org.br/index.php/informacoes-do-setor>. Acessado em 02/03/2015.

BOARNET, M. **Transportation infrastructure, economic productivity, and geographic scale: aggregate growth versus spatial distribution**. Berkeley: University of California Transportation Center, 1995. (Working Paper, 255).

BRENE, P. R. A; SESSO FILHO, U. A; COSTA, A. J. D; RANGEL, R. R. Estimativa da matriz de insumo-produto do município de São Bento do Sul no Estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**. v. 7, n. 3, p. 250-269, set-dez/2011.

BROCKER, J. Operational spatial computable general equilibrium modeling. **The Annals of Regional Science**, Vol. 32, p.367-387, 1998.

BROCKER, J. **Assessing spatial economic effects of transport by CGE analysis: state of the art and possible extensions**. Paper to be presented at the "First International ITEM Workshop", Montreal, Canada October 13, 2000.

BRÖCKER, J. **Passenger Flows in CGE Models for Transport Project Evaluation**. Proceedings of the *ERSA Congress Dortmund, 2002*.

BRÖCKER, J.; MERCENIER, J. General Equilibrium Models for Transportation Economics. In: PALMA, A. *et al.* (Org.): **A Handbook of Transport Economics**. Cheltenham/Northampton: Edward Elgar, p. 928, 2011.

BRÖCKER, J., KORZHENEVYCH, A.; SCHÜRMAN, C. Assessing spatial equity and efficiency impacts of transport infrastructure projects. **Transportation Research Part B**, Vol. 44, p. 795-811, 2010.

BRÖCKER, J.; KORZHENEVYCH, A. Forward looking dynamics in spatial CGE modelling. **Economic Modelling**, Vol.31, p. 389-400, 2013.

BURFISHER, M. E. **Introduction to Computable General Equilibrium Models**. Cambridge University Press, 2011.

CAIXETA FILHO; GAMEIRO. **Transporte e logística em sistema agroindustriais**. São Paulo: Atlas, 2001.

CARDOSO, D. F. N. **MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL PARA MOÇAMBIQUE: UMA ANÁLISE DAS IMPLICAÇÕES DE DIFERENTES FORMAS FUNCIONAIS E DE FECHAMENTO MACROECONÔMICO SOBRE AS ESTIMAÇÕES DE BASE**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico do Programa de Pós Graduação em Economia da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013).

CAMPOS, C. C.; HADDAD, E. A.; **Avaliação dos Impactos Espaciais do Sistema Viário Oeste – Bahia: Uma Abordagem a Partir da Modelagem de Equilíbrio Geral Computável**. Texto para discussão n. 06-2014, NEREUS, São Paulo, 2014.

CASTRO, N. Formação de Preços no Transporte de Carga. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Vol.33, n.1, 2003.

CAPPA, J; BOAS, T. V. **A LOGÍSTICA INDUSTRIAL DE VIRACOPOS COMPROMETIDA PELA FALTA DE VISÃO SISTÊMICA DOS TRANSPORTES NO BRASIL**. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, Vol.4, n1. 1. 2010.

CAVALCANTE, L. R. Produção teórica em economia regional: uma proposta de sistematização. **Revista brasileira de estudos regionais e urbanos**, Vol. 2, p. 9-32, 2008.

CEPEA (2015) - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Indicadores de preços**. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br>.

CHANDRA, A.; THOMPSON, E. Does public infrastructure affect economic activity : evidence from the rural interstate highway system. **Regional Science and Urban Economics, Amsterdam**, Vol. 30, n. 4, p. 457-490, July 2000.

CHRISTALLER, W. **Central places in Southern Germany**. New Jersey: Prentice-Hall, 1966.

CLEMENTE, A. e HIGACHI, H. Y. **Economia e Desenvolvimento Regional**. São Paulo: Atlas, 2000.

CNT. **Pesquisa da Confederação Nacional do Transporte sobre Ferrovias**, 2011. Disponível em: http://www.cnt.org.br/Paginas/Pesquisas_Detalhes.aspx?p=7. Acessado em 25/03/2015.

CNT. **Pesquisa da Confederação Nacional do Transporte Aquaviário**, 2013. Disponível em: http://www.cnt.org.br/Paginas/Pesquisas_Detalhes.aspx?p=9. Acessado em 06/04/2015.

CNT. **Pesquisa da Confederação Nacional do Transporte sobre Rodovias**, 2014. Disponível em: <http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Paginas/index.aspx>. Acessado em 12/12/2014.

COMBES, P.; MAYER, T.; THISSE, J. **Economic geography: the integration of regions and nations**. Princeton: Princeton University Press, 2008.

CORY, P.; HORRIDGE, M. A **Harris-Style Miniature Version of ORANI**. Working Paper Number OP-54. Melbourne: Centre of Policy Studies and Impact Project, Monash University, p.77, 1985.

CRESCENZI, R.; RODRÍGUEZ-POSE, A. Infrastructure endowment and investment as determinants of regional growth in the European Union. In: **Infrastructure investment, growth and cohesion: the economics of regional transport investment** – European Investment Bank (EIB) Papers Vol. 13, n.2, p. 62-101, 2008.

Disponível em:

http://www.eib.org/attachments/efs/eibpapers/eibpapers_2008_v13_n02_en.pdf#page=64. Acesso em: 20/03/2016.

CRUZ, B. O. **Uma breve incursão nos aspectos Regionais da Nova Geografia Econômica**. In **ECONOMIA REGIONAL E URBANA: Teorias e métodos com ênfase no Brasil**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2011.

CUNHA, J. C. **NOVA GEOGRAFIA ECONÔMICA: UM ENSAIO PARA O BRASIL**. Dissertação de mestrado (Economia)—Porto Alegre: UFRGS, 2008.

CUNHA, G. T. **NAVEGAÇÃO HIDROVIÁRIA NO RS: VANTAGEM ECONÔMICA COMPARADA AOS OUTROS MODAIS E IMPLANTAÇÃO DO CALADO SAZONAL**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, 2014.

DALLABRIDA, V. R. et al. **APORTES TEÓRICO-METODOLÓGICOS SOBRE A DIMENSÃO ESPACIAL DO DESENVOLVIMENTO: UMA CONTRIBUIÇÃO**. *Revista de Desenvolvimento Regional em Debate*, Vol. 1, p. 190-209, 2011.

DERVIS, K., DE MELLO, J., & ROBINSON, S. **General Equilibrium Models for Development Policy**. Cambridge University Press, Cambridge, 1982.

DIAS, L. R. S; SIMÕES. R. F. **Infraestrutura de transportes e desenvolvimento econômico: um estudo do PROCESSO em Minas Gerais**. In: XL 40° ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA. 40, Porto de Galinhas. *Anais*: ANPEC, 2012.

DIXIT, A. K.; NORMAN, E V. **Theory of international trade**. Cambridge, MA: Cambridge University Press, 1980.

DIXON, P. B. *et al.* **ORANI: A Multisectoral Model of the Australian Economy**. Amsterdam: North-Holland Pub. Co, 1982.

DIXON, P. B., PARMENTER, B. R., POWELL, A. A. E WILCOXEN, P. J. **Notes and problems in applied general equilibrium economics**. Amsterdam, North-Holland, Elsevier, 1992.

DIXON, P. B.; RIMMER, M. **Dynamic General Equilibrium Modelling for Forecasting and Policy: a practical guide and documentation of MONASH**. Amsterdam: Elsevier, 2002.

DIXON, P. B.; RIMMER, M. T. **The US Economy From 1992 to 1998: Results from a Detailed CGE Model**. Centre of Policy Studies, COPS, April, 2004.

Disponível em : <https://www.copsmodels.com/elecpr/g-144.htm>.

DIXON, P. B.; RIMMER, M. T. **Employment by occupation and industry, 2004 and 2014: technical documentation**. Centre of Policy Studies, COPS, May, 2006. Disponível em :

<https://www.copsmodels.com/ftp/techusage1.pdf>.

DIXON, P. B.; RIMMER, M. T. **The USAGE labor-market extension for the study of illegal immigration**. Centre of Policy Studies, COPS, August, 2008.

Disponível em: <https://www.copsmodels.com/ftp/techusage2.pdf>.

DIXON, P. B.; RIMMER, M. T. **The effects of a credit crisis: simulations with the USAGE model**. Centre of Policy Studies, COPS, August, 2008.

Disponível em: <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/download/4297.pdf>.

DIXON, P. B.; RIMMER, M. T. **Validating a detailed, dynamic CGE model of the U.S. : technical documentation**. Centre of Policy Studies, COPS, May, 2009. Disponível em:

<https://www.copsmodels.com/ftp/techusage3.pdf>.

DIXON, P.B., JORGENSON, D.W. An introduction to CGE modeling, pp. 01-22 in Dixon, P.B. ; Jorgenson, D.W. (editors) **Handbook of Computable General Equilibrium Modeling**, Elsevier, 2013.

DIXON, P.B.; RIMMER, M. T; WASHIK, R. G. **Updating USAGE: Baseline and Illustrative Application**. Centre of Policy Studies, COPS, February, 2017.

Disponível em : <https://www.copsmodels.com/ftp/workpr/g-269.pdf>.

DOMINGUES, E. P. et al. **REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES REGIONAIS NO BRASIL: OS IMPACTOS DE INVESTIMENTOS EM TRANSPORTE RODOVIÁRIO**. In: 38° ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, Recife. *Anais*: ANPEC, 2010.

EBERTS, R. **Understanding the impact of transportation on economic**. 2000. Disponível em: <http://www.nationalacademies.org/trb/publications>. Acessado em 20/08/2015.

ELLER, R. A. G. et al. Custos do transporte de carga no Brasil: rodoviário versus ferroviário. **Journal of Transport Literature**. Vol. 5, n. 1, p. 50-64, 2011.

FARIA, W. R. **Efeitos Regionais de Investimentos em Infra-Estrutura de Transporte Rodoviário**. Dissertação (Mestrado em Economia do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

FEE. Fundação de Economia e Estatística do RS. **Matriz Insumo-Produto de 2008**. Disponível em: <http://www.fee.rs.gov.br/indicadores/matriz-insumo-produto-rs-miprs/apresentacao/>. Acesso em: 25/08/2015.

FERREIRA FILHO, J. B. S. **Introdução aos Modelos de Equilíbrio Geral: Conceitos, Teoria e Aplicações**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2006. Disponível em: <http://www.economia.esalq.usp.br/~jbsferre>. Acessado em 10/11/2015.

FERREIRA, P. C. Investimento em infra-estrutura no Brasil: fatos estilizados e relações de longo prazo. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Vol. 26, n. 2, p. 231-252, ago. 1996.

FERREIRA, P.C. e ISLLER, J.V Times Series Properties and Empirical Evidence of Growth and Infrastructure. **Revista de Econometria**, Vol.18, n.1, p31-71, 1998.

FIGUEIREDO, M. G. F; BARROS, A. L. M; GUILHOTO, J. J. M. Relação econômica dos setores agrícolas do Estado do Mato Grosso com os demais setores pertencentes tanto ao Estado quanto ao restante do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Rio de Janeiro, v. 43, n. 03, p. 557-575, 2005.

FLEURY, P. et al, **Logística Empresarial**. Editora Atlas, São Paulo, 2003.

FOCHEZATTO, A. Modelos de Equilíbrio Geral Aplicados na Análise de Políticas Fiscais: uma Revisão da Literatura. **Análise**, Vol. 16, n. 01, p. 113-136, Porto Alegre, jan/jul. 2005.

FUJITA, M. A monopolistic competition model of spatial agglomeration: a differentiated product approach. **Regional Science and Urban Economics**, Vol. 18, p. 87-124, 1988.

FUJITA, M., KRUGMAN, P., VENABLES, A.J. **Spatial economy: cities, regions and international trade**. Cambridge, Massachusetts, London, England: The MIT Press, p. 367, 1999.

FUJITA, M. KRUGMAN, P. VENABLES, A. J. **Economia espacial: urbanização, prosperidade econômica e desenvolvimento humano no mundo**. Editora Futura: São Paulo, 2002.

GUILHOTO, j. j. M. **Um modelo computável de equilíbrio para planejamento e análise de políticas agrícolas (PAPA) na economia brasileira**. Tese (Livre Docência) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1995.

GUILHOTO, J.J.M., U.A. Sesso Filho. “Estimação da Matriz Insumo-Produto Utilizando Dados Preliminares das Contas Nacionais: Aplicação e Análise de Indicadores Econômicos para o Brasil em 2005”. **Economia & Tecnologia**. UFPR/TECPAR. Ano 6, Vol 23, Out. 2010.

GUILHOTO, J. J. M. **Input-Output Analysis: Theory and Foundations**. Departamento de Economia. FEA-USP. Versão Revisada. 2011.

HADDAD, E. A. **Retornos Crescentes, Custos de Transporte e Crescimento Regional**. Tese de Doutorado (FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DEPARTAMENTO DE ECONOMIA)—São Paulo: USP, 2004.

HADDAD, E. A.; DOMINGUES, E. P. **Matriz inter-regional de insumo-produto São Paulo- Resto do Brasil**. Nereus – Núcleo de Economia Regional e Urbana da USP, Texto para Discussão, 2003.

HADDAD, E. A. *et al.* Avaliação dos impactos econômicos das políticas de infraestrutura de transporte no Brasil: uma aplicação a duas rodovias federais em Minas Gerais. **Cadernos do Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais**. Belo Horizonte, Vol.16, p. 29-74. abr. 2008.

HELPMAN, E.; KRUGMAN, P. **Market structure and foreign trade: increasing returns, imperfect competition and the international economy**. Cambridge, MA: MIT Press, 1985.

HIRSCHMAN, A. O. **Estratégia do Desenvolvimento Econômico**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

HORRIDGE, M. A. Computable General Equilibrium Model of Urban Transport Demands. **Journal of Policy Modeling**, Vol. 16 (4), 427-457, 1994.

HORRIDGE, M.; MADDEN, J.; WITTEWER, G. The impact of the 2002-2003 drought on Australia. **Journal of Policy Modelling**. Vol. 27, n. 3, p. 85-308. New York: abr. 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Notas Metodológicas: Margens de Transporte e Comércio**. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Contas_Nacionais/Sistema_de_Contas_Nacionais/Notas_Metodologicas/21_Margem.pdf . Acessado em 20/06/2017

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Matriz Insumo Produto 2010**. Disponível em: https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/matrizinsumo_produto/2010/default.shtm . Acessado em 20/03/2017.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Anual de Serviços (PAS) 2012 e 2013**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=29. Acessado em 20/03/2015.

IPEA. **Infraestrutura Social e Urbana no Brasil: subsídios para uma agenda de pesquisa e formulação de políticas públicas**. Projeto Perspectivas do Desenvolvimento Brasileiro Infraestrutura Social e Urbana no Brasil, 2010. Disponível em:

[http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/42543_Livro_InfraestruturaSocial](http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/42543_Livro_InfraestruturaSocial.pdf)
l. Acessado em 20/03/2015.

ISARD, W. **Localization and Space Economy: A General Theory Relating to Industrial Location, Market Areas, Land Use, Trade and Urban Structure.** Cambridge: MIT Press, 1956.

ISARD, W. Interregional and regional input-output analysis: a model of a space economy. **Review of Economics and Statistics**, Cambridge-Mass.: Elsevier, n. 33, p. 319-328, 1951.

ISHIGURO, K; ISHIKURA, T; HANAOKA, S; INAMURA, H. DEVELOPMENT OF MULTI-REGIONAL COMPUTABLE GENERAL EQUILIBRIUM MODEL TAKING ACCOUNT OF OCEAN CARRIERS BEHAVIOR AND SCALE ECONOMY. **Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies**, Vol.5, p. 2733-2742, October, 2003.

JARACH, D. The evolution of airport management practices: towards a multi-point, multi-service, marketing-driven firm. **Journal of Air Transport Management**, 7. Oxford, 2001.

JOHANSEN, L. **A multi-sectoral study of economic growth.** North-Holland Publishing Company, Vol. 21, 1960.

JUNIOR, A. A. B. **UM MODELO DE EQUILIBRIO GERAL COM RETORNOS CRESCENTES DE ESCALA, MERCADOS IMPERFEITOS E BARREIRAS À ENTRADA: APLICAÇÕES PARA SETORES REGULADOS DE TRANSPORTE NO BRASIL.** Tese Doutorado em Economia do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

JUNIOR, A. A. B. **Análise dos modais de transporte pela ótica dos blocos comerciais: uma abordagem intersetorial de insumo-produto.** 32º Prêmio BNDES de Economia, Rio de Janeiro, 2012.

KIM, E.; KIM, K. Impacts of regional development strategies on growth and equity of Korea: A multiregional CGE model. **The Annals of Regional Science**, Vol. 36, n.165-180, 2002

KIM, E.; HEWINGS, G., J. D. **An application of integrated transport network – multiregional CGE model II: calibration of networks effects on highway.** Urbana: University of Illinois at Urbana-Champaign, Regional Economics Application Laboratory, Texto para discussão n. 24, 2003.

KRUGMAN, P. Increasing returns, monopolistic competition, and international trade. **Journal of International Economics**, Vol. 9, n. 4, p. 469-479, 1979.

KRUGMAN, P. Scale economies, product differentiation and the pattern of trade. **American Economic Review**, Vol. 70, p. 950-959, 1980.

KRUGMAN, P. Increasing returns and economic geography. **Journal of Political Economy**, Vol. 99: p.483-499, 1991.

LEITE, A. P. V.; PEREIRA, R. M. **Matriz insumo-produto da economia baiana: uma análise estrutural e subsídios às políticas de planejamento.** In: ENCONTRO DE ECONOMIA BAIANA, 6., 2010, Salvador. Anais... Salvador: Desenhahia, 2010.

LEIVAS, P. H. S.; FEIJÓ, F. T. Estrutura produtiva e multiplicadores de impacto inter setorial do Conselho Regional de Desenvolvimento da Região Sul (Corede Sul) do Rio Grande do Sul: uma análise de insumo-produto. Porto Alegre: **Ensaio FEE**, v. 35, n. 2, p. 521-554, dez. 2014.

LINNEMANN, H. **An econometric study of international trade flows: contributions to economic analysis**. Amsterdam: North-Holland, 1966.

LÖSCH, A. **The economics of location**. Yale United Press: New Haven, 1954.

MAS-COLELL, A.; WHINSTON, M. D.; GREEN, J. R. **Microeconomic theory**. New York: Oxford University Press, 1995.

MAYERES, I.; PROOST, S. **Testing alternative transport pricing strategies: A CGE analysis for Belgium. Input-Output and General Equilibrium: Data, Modeling and Policy Analysis**. Brussels: Input-Output and General Equilibrium: Data, Modeling and Policy Analysis, 2004.

MCCANN, P.; SHEFER, D. Location, agglomeration and infrastructure. **Papers in Regional Science, Urbana**: Vol. 83, n.1, p.177-196, 2004.

MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

MONASTÉRIO, L.; CAVALCANTE, L. R. **Fundamentos do pensamento econômico regional**. In ECONOMIA REGIONAL E URBANA: Teorias e métodos com ênfase no Brasil. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2011.

MORETTO, A. C.; RODRIGUES, R. L.; SESSO FILHO, U. A. Estrutura produtiva e relações comerciais entre o norte do Paraná e o restante do Estado: agropecuária e setores agroalimentares. **Informe GEPEC**, Toledo: Unioeste, v.12, n.2, p.73-90, 2008.

MYRDAL, G. **Solidaridad o desintegración**. (edição original) México, DF: Buenos Aires : da Fondo de Cultura Económica, 1960.

NUNES, P. A.; MELO, C. O. Estrutura Produtiva da Mesorregião Sudeste Paranaense com Abordagem Insumo-Produto. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**. n.123, p. 179-212, 2012.

PEROBELLI, F. S; MATTOS, R. S; FARIA, W. R. Interações energéticas entre o Estado de Minas Gerais e o restante do Brasil: uma análise inter-regional de insumo-produto. **Revista Economia Aplicada**, v. 11, n. 1, p. 113-130, 2007.

PETER, M. W. *et al.* **The theoretical structure of Monash-MRF**. Working Paper Number OP-85. Melbourne: Centre of Policy Studies and Impact Project, Monash University, p. 121, 1996.

PLANO BRASIL DE INFRAESTRUTURA LOGÍSTICA (PBlog), 2013. Disponível em: http://www.cfa.org.br/servicos/publicacoes/planobrasil_web1.pdf. Acessado em 15/02/2015.

PLANO NACIONAL DE LOGÍSTICA E TRANSPORTE (PNLT), **Relatórios executivos 2009 e 2011**. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/conteudo/2814-pnlt-plano-nacional-de-logistica-e-transportes.html>. Acessado em 13/02/2015.

PLANO ESTADUAL DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES DO RIO GRANDE DO SUL - PELT/RS (PELT/RS). **Relatório Parcial com as Hipóteses de Referência, 2014**. Disponível em: <http://www.pelt-rs.stm.rs.gov.br/images/produtos/Produto%209.1.pdf>. Acessado em 11/01/2016.

PARRÉ, J. L. **O agronegócio nas macrorregiões brasileiras**. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

PORSSE, A. A.; HADDAD, E. A.; RIBEIRO, E. P. **Estimando uma matriz de insumo-produto inter-regional Rio Grande do Sul: restante do Brasil**. São Paulo: Núcleo de Economia Regional e Urbana da USP: NEREUS2003. (Texto para discussão, 20). Disponível em: <<http://www.econ.fea.usp.br/nereus>>. Acesso em: 10/04/2016.

PORSSE, A. A.; PEIXOTO, F. C.; PALERMO, P. U. **Matriz de Insumo-Produto inter-regional Rio Grande do Sul-restante do Brasil 2003: metodologia e resultados**. Porto Alegre: FEE, (Textos Para Discussão FEE, n. 38), 2008.

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

PRESTON, J. Integrating with socio-economic activity: a research agenda for the new millennium Transport investment and the promotion of economic growth. **Journal of Transport Geography**. Pergamon, Vol.9, n.1. p. 13-24, 2001.

PRESTON, H.; HOLVAD, T. **Road transport an additional economic benefits**. [S. l.]. University of Oxford, Transport Studies Unit.. Relatório preparado para o Rees Jeffrey Road Fund., 2005.

RASMUSSEN, P. N. **Studies in intersectoral relations**. North Holland, Amsterdam, 1958.

REDDING, S.; VENABLES, A. Economic geography and international inequality. **Journal of International Economics**, Elsevier, Vol. 62, n. 1, p. 53-82, 2004.

RIBEIRO, L. C. S.; LEITE, A. P. V. ESTRUTURA ECONÔMICA DO ESTADO DE SERGIPE EM 2006: UMA CONTRIBUIÇÃO ATRAVÉS DA MATRIZ DE INSUMO-PRODUTO. **Revista Econômica do Nordeste**. v. 43, n. 4, p. 96-118, 2012.

RIBEIRO, L. C. S.; MONTENEGRO, R. L. G.; PEREIRA, R. M. ESTRUTURA ECONÔMICA E ENCADEAMENTOS SETORIAIS DE MINAS GERAIS: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA AS POLÍTICAS DE PLANEJAMENTO. **Revista Planejamento e Política Públicas**, n. 41. jul./dez, p. 261-290,. 2013.

ROBSON, E; DIXIT, V. A. **Review of Computable General Equilibrium Modelling for Transport Appraisal**. CONFERENCE OF AUSTRALIAN INSTITUTES OF TRANSPORT RESEARCH, 2015.

RUIZ, R. **A nova geografia econômica: Um barco com a lanterna na popa?** Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG, (Texto para Discussão, n. 200), 2003.

SCARF, H. E.; HANSEN, T. *The computation of economic equilibrium*. Yale University Press, 1973.

RUTHERFORD, T. F.; VAN NIEUWKOOP, R. **An Integrated Transport Network - Computable General Equilibrium Models for Zurich**. *Swiss Transport Research Conference*. Zurich: Center for Energy Policy and Economic, Department of Management, Technology and Economics, ETH. 2011.

SANTOS, J. F; RIBEIRO, J. C. **LOCALIZAÇÃO DAS ACTIVIDADES E SUA DINÂMICA**. Working Paper Series, Núcleo de investigação de política econômica da Universidade do Minho, 2009. Disponível em: <http://www.nipe.eeg.uminho.pt>.

SILVA, M. V. B e NETO, R. M. S. **DINÂMICA DA CONCENTRAÇÃO DA ATIVIDADE INDUSTRIAL NO BRASIL ENTRE 1994 E 2004: UMA ANÁLISE A PARTIR DE ECONOMIAS DE AGLOMERAÇÃO E DA NOVA GEOGRAFIA ECONÔMICA**. **Revista de Economia Aplicada**, Vol. 13, n. 2, p. 299-331, 2009.

SILVEIRA, M. R. **A IMPORTÂNCIA GEOECONÔMICA DAS ESTRADAS DE FERRO NO BRASIL**. Tese de doutorado em Geografia do Programa de Pós-Graduação em Geografia UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA CAMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE. Presidente Prudente-São Paulo, 2003.

SOUZA, N. J. **ECONOMIA REGIONAL: CONCEITO E FUNDAMENTOS TEÓRICOS** **Revista Perspectiva Econômica, da Universidade do Vale do Rio dos Sinos**, Vol. 11, n. 32, p. 67-102, 1981.

STONE, R. **Input-output and demographic accounting: a tool for education planning**. **Minerva**, v.4, n. 3, p.365-380, 1966.

TALAMINI, E.; PEDROZO, E. Á. **Matriz do tipo insumo-produto (MIP) e alguns indicadores para gestão e planejamento de propriedades rurais: uma aplicação prática**. **Revista Teoria e Evidencia Econômica**, Passo Fundo: UPF, v.12, n.23, p.25-43, 2004.

TORRES, C. E. G. **TRANSPORTES E DESENVOLVIMENTO REGIONAL: UMA ANÁLISE DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL SOBRE OS IMPACTOS NA MELHORIA DA INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO EM MINAS GERAIS**. Tese (Doutorado em Economia do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais), Belo Horizonte, 2009.

TINBERGEN, J. **Shaping the world economy: suggestions for an international economy policy**. Nova York: Twentieth Century Fund, 1962.

TRUONG, T. P.; HENSHER, D. A. Linking discrete choice to continuous demand within the framework of a computable general equilibrium model. **Transportation Research Part B**, Vol.46, p. 1177-1201, 2012.

VASSALO, M. D. **ANÁLISE DE IMPACTOS ECONÔMICOS SETORIAIS E REGIONAIS DOCERRENTES DE INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES**. Tese (Doutorado em Economia da Universidade de São Paulo-FEA/USP)—São Paulo: USP, 2015.

VENABLES, A. Equilibrium locations of vertically linked industries. **International Economic Review**, Vol. 37, n. 2, p. 341-59, 1996.

VICKERMAN, R. W.; SPIEKERMANN, K.; WEGENER, M. Accessibility and economic development in Europe. **Regional Studies**, 33 (1), p.1–15, 1999.

VON THÜNEN, J.H. 1826. **The isolated state**. Oxford: Pergamon Press, 1966.

WEBER, A. 1909. **Theory of the location of industries**. Chicago: Chicago University, 1969.

WIEBUSCH, F. C. **Estrutura produtiva e multiplicadores de insumo produto do COREDE Vale do Taquari. 2007**. Dissertação (Mestrado em Economia) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

APÊNDICE 1. SETORES DAS MATRIZES DE INSUMO PRODUTO DO RIO GRANDE DO SUL E SUAS MESORREGIÕES

Tabela A.1. Compatibilização da RAIS com os setores da MIP

Setor	Setores da MIP	Atividades Econômicas da RAIS
0191	Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	Produção de lavouras temporárias: Cultivo de cereais, algodão, cana de açúcar, fumo, soja e outras culturas. Horticultura e floricultura Produção de lavouras permanentes Produção de sementes e mudas certificadas Atividades de apoio à agricultura Atividades pós colheita
0192	Pecuária	Pecuária Atividades de apoio à agricultura à pecuária Caça e serviços relacionados
0280	Produção florestal; pesca e aquicultura	Pesca Produção florestal - florestas plantadas Produção florestal - florestas nativas Aquicultura
0580	Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	Extração de carvão mineral Extração de outros minerais não-metálicos (pedra, areia, argila e gemas)
0680	Petróleo e gás natural	Extração de petróleo e gás natural Atividades de apoio à extração de petróleo e gás natural
0791	Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração e Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	Extração de minério de ferro Extração de minerais não ferrosos (alumínio, estanho, manganês e outros) Atividades de apoio à extração de minerais exceto petróleo e gás natural Extração de minerais metálicos não-ferrosos
1091	Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	Abate de reses exceto suínos Abate de suínos aves e outros pequenos animais Fabricação de produtos de carne Preservação do pescado e fabricação de produtos do pescado Fabricação de conservas de frutas Fabricação de conservas de legumes e outros vegetais Fabricação de sucos de frutas hortaliças e legumes Fabricação de óleos vegetais em bruto exceto óleo de milho Fabricação de óleos vegetais refinados exceto óleo de milho Fabricação de margarina e outras gorduras vegetais e de óleos não-comestíveis de animais Preparação do leite Fabricação de laticínios

		<p>Fabricação de sorvetes e outros gelados comestíveis</p> <p>Beneficiamento de arroz e fabricação de produtos do arroz</p> <p>Moagem de trigo e fabricação de derivados</p> <p>Fabricação de farinha de mandioca e derivados</p> <p>Fabricação de farinha de milho e derivados exceto óleos de milho</p> <p>Fabricação de amidos e féculas de vegetais e de óleos de milho</p> <p>Fabricação de alimentos para animais</p> <p>Moagem e fabricação de produtos de origem vegetal não especificados anteriormente</p>
1092	Fabricação e refino de açúcar	Fabricação e refino de açúcar
1093	Outros produtos alimentares	<p>Torrefação e moagem de café</p> <p>Fabricação de produtos à base de café</p> <p>Fabricação de produtos de panificação</p> <p>Fabricação de biscoitos e bolachas</p> <p>Fabricação de produtos derivados do cacau de chocolates e confeitos</p> <p>Fabricação de massas alimentícias</p> <p>Fabricação de especiarias molhos temperos e condimentos</p> <p>Fabricação de alimentos e pratos prontos</p> <p>Fabricação de produtos alimentícios não especificados anteriormente</p>
1100	Fabricação de bebidas	<p>Fabricação de aguardentes e outras bebidas destiladas</p> <p>Fabricação de vinho</p> <p>Fabricação de malte cervejas e chopes</p> <p>Fabricação de águas envasadas</p> <p>Fabricação de refrigerantes e de outras bebidas não-alcoólicas</p>
1200	Fabricação de produtos do fumo	<p>Processamento industrial do fumo</p> <p>Fabricação de produtos do fumo</p>
1300	Fabricação de produtos têxteis	<p>Preparação e fiação de fibras de algodão</p> <p>Preparação e fiação de fibras têxteis naturais exceto algodão</p> <p>Fiação de fibras artificiais e sintéticas</p> <p>Fabricação de linhas para costurar e bordar</p> <p>Tecelagem de fios de algodão</p> <p>Tecelagem de fios de fibras têxteis naturais exceto algodão</p> <p>Tecelagem de fios de fibras artificiais e sintéticas</p> <p>Fabricação de tecidos de malha</p> <p>Acabamentos em fios tecidos e artefatos têxteis</p> <p>Fabricação de artefatos têxteis para uso doméstico</p> <p>Fabricação de artefatos de tapeçaria</p> <p>Fabricação de artefatos de cordoaria</p> <p>Fabricação de tecidos especiais inclusive artefatos</p>

		Fabricação de outros produtos têxteis não especificados anteriormente
1400	Confeção de artefatos do vestuário e acessórios	<p>Confeção de roupas íntimas</p> <p>Confeção de peças do vestuário exceto roupas íntimas</p> <p>Confeção de roupas profissionais</p> <p>Fabricação de acessórios do vestuário exceto para segurança e proteção</p> <p>Fabricação de meias</p> <p>Fabricação de artigos do vestuário produzidos em malharias e tricotagens exceto meias</p>
1500	Fabricação de calçados e de artefatos de couro	<p>Curtimento e outras preparações de couro</p> <p>Fabricação de artigos para viagem bolsas e semelhantes de qualquer material</p> <p>Fabricação de artefatos de couro não especificados anteriormente</p> <p>Fabricação de calçados de couro</p> <p>Fabricação de tênis de qualquer material</p> <p>Fabricação de calçados de material sintético</p> <p>Fabricação de calçados de materiais não especificados anteriormente</p> <p>Fabricação de partes para calçados de qualquer material</p>
1600	Fabricação de produtos da madeira	<p>Desdobramento de madeira</p> <p>Fabricação de madeira laminada e de chapas de madeira compensada prensada e aglomerada</p> <p>Fabricação de estruturas de madeira e de artigos de carpintaria para construção</p> <p>Fabricação de artefatos de tanoaria e de embalagens de madeira</p> <p>Fabricação de artefatos de madeira palha cortiça vime e material trançado não especificados anteriormente exceto</p>
1700	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	<p>Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel</p> <p>Fabricação de papel</p> <p>Fabricação de cartolina e papel-cartão</p> <p>Fabricação de embalagens de papel</p> <p>Fabricação de embalagens de cartolina e papel-cartão</p> <p>Fabricação de chapas e de embalagens de papelão ondulado</p> <p>Fabricação de produtos de papel cartolina papel-cartão e papelão ondulado para uso comercial e de escritório</p> <p>Fabricação de produtos de papel para usos doméstico e higiênico-sanitário</p> <p>Fabricação de produtos de pastas celulósicas papel cartolina papel-cartão e papelão ondulado não especificados</p>
1800	Impressão e reprodução de gravações	<p>Edição de livros jornais revistas e outras atividades de edição</p> <p>Edição integrada à impressão de livros jornais revistas e outras publicações</p> <p>Atividade de impressão</p> <p>Serviços de pré-impressão e acabamentos gráficos</p> <p>Reprodução de materiais gravados em qualquer suporte</p>
1991	Refino de petróleo e coquerias	<p>Coquerias</p> <p>Fabricação de produtos do refino de petróleo</p> <p>Fabricação de produtos derivados do petróleo exceto produtos do refino</p>
1992	Fabricação de biocombustíveis	<p>Fabricação de biocombustíveis exceto álcool</p> <p>Fabricação de álcool</p>
2091	Fabricação de químicos orgânicos e	Fabricação de produtos químicos inorgânicos

	inorgânicos, resinas e elastômeros	Fabricação de produtos químicos orgânicos Fabricação de resinas e elastômeros Fabricação de fibras artificiais e sintéticas
2092	Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos	Fabricação de resinas e elastômeros Fabricação de fibras artificiais e sintéticas Fabricação de defensivos agrícolas e desinfetantes domissanitários Fabricação de tintas vernizes esmaltes lacas e produtos afins Fabricação de produtos químicos não especificados anteriormente
2093	Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	Fabricação de sabões detergentes produtos de limpeza cosméticos produtos de perfumaria e de higiene pessoal
2100	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	Fabricação de produtos farmoquímicos Fabricação de medicamentos para uso humano Fabricação de medicamentos para uso veterinário Fabricação de preparações farmacêuticas Fabricação de pneumáticos e de câmaras-de-ar Reforma de pneumáticos usados
2200	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	Fabricação de produtos de borracha Fabricação de produtos de material plástico
2300	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	Fabricação de cimento Fabricação de artefatos de concreto cimento fibrocimento gesso e materiais semelhantes Fabricação de produtos cerâmicos Aparelhamento de pedras e fabricação de outros produtos de minerais não-metálicos Fabricação de vidro e de produtos do vidro
2491	Produção de ferro-gusa/ferro-ligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	Produção de ferro-gusa Produção de ferro-ligas Produção de semi-acabados de aço Produção de laminados planos de aço Produção de laminados longos de aço Produção de relaminados trefilados e perfilados de aço Produção de tubos de aço com costura Produção de outros tubos de ferro e aço
2492	Metalurgia de metais não-ferrosos	Metalurgia do alumínio e suas ligas Metalurgia dos metais preciosos Metalurgia do cobre Metalurgia dos metais não-ferrosos e suas ligas não especificados anteriormente Fundição de ferro e aço Fundição de metais não-ferrosos e suas ligas

2500	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	<p>Fabricação de estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada</p> <p>Fabricação de tanques reservatórios metálicos e caldeiras</p> <p>Forjaria estamparia metalurgia do pó e serviços de tratamento de metais</p> <p>Fabricação de artigos de cutelaria de serralheria e ferramentas</p> <p>Fabricação de produtos de metal não especificados anteriormente</p>
2600	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	<p>Fabricação de componentes eletrônicos</p> <p>Fabricação de equipamentos de informática</p> <p>Fabricação de periféricos para equipamentos de informática</p> <p>Fabricação de equipamentos transmissores de comunicação</p> <p>Fabricação de aparelhos telefônicos e de outros equipamentos de comunicação</p> <p>Fabricação de aparelhos de recepção reprodução gravação e amplificação de áudio e vídeo</p> <p>Fabricação de aparelhos e equipamentos de medida teste e controle</p> <p>Fabricação de cronômetros e relógios</p>
2700	Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	<p>Fabricação de aparelhos eletrodomésticos e eletro terapêuticos e equipamentos de irradiação</p> <p>Fabricação de equipamentos e instrumentos ópticos fotográficos e cinematográficos</p> <p>Fabricação de mídias virgens magnéticas e ópticas</p> <p>Fabricação de geradores transformadores e motores elétricos</p> <p>Fabricação de fogões refrigeradores e máquinas de lavar e secar para uso doméstico</p> <p>Fabricação de aparelhos eletrodomésticos não especificados anteriormente</p>
2800	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos, exclusive instalação e manutenção.	<p>Fabricação de motores bombas compressores e equipamentos de transmissão</p> <p>Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral</p> <p>Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária</p> <p>Fabricação de máquinas-ferramenta</p> <p>Fabricação de máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e na construção</p> <p>Fabricação de máquinas e equipamentos de uso industrial específico</p> <p>Fabricação de equipamento bélico pesado armas de fogo e munições</p> <p>Fabricação de geradores transformadores e motores elétricos</p>
2991	Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	<p>Fabricação de automóveis camionetas e utilitários</p> <p>Fabricação de caminhões e ônibus</p>
2992	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	<p>Fabricação de cabines carrocerias e reboques para veículos automotores</p> <p>Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores</p> <p>Recondicionamento e recuperação de motores para veículos automotores</p>
3000	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	<p>Construção de embarcações</p> <p>Fabricação de veículos ferroviários</p> <p>Fabricação de aeronaves</p> <p>Fabricação de veículos militares de combate</p> <p>Fabricação de equipamentos de transporte não especificados anteriormente</p>
3180	Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	<p>Fabricação de móveis</p> <p>Fabricação de artigos de joalheria bijuteria e semelhantes</p> <p>Fabricação de instrumentos musicais</p> <p>Fabricação de artefatos para pesca e esporte</p> <p>Fabricação de brinquedos e jogos recreativos</p> <p>Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos</p>

		Fabricação de produtos diversos
3300	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	<p>Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos</p> <p>Instalação de máquinas e equipamentos</p> <p>Manutenção e reparação de veículos ferroviários</p> <p>Manutenção e reparação de aeronaves</p> <p>Manutenção e reparação de embarcações</p> <p>Manutenção e reparação de equipamentos e produtos não especificados anteriormente</p> <p>Instalação de máquinas e equipamentos industriais</p> <p>Instalação de equipamentos não especificados anteriormente</p> <p>Reparação e manutenção de computadores e de equipamentos periféricos</p> <p>Reparação e manutenção de equipamentos de comunicação</p> <p>Reparação e manutenção de equipamentos eletroeletrônicos de uso pessoal e doméstico</p> <p>Reparação e manutenção de objetos e equipamentos pessoais e domésticos não especificados anteriormente</p>
3500	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	<p>Geração de energia elétrica</p> <p>Transmissão de energia elétrica</p> <p>Comércio atacadista de energia elétrica</p> <p>Distribuição de energia elétrica</p> <p>Recuperação de materiais metálicos</p> <p>Recuperação de materiais plásticos</p> <p>Recuperação de materiais não especificados anteriormente</p> <p>Produção de gás</p>
3680	Água, esgoto e gestão de resíduos	<p>Produção e distribuição de vapor água quente e ar condicionado</p> <p>Captação tratamento e distribuição de água</p> <p>Gestão de redes de esgoto</p> <p>Atividades relacionadas a esgoto exceto a gestão de redes</p> <p>Coleta de resíduos não-perigosos</p> <p>Coleta de resíduos perigosos</p> <p>Tratamento e disposição de resíduos não-perigosos</p> <p>Tratamento e disposição de resíduos perigosos</p> <p>Descontaminação e outros serviços de gestão de resíduos</p>
4180	Construção	<p>Construção de edifícios</p> <p>Construção de rodovias ferrovias obras urbanas e obras de arte especiais</p> <p>Obras de infraestrutura para energia elétrica telecomunicações água esgoto e transporte por dutos</p> <p>Construção de outras obras de infraestrutura</p> <p>Demolição e preparação do terreno</p> <p>Instalações elétricas hidráulicas e outras instalações em construções</p> <p>Obras de acabamento</p> <p>Outros serviços especializados para construção</p>
4580	Comércio por atacado e varejo	<p>Comércio de peças e acessórios para veículos automotores</p> <p>Comércio manutenção e reparação de motocicletas peças e acessórios</p> <p>Representantes comerciais e agentes do comércio exceto de veículos automotores e motocicletas</p> <p>Comércio atacadista de matérias-primas agrícolas e animais vivos</p> <p>Comércio atacadista especializado em produtos alimentícios bebidas e fumo</p>

		<p>Comércio atacadista de produtos de consumo não-alimentar</p> <p>Comércio atacadista de equipamentos e produtos de tecnologias de informação e comunicação</p> <p>Comércio atacadista de máquinas aparelhos e equipamentos exceto de tecnologias de informação e comunicação</p> <p>Comércio atacadista de madeira ferragens ferramentas material elétrico e material de construção</p> <p>Comércio atacadista especializado em outros produtos</p> <p>Comércio atacadista não-especializado</p> <p>Comércio varejista não-especializado</p> <p>Comércio varejista de produtos alimentícios bebidas e fumo</p> <p>Comércio varejista de combustíveis para veículos automotores</p> <p>Comércio varejista de material de construção</p> <p>Comércio varejista de equipamentos de informática e comunicação</p> <p>Comércio varejista de artigos culturais recreativos e esportivos</p> <p>Comércio varejista de produtos farmacêuticos perfumaria e cosméticos e artigos médicos ópticos e ortopédicos</p> <p>Comércio varejista de produtos novos não especificados anteriormente e de produtos usados</p> <p>Comércio de veículos automotores</p>
4901	<p>Transporte terrestre</p> <p>Transporte de carga ferroviário</p>	<p>Transporte ferroviário de carga</p> <p>Transporte de carga rodoviário</p> <p>Transporte rodoviário de passageiros</p> <p>Transporte ferrov. e met. De passageiros</p>
5000	<p>Transporte aquaviário</p> <p>Transporte de carga rodoviário</p>	<p>Transporte de carga hidroviário</p> <p>Transporte hidroviário de passageiros</p>
5100	<p>Transporte Aéreo</p> <p>Transporte de carga hidroviário</p>	<p>Transporte de carga aeroviário</p> <p>Transporte aeroviário de passageiros</p>
5280	<p>Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio</p>	<p>Demais transportes de cargas</p> <p>Outros transportes de passageiros</p> <p>Atividades de Correio; Atividades de malote e de entrega e Agências de viagens e operadores turísticos</p>
5500	<p>Alojamento</p>	<p>Hotéis e similares</p> <p>Outros tipos de alojamento não especificados anteriormente</p>
5600	<p>Alimentação</p>	<p>Restaurantes e outros estabelecimentos de serviços de alimentação e bebidas</p> <p>Serviços ambulantes de alimentação</p> <p>Serviços de catering bufê e outros serviços de comida preparada</p>
5800	<p>Edição e edição integrada à impressão</p>	<p>Edição de livros</p> <p>Edição de jornais</p> <p>Edição de revistas</p> <p>Edição de cadastros listas e de outros produtos gráficos</p> <p>Edição integrada à impressão de livros</p> <p>Edição integrada à impressão de jornais</p> <p>Edição integrada à impressão de revistas</p>

		Edição integrada à impressão de cadastros listas e de outros produtos gráficos
5980	Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	Atividades cinematográficas produção de vídeos e de programas de televisão Atividades de gravação de som e de edição de música Atividades de rádio Atividades de televisão aberta
6100	Telecomunicações	Programadoras e atividades relacionadas à televisão por assinatura Telecomunicações por fio Telecomunicações sem fio Telecomunicações por satélite Operadoras de televisão por assinatura por cabo Operadoras de televisão por assinatura por micro-ondas Operadoras de televisão por assinatura por satélite Outras atividades de telecomunicações
6280	Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não-customizáveis Consultoria em tecnologia da informação Suporte técnico manutenção e outros serviços em tecnologia da informação Tratamento de dados provedores de serviços de aplicação e serviços de hospedagem na internet Portais provedores de conteúdo e outros serviços de informação na internet Agências de notícias Outras atividades de prestação de serviços de informação não especificadas anteriormente
6480	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	Banco Central Intermediação monetária - depósitos à vista Intermediação não-monetária - outros instrumentos de captação Arrendamento mercantil Sociedades de capitalização Atividades de sociedades de participação Fundos de investimento Atividades de serviços financeiros não especificadas anteriormente Seguros de vida e não-vida Seguros-saúde Resseguros Previdência complementar Planos de saúde Atividades auxiliares dos serviços financeiros Atividades auxiliares dos seguros da previdência complementar e dos planos de saúde Atividades de administração de fundos por contrato ou comissão
6800	Atividades imobiliárias	Incorporação de empreendimentos imobiliários Atividades imobiliárias de imóveis próprios Atividades imobiliárias por contrato ou comissão Locação de meios de transporte sem condutor Aluguel de objetos pessoais e domésticos Aluguel de máquinas e equipamentos sem operador
6980	Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	Atividades jurídicas exceto cartórios Cartórios Atividades de contabilidade consultoria e auditoria contábil e tributária

		Atividades de consultoria em gestão empresarial
7180	Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D	Serviços de arquitetura Serviços de engenharia Atividades técnicas relacionadas à arquitetura e engenharia Testes e análises técnicas Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências físicas e naturais Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências sociais e humanas
7380	Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	Agências de publicidade Agenciamento de espaços para publicidade exceto em veículos de comunicação Atividades de publicidade não especificadas anteriormente Pesquisas de mercado e de opinião pública Design e decoração de interiores Atividades fotográficas e similares Atividades profissionais científicas e técnicas não especificadas anteriormente Atividades veterinárias
7700	Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	Locação de automóveis sem condutor Locação de meios de transporte exceto automóveis sem condutor Aluguel de equipamentos recreativos e esportivos Aluguel de fitas de vídeo DVDs e similares Aluguel de objetos do vestuário joias e acessórios Aluguel de objetos pessoais e domésticos não especificados anteriormente Aluguel de máquinas e equipamentos agrícolas sem operador Aluguel de máquinas e equipamentos para construção sem operador Aluguel de máquinas e equipamentos para escritórios Aluguel de máquinas e equipamentos não especificados anteriormente Gestão de ativos intangíveis não-financeiros
7880	Outras atividades administrativas e serviços complementares	Serviços combinados de escritório e apoio administrativo Fotocópias preparação de documentos e outros serviços especializados de apoio administrativo Atividades de tele atendimento Atividades de organização de eventos exceto culturais e esportivos Atividades de cobranças e informações cadastrais Envasamento e empacotamento sob contrato Atividades de serviços prestados principalmente às empresas não especificadas anteriormente
8000	Atividades de vigilância, segurança e investigação	Atividades de vigilância e segurança privada Atividades de transporte de valores Atividades de monitoramento de sistemas de segurança Atividades de investigação particular
8400	Administração pública e seguridade social; Administração pública e seguridade social estadual; Educação pública; Educação pública estadual; Saúde Pública; Saúde pública estadual;	Administração pública em geral; Regulação das atividades de saúde educação serviços culturais e outros serviços sociais, Regulação das atividades econômicas; Relações exteriores; Defesa; Justiça; Segurança e ordem pública; Defesa Civil; Seguridade social obrigatória Educação Pública Federal e Municipal Educação Pública Saúde Pública Federal e Municipal

		Saúde Pública
8592	Educação mercantil	Educação infantil e ensino fundamental Ensino médio Educação superior Educação profissional de nível técnico e tecnológico Atividades de apoio à educação Outras atividades de ensino
8692	Saúde mercantil	Atividades de atendimento hospitalar Serviços móveis de atendimento a urgências e de remoção de pacientes Atividades de atenção ambulatorial executadas por médicos e odontólogos Atividades de serviços de complementação diagnóstica e terapêutica Atividades de profissionais da área de saúde exceto médicos e odontólogos Atividades de apoio à gestão de saúde Atividades de atenção à saúde humana não especificadas anteriormente Atividades de assistência a idosos deficientes físicos insumo deprimidos e convalescentes e de infraestrutura e apoio Atividades de assistência psicossocial e à saúde a portadores de distúrbios psíquicos deficiência mental e dependência química Atividades de assistência social prestadas em residências coletivas e particulares Serviços de assistência social sem alojamento Atividades veterinárias
9080	Outros serviços	Atividades artísticas criativas e de espetáculos Atividades ligadas ao patrimônio cultural e ambiental Atividades de exploração de jogos de azar e apostas Atividades esportivas Atividades de recreação e lazer Atividades de organizações associativas patronais empresariais e profissionais Atividades de organizações sindicais Atividades de associações de defesa de direitos sociais Atividades de organizações associativas não especificadas anteriormente Outras atividades de serviços pessoais Gestão de ativos intangíveis não-financeiros
9700	Serviços domésticos	Serviços domésticos

Fonte: elaborada pelo autor com dados da RAIS e do IBGE.

APÊNDICE 2. ESTRUTURA DA MATRIZ INSUMO PRODUTO 2011 DO RIO GRANDE DO SUL

Tabela A.2. VALORES DA MATRIZ INSUMO PRODUTO DO RS 2011 EM MILHÕES DE R\$

Setores	Vínculos	VBP	CI	VA	SAL.	LUC.	IMP.
Agricultura, silvicultura, exploração florestal	59228	21452,20	8228,30	13223,89	1995,47	3368,02	396,31
Pecuária e pesca	25487	11166,60	5509,04	5657,57	1071,56	804,32	279,35
Petróleo e gás natural	301	41,06	22,91	18,16	338,69	1068,45	22,50
Minério de ferro	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Outros da indústria extrativa	6496	886,15	494,33	391,82	314,46	756,52	215,43
Alimentos e Bebidas	126939	33856,35	26118,52	7737,83	4069,27	3786,89	5284,22
Produtos do fumo	6179	1648,02	1271,37	376,65	340,97	305,77	2829,97
Têxteis	9925	2647,13	2042,13	605,00	423,70	611,73	235,67
Artigos do vestuário e acessórios	25040	6678,51	5152,14	1526,36	640,18	567,85	431,86
Artefatos de couro e calçados	133778	35680,40	27525,69	8154,71	3185,84	758,97	2073,37
Produtos de madeira - exclusive móveis	17227	4594,67	3544,57	1050,11	476,82	481,58	217,99
Celulose e produtos de papel	10292	2745,02	2117,65	627,37	510,42	468,11	440,77
Jornais, revistas, discos	8039	2144,11	1654,08	490,03	372,99	467,54	157,15
Refino de petróleo e coque	1682	448,61	346,08	102,53	299,26	856,78	2744,63
Álcool	314	83,75	64,61	19,14	49,69	162,87	67,69
Produtos químicos	5057	1348,77	1040,51	308,26	495,06	584,40	317,37
Fabricação de resina e elastômeros	1504	401,14	309,46	91,68	216,33	454,73	208,40
Produtos farmacêuticos	6934	1849,39	1426,72	422,68	434,32	572,36	722,72
Defensivos agrícolas	315	84,01	64,81	19,20	54,26	59,31	60,15
Perfumaria, higiene e limpeza	3497	932,70	719,53	213,17	151,99	232,55	499,36
Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	3017	804,67	620,77	183,91	166,05	113,88	87,95
Produtos e preparados químicos diversos	2396	639,05	492,99	146,05	152,66	98,16	126,21
Artigos de borracha e plástico	36417	9712,91	7493,03	2219,87	574,57	340,65	295,68
Cimento	480	128,02	98,76	29,26	43,75	98,26	81,00
Outros produtos de minerais não-metálicos	21504	5735,41	4424,59	1310,82	681,00	452,99	372,45
Fabricação de aço e derivados	4688	1250,35	964,59	285,77	496,10	1110,94	390,77
Metalurgia de metais não-ferrosos	9471	2526,04	1948,72	577,32	383,55	673,85	174,32
Produtos de metal - máquinas e equipamentos	54419	14514,28	11197,06	3317,22	1884,69	2636,97	1314,17
Máquinas e equipamentos, manutenção e reparos	79678	21251,20	16394,26	4856,94	3288,05	1298,91	3296,34
Eletrodomésticos	1221	325,66	251,23	74,43	83,74	43,08	400,78
Máquinas para escritório e equipamentos de infor.	4058	1082,32	834,96	247,36	284,47	120,25	1070,55
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	6740	1797,65	1386,80	410,85	394,15	338,57	376,29
Material eletrônico e equipamentos de comunic.	9541	2544,71	1963,12	581,59	470,09	100,42	941,69
Aparelhos/instrument. médico -hospitalar e óptico	3962	1056,72	815,21	241,51	196,91	356,96	342,63
Automóveis, camionetas e utilitários	3967	1058,05	816,24	241,82	376,30	-189,72	892,55
Caminhões e ônibus	2432	648,65	500,40	148,25	183,62	11,89	159,26
Peças e acessórios para veículos automotores	47808	12751,04	9836,80	2914,23	2190,87	1018,61	1018,52
Outros equipamentos de transporte	3855	1028,18	793,19	234,99	294,36	106,95	149,31
Móveis e produtos das indústrias diversas	60189	16053,22	12384,28	3668,94	1821,57	2626,08	2391,98
Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	33139	12794,76	7314,53	5480,23	2040,43	7406,82	4418,25
Construção	146139	27149,07	15028,49	12120,58	4539,20	9507,83	1011,14

Setores: Conclusão	Vínculos	VBP	CI	VA	SAL.	LUC.	IMP.
Comércio	583779	51051,33	18655,22	32396,12	16284,27	19632,14	736,87
Transporte de carga ferroviário	1085	170,37	101,74	68,63	112,96	147,50	36,42
Transporte de carga rodoviário	66415	10428,70	6227,74	4200,96	1803,88	2353,96	2807,80
Transporte de carga hidroviário	724	113,68	67,89	45,80	112,53	146,96	33,35
Transporte de carga aeroviário	80	12,56	7,50	5,06	87,13	113,79	35,09
Demais transportes de cargas	230	36,12	21,57	14,55	101,04	131,96	23,54
Transporte rodoviário de passageiros	9737	1528,94	913,04	615,90	361,02	471,22	333,52
Transporte hidroviário de passageiros	54	8,48	5,06	3,42	84,68	110,60	13,91
Transporte ferroviário e met. de passageiros	1033	162,21	96,86	65,34	151,61	197,98	11,98
Transporte aeroviário de passageiros	1657	260,19	155,38	104,81	165,88	216,60	36,50
Demais transporte de passageiros	37343	5863,72	3501,66	2362,06	1067,85	1393,55	121,13
Armazenagem e correio	29971	4706,14	2810,38	1895,76	1005,96	1312,94	0,08
Serviços de informação	45485	11415,89	5202,79	6213,11	2192,77	4623,57	0,47
Intermediação financeira e seguros	55144	17133,50	7033,82	10099,69	4932,15	7320,95	0,66
Serviços imobiliários e aluguel	7689	21498,65	1737,01	19761,65	268,84	9490,42	11,06
Serviços de manutenção e reparação	6398	646,47	217,22	429,25	190,73	431,53	3,08
Serviços de alojamento e alimentação	92248	9546,81	5835,08	3711,73	2009,75	2796,30	58,32
Serviços prestados às empresas	237128	23959,92	8050,69	15909,24	6698,96	5792,71	114,24
Educação mercantil	99425	6858,46	2853,24	4005,22	4953,75	611,12	126,69
Saúde mercantil	135561	9351,17	3890,25	5460,92	5056,32	3397,00	172,69
Outros serviços	73658	11924,16	4706,75	7217,41	2948,05	1062,91	66,99
Educação pública	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saúde pública	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Administração pública e seguridade social	452390	42827,57	11456,81	31370,76	26438,35	4290,48	4,90
TOTAL	2920589	493045,59	266760,14	226285,45	113015,89	110687,27	41266,00

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS e do IBGE, dados da matriz insumo produto estimada para o Rio Grande do Sul.

Nota explicativa: Vínculos (número de trabalhadores ativos da RAIS); VBP (valor bruto da produção), CI (consumo intermediário), VA (valor adicionado), SAL. (salários mais as contribuições sociais efetivas imputadas), LUC. (lucros) e IMP. (impostos sobre a produção).

Tabela A.3: Multiplicadores de produção das Mesorregiões do RS 2011

SETORES	1	2	3	4	5	6	7	Média RS
Agricultura, silvicultura	1,483	1,489	1,626	1,422	1,408	1,480	1,484	1,485
Pecuária inclusive apoio	2,148	2,145	2,312	2,049	2,036	2,165	2,157	2,144
Produção florestal, pesca e aquicultura	1,456	1,469	1,565	1,405	1,407	1,484	1,466	1,464
Extração de carvão mineral	1,949	1,795	1,924	1,824	1,647	1,980	1,706	1,832
Extração de Petróleo e gás natural	1,000	1,836	2,006	1,000	1,850	1,000	1,000	1,385
Extração de minerais metálicos não ferrosos e min ferro	2,275	1,000	1,000	1,000	1,943	1,000	2,019	1,462
Abate e produtos	2,971	2,870	3,026	2,917	2,834	2,907	3,015	2,934
Fabricação e refino de açúcar	2,174	2,137	1,000	1,000	2,095	1,000	1,000	1,487
Outros produtos alimentares	2,535	2,441	2,536	2,447	2,413	2,397	2,494	2,466
Fabricação de bebidas	2,284	2,143	2,298	2,238	2,142	2,159	2,257	2,217
Produtos do fumo	3,913	1,000	1,000	2,891	2,894	1,000	3,934	2,376
Têxteis	2,434	2,118	2,459	2,370	2,116	2,233	2,437	2,310
Artigos do vestuário e acessórios	2,657	2,354	2,787	2,635	2,418	2,625	2,672	2,593
Fabricação de calçados e couro	7,433	5,707	7,339	7,042	6,297	6,919	6,678	6,774
Produtos de madeira - exclusive móveis	2,164	1,994	2,262	2,054	1,981	2,164	2,094	2,102
Fabricação de celulose e produtos de papel	3,084	2,652	3,199	2,955	2,576	1,000	2,874	2,620
Impressão e reprodução de gravações	2,079	1,918	2,162	2,196	1,880	2,026	2,120	2,054
Refino de petróleo e coque	1,989	2,774	2,954	1,000	2,723	1,000	1,977	2,060
Fabricação de biocombustíveis	2,459	2,599	1,000	2,651	2,471	2,534	1,000	2,102
Fabricação de químicos e resinas e elastômeros	2,293	2,092	2,358	2,329	1,803	1,000	2,100	1,996
Defensivos agrícolas, tintas e químicos diversos	2,351	2,184	2,606	2,252	2,130	2,393	2,362	2,325
Perfumaria, higiene e limpeza	2,715	2,665	2,775	2,582	2,439	2,657	2,664	2,642
Produtos farmoquímicos farmacêuticos	1,980	1,810	2,096	2,070	1,696	2,047	1,972	1,953
Artigos de borracha e plástico	2,387	2,178	2,790	2,479	2,102	1,595	1,909	2,206
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	2,124	1,910	2,114	2,128	1,889	2,033	1,966	2,023
Fabricação de aço e derivados	2,557	2,343	2,664	2,618	2,226	1,000	2,605	2,287
Metalurgia de metais não-ferrosos	2,301	2,167	2,469	2,426	2,226	1,000	2,435	2,146
Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	2,124	1,805	2,343	2,119	1,886	2,143	2,156	2,082
Fabricação de equipamentos eletrônicos, inf.	2,886	2,599	3,083	2,796	2,357	3,094	2,581	2,771
Fabricação de equipamentos elétricos e eletrodomésticos	2,450	2,345	2,700	2,537	2,306	2,384	2,661	2,483
Máquinas e equipamentos, exclusive manutenção e reparos	2,661	2,512	3,119	3,048	2,570	3,258	3,178	2,907
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	2,940	2,615	1,000	2,997	2,596	1,000	3,248	2,342
Peças e acessórios para veículos automotores	2,312	2,023	2,619	2,380	2,041	2,214	2,526	2,302
Outros equipamentos de transporte	3,224	2,807	3,375	3,216	2,950	3,203	2,718	3,071
Móveis e produtos das indústrias diversas	2,512	2,118	2,497	2,368	1,938	1,907	1,944	2,184
Manutenção, reparação e instalação de máq. E equip.	2,783	2,619	3,321	3,238	2,688	3,497	3,389	3,076
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	1,982	1,900	1,964	2,060	1,817	1,939	1,738	1,914
Água, esgoto e gestão de resíduos	1,782	1,848	1,912	1,977	1,755	1,885	1,709	1,838
Construção	2,323	2,147	2,534	2,410	2,144	2,451	2,314	2,332
Comércio	1,507	1,412	1,549	1,512	1,423	1,521	1,523	1,492
Transporte de carga ferroviário	1,000	1,000	1,000	2,158	1,926	1,000	2,139	1,460
Transporte de carga rodoviário	1,692	1,546	1,752	1,707	1,583	1,601	1,672	1,650
Transporte de carga hidroviário	2,249	1,000	1,000	2,270	2,012	2,392	2,106	1,861

Setores: Conclusão	1	2	3	4	5	6	7	Média RS
Transporte de carga aeroviário	1,000	2,320	1,000	1,000	2,157	2,361	1,000	1,548
Demais transportes de carga	2,159	1,000	1,000	1,000	1,707	1,000	1,811	1,382
Transporte rodoviário de passageiros	1,959	1,846	1,967	1,956	1,857	1,872	1,784	1,892
Transporte hidroviário de passageiros	2,245	1,000	1,000	1,000	2,094	1,000	2,433	1,539
Transporte ferrov. e met. De passageiros	1,000	1,000	1,000	1,000	1,915	1,000	1,000	1,131
Transporte aeroviário de passageiros	2,143	2,173	1,000	1,000	2,004	2,252	1,000	1,653
Demais transporte de passageiros	1,500	1,431	1,499	1,549	1,424	1,588	1,458	1,493
Armazenagem e correio	1,515	1,485	1,545	1,549	1,436	1,581	1,434	1,506
Alojamento	1,995	1,842	2,019	1,962	1,841	1,984	1,985	1,947
Alimentação	2,593	2,413	2,603	2,521	2,408	2,542	2,587	2,524
Edição, edição integrada e impressão	2,075	1,840	2,099	2,074	1,690	2,029	2,016	1,975
Atividades de televisão, rádio, cinema, gravação de som e imagem	2,606	2,315	2,610	2,538	2,174	2,602	2,441	2,469
Telecomunicações	1,899	1,747	1,919	1,888	1,643	1,936	1,841	1,839
Desenvolvimento de sistema e outros serviços de informação	1,770	1,567	1,776	1,741	1,435	1,819	1,671	1,683
Intermediação financeira e seguros	1,507	1,458	1,473	1,510	1,413	1,483	1,482	1,475
Serviços imobiliários e aluguel	1,140	1,092	1,147	1,126	1,081	1,145	1,130	1,123
Atividades jurídicas, contábeis e consultoria e sedes	1,487	1,411	1,555	1,533	1,422	1,468	1,457	1,476
Serviços de arquitetura, engenharia, testes e pesquisa e desenvolvimento	1,886	1,715	2,061	1,972	1,730	1,855	1,814	1,862
Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	1,839	1,686	1,951	1,901	1,680	1,826	1,785	1,810
Aluguéis não imobiliário e gestão de propriedade não intelectual	1,805	1,671	1,922	1,861	1,675	1,737	1,740	1,773
Outras atividades administrativas	1,733	1,637	1,849	1,809	1,649	1,748	1,719	1,735
Atividades de vigilância, segurança e investigação	2,049	1,773	2,180	2,096	1,867	2,009	1,962	1,991
Administração Pública	2,104	1,829	1,951	2,077	1,724	2,098	2,004	1,970
Educação mercantil	1,311	1,258	1,169	1,311	1,254	1,258	1,168	1,247
Saúde mercantil	2,520	2,273	2,509	2,487	2,005	2,351	2,267	2,345
Outros serviços	2,303	2,131	2,337	2,217	2,029	2,288	2,093	2,200
Serviços domésticos	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Fonte: Elaboração própria, resultados da pesquisa.

Obs. 1 (Mesorregião Noroeste), 2 (Mesorregião Nordeste), 3 (Mesorregião Ocidental), 4 (Mesorregião Oriental), 5 (Mesorregião Metropolitana de POA), 6 (Mesorregião Sudoeste) e 7 (Mesorregião Sudeste).

Tabela A.4: Multiplicadores de Valor Adicionado das Mesorregiões do RS 2011

SETORES	1	2	3	4	5	6	7	Média RS
Agricultura, silvicultura	1,627	1,515	1,246	1,430	1,637	1,346	1,318	1,445
Pecuária inclusive apoio	0,801	0,767	0,732	0,821	0,811	0,763	0,774	0,781
Produção florestal, pesca e aquicultura	1,189	1,148	1,163	1,182	1,164	1,071	1,146	1,152
Extração de carvão mineral	0,644	0,686	0,695	0,719	0,758	0,623	0,768	0,699
Extração de Petróleo e gás natural	0,066	0,680	0,667	0,000	0,716	0,000	0,071	0,315
Extração de minerais metálicos não ferrosos e min ferro	0,434	0,000	0,000	0,000	0,559	0,000	0,592	0,227
Abate e produtos	1,074	1,035	1,028	1,038	1,060	1,035	0,986	1,037
Fabricação e refino de açúcar	0,324	0,332	0,073	0,072	0,332	0,073	0,072	0,183
outros produtos alimentares	1,191	1,171	1,147	1,131	1,174	1,146	1,095	1,151
Fabricação de bebidas	0,549	0,572	0,550	0,547	0,572	0,561	0,515	0,552
Produtos do fumo	0,231	0,000	0,000	0,495	0,480	0,000	0,223	0,204
Têxteis	0,794	0,848	0,771	0,804	0,884	0,804	0,758	0,809
Artigos do vestuário e acessórios	1,061	1,095	0,953	0,982	1,121	1,037	0,948	1,028
Fabricação de calçados e couro	2,981	2,411	2,974	2,903	2,578	2,318	2,662	2,690
Produtos de madeira - exclusive móveis	1,196	1,134	1,149	1,181	1,131	1,040	1,109	1,134
Fabricação de celulose e produtos de papel	0,678	0,699	0,644	0,707	0,762	0,276	0,698	0,638
Impressão e reprodução de gravações	0,860	0,868	0,863	0,831	0,875	0,816	0,830	0,849
Refino de petróleo e coque	0,071	0,069	0,055	0,031	0,111	0,026	0,076	0,063
Fabricação de biocombustíveis	0,226	0,130	0,003	0,104	0,177	0,175	0,003	0,117
Fabricação de químicos e resinas e elastômeros	0,682	0,727	0,681	0,660	0,860	0,184	0,717	0,644
Defensivos agrícolas, tintas e químicos diversos	0,579	0,598	0,484	0,616	0,614	0,452	0,534	0,554
Perfumaria, higiene e limpeza	0,404	0,368	0,410	0,452	0,462	0,333	0,402	0,404
Produtos farmoquímicos farmacêuticos	0,610	0,663	0,575	0,570	0,718	0,550	0,604	0,613
Artigos de borracha e plástico	1,576	1,545	1,433	1,529	1,650	1,561	1,598	1,556
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0,811	0,859	0,839	0,809	0,864	0,776	0,844	0,829
Fabricação de aço e derivados	0,358	0,408	0,373	0,370	0,482	0,124	0,361	0,354
Metalurgia de metais não-ferrosos	0,753	0,760	0,716	0,732	0,753	0,212	0,709	0,662
Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	1,904	1,872	1,859	1,880	1,937	1,671	1,892	1,859
Fabricação de equipamentos eletrônicos, inf.	0,942	0,939	0,912	0,949	0,982	0,878	0,971	0,939
Fabricação de equipamentos elétricos e eletrodomésticos	0,517	0,504	0,461	0,503	0,536	0,430	0,433	0,483
Máquinas e equipamentos, exclusive manutenção e reparos	2,344	2,088	2,164	2,058	2,541	1,847	2,401	2,206
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	0,202	0,258	0,017	0,206	0,277	0,015	0,110	0,155
Peças e acessórios para veículos automotores	1,013	1,036	0,839	1,050	1,178	0,816	0,943	0,982
Outros equipamentos de transporte	0,254	0,346	0,262	0,283	0,309	0,249	0,445	0,307
Móveis e produtos das indústrias diversas	1,475	1,413	1,397	1,445	1,577	1,506	1,570	1,483
Manutenção, reparação e instalação de máq. E equip.	1,036	0,943	0,834	0,863	1,039	0,668	0,868	0,893
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	1,103	1,063	1,097	1,068	1,103	1,010	1,125	1,081
Água, esgoto e gestão de resíduos	1,096	0,997	1,050	1,008	1,070	0,877	1,111	1,030
Construção	1,397	1,373	1,343	1,346	1,434	1,173	1,356	1,346
Comércio	3,604	3,360	3,506	3,583	3,665	2,981	3,530	3,462
Transporte de carga ferroviário	0,017	0,015	0,016	0,396	0,476	0,013	0,396	0,190
Transporte de carga rodoviário	1,521	1,477	1,446	1,489	1,614	1,345	1,507	1,485
Transporte de carga hidroviário	0,372	0,007	0,008	0,390	0,456	0,331	0,454	0,288
Transporte de carga aeroviário	0,001	0,315	0,001	0,001	0,397	0,324	0,001	0,149

Setores: Conclusão	1	2	3	4	5	6	7	Média RS
Demais transportes de carga	0,417	0,004	0,003	0,004	0,618	0,004	0,593	0,235
Transporte rodoviário de passageiros	0,613	0,622	0,626	0,617	0,640	0,600	0,703	0,632
Transporte hidroviário de passageiros	0,363	0,001	0,001	0,001	0,397	0,000	0,278	0,149
Transporte ferrov. e met. De passageiros	0,016	0,014	0,015	0,016	0,482	0,013	0,016	0,082
Transporte aeroviário de passageiros	0,465	0,407	0,017	0,018	0,494	0,394	0,017	0,259
Demais transporte de passageiros	1,339	1,210	1,115	1,165	1,433	1,171	1,283	1,245
Armazenagem e correio	1,214	1,093	1,023	1,079	1,295	1,084	1,193	1,140
Alojamento	0,701	0,732	0,698	0,707	0,732	0,684	0,691	0,706
Alimentação	0,694	0,755	0,652	0,661	0,755	0,703	0,637	0,694
Edição, edição integrada e impressão	0,593	0,663	0,592	0,611	0,746	0,559	0,610	0,625
Atividades de televisão, rádio, cinema, gravação de som e imagem	0,557	0,592	0,572	0,572	0,653	0,541	0,572	0,580
Telecomunicações	0,607	0,649	0,611	0,614	0,704	0,589	0,624	0,628
Desenvolvimento de sistema e outros serviços de informação	0,891	0,940	0,880	0,888	1,002	0,861	0,900	0,909
Intermediação financeira e seguros	1,419	1,361	1,383	1,374	1,435	1,306	1,379	1,380
Serviços imobiliários e aluguel	1,132	1,126	1,112	1,129	1,148	1,106	1,122	1,125
Atividades jurídicas, contábeis e consultoria e sedes	0,879	0,895	0,840	0,850	0,891	0,851	0,872	0,868
Serviços de arquitetura, engenharia, testes e pesquisa e desenvolvimento	0,679	0,711	0,610	0,629	0,700	0,656	0,677	0,666
Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	1,021	1,021	0,949	0,979	1,022	0,979	1,000	0,996
Aluguéis não imobiliário e gestão de propriedade não intelectual	0,640	0,668	0,593	0,605	0,660	0,632	0,638	0,634
Outras atividades administrativas	0,842	0,849	0,789	0,806	0,847	0,820	0,830	0,826
Atividades de vigilância, segurança e investigação	0,933	0,928	0,872	0,894	0,943	0,900	0,920	0,913
Administração Pública	0,482	0,580	0,567	0,496	0,630	0,469	0,513	0,534
Educação mercantil	1,145	1,112	1,189	1,135	1,166	1,124	1,209	1,154
Saúde mercantil	0,498	0,533	0,504	0,494	0,611	0,484	0,520	0,521
Outros serviços	0,989	0,980	0,960	0,998	1,038	0,946	1,039	0,993
Serviços domésticos	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Fonte: Elaboração própria, resultados da pesquisa.

Obs. 1 (Mesorregião Noroeste), 2 (Mesorregião Nordeste), 3 (Mesorregião Ocidental), 4 (Mesorregião Oriental), 5 (Mesorregião Metropolitana de POA), 6 (Mesorregião Sudoeste) e 7 (Mesorregião Sudeste).

Tabela A.5: Multiplicadores de emprego das mesorregiões do Rio Grande do Sul

SETORES	1	2	3	4	5	6	7	Média RS
Agricultura, silvicultura	15,70	13,40	15,54	13,26	12,90	14,23	15,32	14,34
Pecuária inclusive apoio	8,94	8,35	9,42	8,40	7,87	9,12	8,90	8,72
Produção florestal, pesca e aquicultura	11,45	10,48	13,48	10,20	9,24	10,36	10,39	10,80
Extração de carvão mineral	9,89	8,78	8,82	8,26	7,14	9,23	7,03	8,45
Extração de Petróleo e gás natural	0,44	0,36	0,45	0,00	0,32	0,00	0,37	0,28
Extração de minerais metálicos não ferrosos e min ferro	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
Abate e produtos	17,99	15,18	17,78	17,20	14,77	17,82	17,11	16,84
Fabricação e refino de açúcar	0,97	0,84	0,97	0,90	0,80	0,94	0,96	0,91
outros produtos alimentares	16,25	14,53	16,84	15,24	13,64	16,12	15,94	15,51
Fabricação de bebidas	4,69	4,22	4,59	4,56	4,17	4,69	4,70	4,52
Produtos do fumo	8,05	0,00	0,00	5,29	5,44	0,00	8,14	3,85
Têxteis	13,02	9,66	12,91	12,35	10,11	11,91	12,79	11,82
Artigos do vestuário e acessórios	15,20	12,90	16,13	15,25	13,15	16,35	14,75	14,82
Fabricação de calçados e couro	65,10	43,12	69,21	63,43	47,36	55,01	54,80	56,86
Produtos de madeira - exclusive móveis	22,51	17,83	23,13	20,43	16,48	19,59	18,13	19,73
Fabricação de celulose e produtos de papel	8,76	6,98	9,09	8,52	6,47	4,14	7,87	7,41
Impressão e reprodução de gravações	11,98	10,31	12,07	12,74	9,78	12,81	11,99	11,67
Refino de petróleo e coque	0,47	0,38	0,47	0,37	0,35	0,31	0,40	0,39
Fabricação de biocombustíveis	0,19	0,21	0,03	0,22	0,20	0,20	0,03	0,15
Fabricação de químicos e resinas e elastômeros	7,00	5,80	7,85	6,90	4,68	2,32	5,82	5,77
Defensivos agrícolas, tintas e químicos diversos	6,02	5,26	6,67	5,48	4,77	6,06	5,51	5,68
Perfumaria, higiene e limpeza	3,51	3,34	3,60	3,35	3,00	3,74	3,41	3,42
Produtos farmoquímicos farmacêuticos	4,75	4,16	5,03	4,97	3,52	5,27	4,68	4,62
Artigos de borracha e plástico	27,28	22,43	32,61	28,29	20,97	17,60	20,47	24,24
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	10,50	8,98	10,44	10,46	8,64	10,28	9,29	9,80
Fabricação de aço e derivados	3,22	2,51	3,74	3,32	2,46	2,19	3,39	2,98
Metalurgia de metais não-ferrosos	9,70	8,32	10,78	10,19	8,56	3,32	10,49	8,77
Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	27,88	21,71	32,52	28,58	22,08	30,93	28,54	27,46
Fabricação de equipamentos eletrônicos, inf.	12,63	10,37	13,69	12,48	8,83	14,75	10,83	11,94
Fabricação de equipamentos elétricos e eletrodomésticos	4,27	3,94	4,74	4,48	3,75	4,72	4,58	4,35
Máquinas e equipamentos, exclusive manutenção e reparos	27,05	22,82	33,28	32,68	22,92	35,94	32,57	29,61
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	0,83	0,72	0,26	0,83	0,72	0,22	0,88	0,64
Peças e acessórios para veículos automotores	15,41	12,28	17,23	15,91	12,64	15,86	17,48	15,26
Outros equipamentos de transporte	3,67	3,15	3,67	3,58	3,36	3,67	2,84	3,42
Móveis e produtos das indústrias diversas	26,93	21,23	26,98	26,32	18,44	22,12	20,88	23,27
Manutenção, reparação e instalação de máq. E equip.	11,66	9,63	12,19	12,04	9,20	11,09	11,15	11,00
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	6,51	5,67	6,72	6,66	5,02	5,52	5,39	5,93
Água, esgoto e gestão de resíduos	10,70	10,19	11,51	11,79	9,34	9,36	9,76	10,38
Construção	14,57	12,94	15,62	15,91	12,14	14,57	13,52	14,18
Comércio	49,36	38,78	53,97	50,05	37,59	45,76	46,28	45,97
Transporte de carga ferroviário	0,24	0,18	0,24	0,23	0,16	0,22	0,21	0,21
Transporte de carga rodoviário	26,64	21,75	27,91	26,55	22,03	24,09	24,69	24,81
Transporte de carga hidroviário	2,26	0,05	0,08	2,18	1,96	2,35	1,97	1,55
Transporte de carga aeroviário	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02

Setores: Conclusão	1	2	3	4	5	6	7	Média RS
Demais transportes de carga	0,30	0,04	0,05	0,05	0,20	0,06	0,22	0,13
Transporte rodoviário de passageiros	4,81	4,27	4,78	4,73	4,21	4,51	4,02	4,48
Transporte hidroviário de passageiros	0,17	0,00	0,01	0,01	0,16	0,00	0,19	0,08
Transporte ferrov. e met. De passageiros	0,23	0,17	0,23	0,23	0,15	0,21	0,20	0,20
Transporte aeroviário de passageiros	2,52	2,70	0,24	0,25	2,33	2,80	0,20	1,58
Demais transporte de passageiros	22,81	20,14	21,25	23,51	19,94	25,04	20,39	21,87
Armazenagem e correio	18,72	17,76	18,27	18,85	16,36	19,89	15,69	17,93
Alojamento	15,67	13,95	15,62	15,26	13,93	15,84	15,43	15,10
Alimentação	11,00	9,70	10,70	10,54	9,25	11,13	10,13	10,35
Edição, edição integrada e impressão	10,43	8,71	10,04	10,42	7,61	10,51	9,33	9,58
Atividades de televisão, rádio, cinema, gravação de som e imagem	6,81	5,83	7,62	7,35	5,73	6,94	6,54	6,69
Telecomunicações	1,59	1,31	1,60	1,60	1,19	1,59	1,46	1,48
Desenvolvimento de sistema e outros serviços de informação	9,35	7,41	9,13	9,11	6,08	9,68	8,38	8,45
Intermediação financeira e seguros	10,32	8,45	10,40	10,23	7,76	9,46	9,29	9,42
Serviços imobiliários e aluguel	3,22	2,44	3,20	3,20	2,31	3,19	2,79	2,91
Atividades jurídicas, contábeis e consultoria e sedes	6,29	5,49	7,01	6,72	5,59	6,21	6,05	6,20
Serviços de arquitetura, engenharia, testes e pesquisa e desenvolvimento	6,67	5,89	7,62	7,33	6,13	6,75	6,50	6,70
Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	23,13	20,40	25,46	24,76	20,92	23,25	22,35	22,89
Aluguéis não imobiliário e gestão de propriedade não intelectual	4,12	3,75	4,46	4,37	3,85	4,15	4,02	4,10
Outras atividades administrativas	8,49	7,46	8,96	8,88	7,49	8,52	8,09	8,27
Atividades de vigilância, segurança e investigação	19,96	17,93	21,97	21,50	18,55	20,16	19,43	19,93
Administração Pública	12,35	10,01	10,32	12,00	8,82	12,65	11,62	11,11
Educação mercantil	20,75	18,21	12,87	21,00	18,53	18,07	12,82	17,47
Saúde mercantil	11,60	10,80	11,46	11,70	8,99	11,94	11,10	11,08
Outros serviços	14,73	12,74	15,05	14,41	11,59	14,84	12,69	13,72
Serviços domésticos	7,48	5,99	6,99	6,46	5,13	7,45	7,24	6,68

Fonte: Elaboração própria, resultados da pesquisa.

Obs. 1 (Mesorregião Noroeste), 2 (Mesorregião Nordeste), 3 (Mesorregião Ocidental), 4 (Mesorregião Oriental), 5 (Mesorregião Metropolitana de POA), 6 (Mesorregião Sudoeste) e 7 (Mesorregião Sudeste).

Tabela A.6: Índice de ligação para trás das Mesorregiões do RS 2011

SETORES	1	2	3	4	5	6	7	Média RS
Agricultura, silvicultura	0,670	0,750	0,767	0,670	0,685	0,751	0,701	0,713
Pecuária inclusive apoio	0,970	1,081	1,091	0,965	0,990	1,098	1,019	1,031
Produção florestal, pesca e aquicultura	0,658	0,740	0,738	0,662	0,684	0,752	0,693	0,704
Extração de carvão mineral	0,880	0,904	0,908	0,859	0,801	1,004	0,806	0,880
Extração de Petróleo e gás natural	0,452	0,925	0,946	0,471	0,899	0,507	0,472	0,668
Extração de minerais metálicos não ferrosos e min ferro	1,028	0,504	0,472	0,471	0,945	0,507	0,954	0,697
Abate e produtos	1,342	1,446	1,428	1,375	1,378	1,474	1,424	1,410
Fabricação e refino de açúcar	0,982	1,077	0,472	0,471	1,019	0,507	0,472	0,714
outros produtos alimentares	1,145	1,230	1,197	1,153	1,173	1,215	1,178	1,184
Fabricação de bebidas	1,032	1,080	1,084	1,055	1,041	1,095	1,066	1,065
Produtos do fumo	1,768	0,504	0,472	1,362	1,407	0,507	1,859	1,125
Têxteis	1,100	1,067	1,161	1,117	1,029	1,132	1,151	1,108
Artigos do vestuário e acessórios	1,201	1,186	1,315	1,242	1,176	1,331	1,263	1,245
Fabricação de calçados e couro	3,358	2,875	3,464	3,318	3,061	3,508	3,155	3,249
Produtos de madeira - exclusive móveis	0,977	1,004	1,068	0,968	0,963	1,097	0,989	1,010
Fabricação de celulose e produtos de papel	1,393	1,336	1,510	1,393	1,252	0,507	1,358	1,250
Impressão e reprodução de gravações	0,939	0,966	1,020	1,035	0,914	1,027	1,002	0,986
Refino de petróleo e coque	0,898	1,397	1,394	0,471	1,324	0,507	0,934	0,990
Fabricação de biocombustíveis	1,111	1,309	0,472	1,249	1,202	1,285	0,472	1,014
Fabricação de químicos e resinas e elastômeros	1,036	1,054	1,113	1,097	0,877	0,507	0,992	0,954
Defensivos agrícolas, tintas e químicos diversos	1,062	1,100	1,230	1,061	1,035	1,213	1,116	1,117
Perfumaria, higiene e limpeza	1,227	1,343	1,310	1,217	1,186	1,347	1,259	1,270
Produtos farmoquímicos e farmacêuticos	0,894	0,912	0,989	0,975	0,824	1,038	0,932	0,938
Artigos de borracha e plástico	1,078	1,097	1,317	1,168	1,022	0,809	0,902	1,056
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0,960	0,962	0,998	1,003	0,918	1,031	0,929	0,971
Fabricação de aço e derivados	1,155	1,180	1,257	1,234	1,082	0,507	1,230	1,092
Metalurgia de metais não-ferrosos	1,039	1,092	1,165	1,143	1,082	0,507	1,150	1,026
Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	0,960	0,909	1,106	0,999	0,917	1,087	1,018	0,999
Fabricação de equipamentos eletrônicos, inf.	1,304	1,309	1,455	1,318	1,146	1,569	1,219	1,331
Fabricação de equipamentos elétricos e eletrodomésticos	1,107	1,181	1,274	1,195	1,121	1,208	1,257	1,192
Máquinas e equipamentos, exclusive manutenção e reparos	1,202	1,265	1,472	1,436	1,249	1,652	1,502	1,397
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	1,328	1,317	0,472	1,412	1,262	0,507	1,534	1,119
Peças e acessórios para veículos automotores	1,044	1,019	1,236	1,121	0,992	1,122	1,193	1,104
Outros equipamentos de transporte	1,457	1,414	1,593	1,516	1,434	1,624	1,284	1,475
Móveis e produtos das indústrias diversas	1,135	1,067	1,179	1,116	0,942	0,967	0,918	1,046
Manutenção, reparação e instalação de máq. e equip.	1,257	1,319	1,567	1,526	1,307	1,773	1,601	1,479
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	0,896	0,957	0,927	0,971	0,883	0,983	0,821	0,920
Água, esgoto e gestão de resíduos	0,805	0,931	0,902	0,932	0,853	0,956	0,807	0,884
Construção	1,050	1,082	1,196	1,136	1,042	1,243	1,093	1,120
Comércio	0,681	0,711	0,731	0,712	0,692	0,771	0,720	0,717
Transporte de carga ferroviário	0,452	0,504	0,472	1,017	0,936	0,507	1,010	0,700
Transporte de carga rodoviário	0,765	0,779	0,827	0,804	0,770	0,812	0,790	0,792
Transporte de carga hidroviário	1,016	0,504	0,472	1,070	0,978	1,213	0,995	0,893
Transporte de carga aeroviário	0,452	1,169	0,472	0,471	1,049	1,197	0,472	0,755

Setores: Conclusão	1	2	3	4	5	6	7	Média RS
Demais transportes de carga	0,975	0,504	0,472	0,471	0,830	0,507	0,856	0,659
Transporte rodoviário de passageiros	0,885	0,930	0,928	0,922	0,903	0,949	0,843	0,909
Transporte hidroviário de passageiros	1,014	0,504	0,472	0,471	1,018	0,507	1,149	0,734
Transporte ferrov. e met. De passageiros	0,452	0,504	0,472	0,471	0,931	0,507	0,472	0,544
Transporte aeroviário de passageiros	0,968	1,095	0,472	0,471	0,974	1,142	0,472	0,799
Demais transporte de passageiros	0,678	0,721	0,707	0,730	0,692	0,805	0,689	0,717
Armazenagem e correio	0,684	0,748	0,729	0,730	0,698	0,801	0,677	0,724
Alojamento	0,901	0,928	0,953	0,924	0,895	1,006	0,938	0,935
Alimentação	1,171	1,215	1,229	1,188	1,171	1,289	1,222	1,212
Edição, edição integrada e impressão	0,937	0,927	0,991	0,978	0,822	1,029	0,953	0,948
Atividades de televisão, rádio, cinema, gravação de som e imagem	1,177	1,166	1,232	1,196	1,057	1,319	1,153	1,186
Telecomunicações	0,858	0,880	0,906	0,890	0,799	0,982	0,870	0,883
Desenvolvimento de sistema e outros serviços de informação	0,800	0,790	0,838	0,821	0,697	0,922	0,789	0,808
Intermediação financeira e seguros	0,681	0,735	0,695	0,711	0,687	0,752	0,700	0,709
Serviços imobiliários e aluguel	0,515	0,550	0,541	0,531	0,525	0,581	0,534	0,540
Atividades jurídicas, contábeis e consultoria e sedes	0,672	0,711	0,734	0,722	0,691	0,744	0,688	0,709
Serviços de arquitetura, engenharia, testes e pesquisa e desenvolvimento	0,852	0,864	0,972	0,929	0,841	0,941	0,857	0,894
Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	0,831	0,849	0,921	0,896	0,817	0,926	0,843	0,869
Aluguéis não imobiliário e gestão de propriedade não intelectual	0,815	0,842	0,907	0,877	0,814	0,881	0,822	0,851
Outras atividades administrativas	0,783	0,825	0,873	0,852	0,802	0,886	0,812	0,833
Atividades de vigilância, segurança e investigação	0,926	0,893	1,029	0,988	0,908	1,019	0,927	0,956
Administração Pública	0,951	0,921	0,921	0,979	0,838	1,063	0,947	0,946
Educação mercantil	0,592	0,634	0,552	0,618	0,610	0,638	0,552	0,599
Saúde mercantil	1,138	1,145	1,184	1,172	0,975	1,192	1,071	1,125
Outros serviços	1,040	1,074	1,103	1,045	0,987	1,160	0,989	1,057
Serviços domésticos	0,452	0,504	0,472	0,471	0,486	0,507	0,472	0,481

Fonte: Elaboração própria, resultados da pesquisa.

Obs. 1 (Mesorregião Noroeste), 2 (Mesorregião Nordeste), 3 (Mesorregião Ocidental), 4 (Mesorregião Oriental), 5 (Mesorregião Metropolitana de POA), 6 (Mesorregião Sudoeste) e 7 (Mesorregião Sudeste)

Tabela A.7: Índice de ligação para frente das Mesorregiões do RS 2011

SETORES: Conclusão	1	2	3	4	5	6	7	Média RS
Agricultura, silvicultura	1,852	1,782	1,179	1,52	1,832	1,49	1,391	1,577
Pecuária inclusive apoio	0,875	0,939	0,894	0,89	0,897	0,98	0,894	0,909
Produção florestal, pesca e aquicultura	0,91	0,939	0,981	0,9	0,878	0,86	0,881	0,907
Extração de carvão mineral	0,54	0,59	0,564	0,56	0,561	0,55	0,554	0,56
Extração de Petróleo e gás natural	0,912	1,014	0,952	0,47	0,966	0,51	0,945	0,824
Extração de minerais metálicos não ferrosos e min ferro	0,452	0,504	0,472	0,47	0,487	0,51	0,473	0,481
Abate e produtos	1,641	1,707	1,629	1,65	1,621	1,82	1,601	1,667
Fabricação e refino de açúcar	0,55	0,607	0,569	0,57	0,583	0,62	0,571	0,58
Outros produtos alimentares	1,638	1,762	1,621	1,64	1,642	1,8	1,585	1,669
Fabricação de bebidas	0,63	0,691	0,649	0,65	0,664	0,71	0,652	0,663
Produtos do fumo	1,159	0,504	0,472	0,96	1,001	0,51	1,22	0,831
Têxteis	1,129	1,054	1,09	1,11	1,091	1,15	1,157	1,112
Artigos do vestuário e acessórios	1,183	1,287	1,175	1,15	1,273	1,41	1,157	1,234
Fabricação de calçados e couro	5,274	4,246	5,478	5,19	4,466	4,75	4,757	4,88
Produtos de madeira - exclusive móveis	1,324	1,247	1,35	1,28	1,17	1,26	1,187	1,26
Fabricação de celulose e produtos de papel	0,933	0,928	0,949	0,95	0,899	0,84	0,933	0,918
Impressão e reprodução de gravações	0,739	0,772	0,767	0,77	0,731	0,83	0,758	0,766
Refino de petróleo e coque	0,492	0,545	0,507	0,51	0,532	0,54	0,509	0,518
Fabricação de biocombustíveis	0,456	0,508	0,476	0,47	0,49	0,51	0,476	0,484
Fabricação de químicos e resinas e elastômeros	0,876	0,913	0,927	0,89	0,841	0,75	0,842	0,863
Defensivos agrícolas, tintas e químicos diversos	0,728	0,774	0,752	0,73	0,73	0,76	0,719	0,742
Perfumaria, higiene e limpeza	0,562	0,61	0,587	0,58	0,59	0,62	0,584	0,591
Produtos farmoquímicos farmacêuticos	0,596	0,652	0,63	0,62	0,612	0,68	0,618	0,63
Artigos de borracha e plástico	1,932	1,937	2,05	2,01	1,883	1,69	1,776	1,896
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0,838	0,886	0,868	0,86	0,845	0,88	0,833	0,859
Fabricação de aço e derivados	0,636	0,669	0,682	0,67	0,657	0,68	0,68	0,667
Metalurgia de metais não-ferrosos	0,92	0,948	0,98	0,98	0,937	0,82	1,004	0,94
Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	2,135	2,088	2,323	2,21	2,079	2,25	2,253	2,191
Fabricação de equipamentos eletrônicos, inf.	1,258	1,265	1,358	1,28	1,135	1,52	1,209	1,289
Fabricação de equipamentos elétricos e eletrodomésticos	0,666	0,718	0,704	0,7	0,697	0,74	0,705	0,705
Máquinas e equipamentos, exclusive manutenção e reparos	2,938	2,829	3,265	3,07	3,18	3,32	3,505	3,158
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	0,516	0,568	0,49	0,54	0,556	0,52	0,546	0,534
Peças e acessórios para veículos automotores	1,206	1,195	1,002	1,33	1,301	1,01	1,401	1,205
Outros equipamentos de transporte	0,72	0,762	0,749	0,75	0,76	0,8	0,695	0,748
Móveis e produtos das indústrias diversas	1,618	1,51	1,578	1,61	1,506	1,62	1,563	1,571
Manutenção, reparação e instalação de máq. E equip.	1,254	1,201	1,18	1,2	1,241	1,09	1,232	1,2
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	0,905	0,948	0,926	0,93	0,895	0,87	0,883	0,908
Água, esgoto e gestão de resíduos	0,97	0,988	1,005	1	0,96	0,81	0,989	0,96
Construção	1,378	1,445	1,465	1,43	1,422	1,34	1,373	1,407
Comércio	3,794	3,569	3,934	3,92	3,661	3,46	3,817	3,736
Transporte de carga ferroviário	0,47	0,52	0,489	0,49	0,504	0,52	0,49	0,498
Transporte de carga rodoviário	1,449	1,419	1,439	1,46	1,49	1,33	1,441	1,433
Transporte de carga hidroviário	0,467	0,514	0,482	0,48	0,504	0,52	0,488	0,493

SETORES	1	2	3	4	5	6	7	Média RS
Transporte de carga aeroviário	0,453	0,505	0,473	0,47	0,487	0,51	0,474	0,482
Demais transportes de carga	0,457	0,508	0,475	0,48	0,491	0,51	0,477	0,485
Transporte rodoviário de passageiros	0,6	0,64	0,615	0,62	0,635	0,63	0,616	0,622
Transporte hidroviário de passageiros	0,453	0,505	0,473	0,47	0,488	0,51	0,474	0,482
Transporte ferrov. e met. De passageiros	0,469	0,52	0,489	0,49	0,503	0,52	0,489	0,497
Transporte aeroviário de passageiros	0,47	0,521	0,49	0,49	0,503	0,53	0,489	0,498
Demais transporte de passageiros	1,12	1,042	0,873	0,97	1,206	1,09	1,066	1,053
Armazenagem e correio	0,988	0,936	0,793	0,87	1,063	0,98	0,948	0,939
Alojamento	0,573	0,618	0,594	0,59	0,594	0,63	0,584	0,597
Alimentação	0,757	0,862	0,742	0,74	0,803	0,89	0,718	0,787
Edição, edição integrada e impressão	0,564	0,609	0,579	0,59	0,589	0,62	0,573	0,589
Atividades de televisão, rádio, cinema, gravação de som e imagem	0,612	0,655	0,65	0,65	0,635	0,68	0,632	0,644
Telecomunicações	0,525	0,572	0,544	0,55	0,552	0,58	0,544	0,552
Desenvolvimento de sistema e outros serviços de informação	0,676	0,722	0,68	0,69	0,69	0,75	0,678	0,697
Intermediação financeira e seguros	1,169	1,177	1,15	1,16	1,163	1,14	1,146	1,157
Serviços imobiliários e aluguel	0,643	0,673	0,654	0,66	0,661	0,69	0,653	0,662
Atividades jurídicas, contábeis e consultoria e sedes	0,606	0,655	0,632	0,62	0,633	0,65	0,621	0,631
Serviços de arquitetura, engenharia, testes e pesquisa e desenvolvimento	0,528	0,573	0,544	0,54	0,559	0,57	0,544	0,552
Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	0,859	0,884	0,864	0,88	0,856	0,91	0,865	0,874
Aluguéis não imobiliário e gestão de propriedade não intelectual	0,489	0,542	0,503	0,5	0,529	0,55	0,505	0,517
Outras atividades administrativas	0,63	0,67	0,636	0,64	0,649	0,69	0,638	0,65
Atividades de vigilância, segurança e investigação	0,619	0,648	0,61	0,62	0,643	0,66	0,626	0,632
Administração Pública	0,452	0,504	0,472	0,47	0,486	0,51	0,472	0,481
Educação mercantil	0,717	0,726	0,715	0,73	0,755	0,75	0,741	0,733
Saúde mercantil	0,595	0,652	0,619	0,62	0,605	0,67	0,615	0,626
Outros serviços	1,017	1,035	1,035	1,03	0,982	1,1	1,009	1,029
Serviços domésticos	0,452	0,504	0,472	0,47	0,486	0,51	0,472	0,481

Fonte: Elaboração própria, resultados da pesquisa.

Obs. 1 (Mesorregião Noroeste), 2 (Mesorregião Nordeste), 3 (Mesorregião Ocidental), 4 (Mesorregião Oriental), 5 (Mesorregião Metropolitana de POA), 6 (Mesorregião Sudoeste) e 7 (Mesorregião Sudeste).