

Matriz Insumo Produto do RS e Brasil: Estimando os Multiplicadores Totais e os Impactos das Quebras de Safra da Soja no RS

Tomás Amaral Torezani*

Bruno Breyer Caldas[†]

João Frois Caldeira[‡]

Area 11: Economia Agrícola e do Meio Ambiente

Resumo

O presente artigo estima, tanto para o Rio Grande do Sul quanto para o Brasil, os impactos diretos, indiretos e induzidos da quebra de safra de soja que ocorreram no estado gaúcho nos anos de 2004, 2005 e 2012. Para tanto, recalcula-se a MIP para o RS e para o Brasil incluindo em suas interligações setoriais os efeitos induzidos advindos da renda das famílias. Além disso, foram calculados os multiplicadores de variáveis selecionadas (emprego, renda, impostos totais arrecadados, ICMS arrecadado, valor adicionado e produto) e comparados os mesmos com os multiplicadores anteriores, bem como foram calculados os índices de Hirschmann-Rasmussen. Os resultados indicam que a produção agrícola impacta de modo determinante as economias gaúcha e nacional.

Palavras-chave: Matriz Insumo Produto, Rio Grande do Sul, Estiagem, Soja.

Abstract

This article estimates for both the Rio Grande do Sul and Brazil, the direct, indirect and induced impacts from the soybean crop failure that occurred in RS for the years 2004, 2005 and 2012. In order to do so, we recalculate the Input-Output Matrix for the RS and Brazil including in its sectoral linkages the induced effects arising from family consumption. In addition, the multipliers for selected variables were calculated (employment, income, total taxes collected, GST collected, and added value product) as well as the Hirschmann-Rasmussen index, and we compared them with the previous multipliers. The results indicate that agricultural production impacts in a very important way both the state's and national economies.

Keywords: Input-Output Matrix, Rio Grande do Sul, Drought, Soybean.

JEL Classification: C67, R11, R13, R15.

1 Introdução

A capacidade de se compreender a dinâmica da estrutura econômica, suas modificações ao longo do tempo e as inter-relações entre os setores existentes é imprescindível quando se trabalha em Economia. Uma das ferramentas que contribuem para tal entendimento consiste na Matriz Insumo-Produto (doravante, MIP), a qual apresenta todas as relações de produção existentes entre os setores de uma economia, consistindo em uma representação matricial das interligações setoriais existentes na mesma, e elucidada como o produto de um setor depende dos insumos de outros setores. Essa representação matricial permite medir o impacto que uma mudança exógena na demanda por produtos de um setor causa em todos os outros.¹

*Pesquisador em Economia da FEE. torezani@fee.tche.br

[†]Pesquisador em Economia da FEE. bruno@fee.tche.br

[‡]Professor do PPGE/UFRGS. joao.caldeira@ufrgs.br

¹A análise econômica utilizando o sistema de MIP foi elaborada por Wassily Leontief na década de 30 Leontief (1936) e, em seu sistema mais simples, consiste em um sistema de equações lineares que descreve a distribuição da produção de cada setor na economia. Para maiores detalhes acerca da teoria e fundamentos da MIP, ver Guilhoto (2011). Para uma visão histórica da mesma, ver Kurz and Salvadori (2000) e para o uso em um contexto de teoria de desenvolvimento econômico, ver A. Haddad *et al.* (2014).

As MIP dependem da existência de um setor exógeno, desconectado dos setores produtivos, pois a demanda final por produtos se origina nele. Este setor exógeno, via de regra, é constituído pelo consumo das famílias, pelos gastos do governo, pelo investimento bruto privado e pelas exportações líquidas. Para o caso específico do consumo das famílias, sua categorização como exógena é pouco usual na literatura de teoria econômica. Isto porque as famílias obtêm parte de sua renda a partir de pagamentos pelo trabalho executado durante o processo produtivo. Além disso, as famílias consomem a renda obtida de maneira previsível. Por último, mudanças no total da produção de um dado setor requerem mais insumos de trabalho neste, o que ocasiona um aumento no consumo das famílias deste setor de modo direto, e no consumo das famílias como um todo de modo indireto.

De acordo com Miller and Blair (2009), os multiplicadores simples subestimam o verdadeiro impacto na economia por não levar em consideração a existência do setor das famílias, ao passo que os multiplicadores totais superestimam os efeitos na economia devido ao pressuposto de linearidade na variação da renda das famílias, bem como a propensão marginal a consumir constante. Por isso, Oosterhaven *et al.* (1986) consideram os dois tipos de multiplicadores como limites inferiores e superiores dos verdadeiros efeitos indiretos decorrentes de uma variação exógena na demanda final, com a estimativa correta estando, provavelmente, entre os dois limites.

Em assim sendo, um dos objetivos deste trabalho consiste em recalcular a MIP para o Rio Grande do Sul e para o Brasil a fim de incluir nas interligações setoriais os efeitos induzidos advindos da renda das famílias. Em outras palavras, objetiva-se incluir as famílias como um setor com coeficientes técnicos inter-relacionados dentro da matriz de Leontief. Além disso, calculam-se os multiplicadores de seis variáveis (a saber: emprego, renda, impostos totais arrecadados, ICMS arrecadado, valor adicionado e produto) e comparam-se os mesmos com os multiplicadores anteriores, bem como são calculados os índices de Hirschmann-Rasmussen com o intuito de identificar os setores-chave das economias do Rio Grande do Sul e do Brasil.

Posteriormente, utiliza-se dos multiplicadores reestimados pela nova MIP fechada para estimar os impactos das quebras de safra de soja nos anos que ocorreram as maiores perdas tanto de valor quanto de volume na produção da oleaginosa (2004, 2005 e 2012), exercício este que se justifica pela relevância deste produto tanto na economia brasileira quanto na economia gaúcha. Com isso, são medidos os impactos diretos, indiretos e induzidos da quebra de safra nas variáveis elencadas anteriormente.

Para tanto, utiliza-se como base para a construção das matrizes fechadas pretendida neste trabalho, a MIP do Rio Grande do Sul construída pela Fundação de Economia e Estatística FEE (2014); de Sá (2014) referente ao ano de 2008, a qual possui 37 setores a partir de 65 produtos, e a MIP do Brasil construída por IBGE (2008), com o ano base em 2005 e 55 setores a partir de 100 produtos².

Alguns estudos sugerem que o Rio Grande do Sul é mais dependente da agropecuária do que o Brasil³ e que choques de oferta e de demanda agrícolas, além das oscilações nos preços internacionais, afetam o estado gaúcho de modo relevante. Contudo, as estimativas de impactos econômicos são poucas, dificilmente extrapolam o impacto direto e raramente investigam as consequências da queda na produção. O presente trabalho visa contribuir para a literatura nesse sentido. Outra contribuição reside na possibilidade da utilização por parte de pesquisadores dos novos coeficientes calculados a partir das novas MIP do Rio Grande do Sul e do Brasil para se medir impactos econômicos e contrastar os resultados com os encontrados nas MIP originais.

Os resultados indicam que os multiplicadores do Rio Grande do Sul e do Brasil aumentam consideravelmente após a inclusão do efeito induzido, para todas as variáveis analisadas. Comparando o Brasil com o RS, percebe-se que os setores, para uma dada variável, são muito semelhantes em termos de importância. No entanto, os principais setores diferem quando olhamos diferentes variáveis de interesse. Isto é, para estimular a renda do RS, os melhores setores para tal são diferentes dos melhores setores quando o objetivo é estimular a arrecadação de impostos, valendo o mesmo para o Brasil. Já as estimativas de impacto das quebras de safra indicam que as perdas podem chegar a até R\$ 4,6 Bilhões de reais para o RS e R\$ 8,8 Bilhões para o Brasil em termos de queda na produção, com quedas em todos os setores, principalmente no de *Alimentos e Bebidas*.

Em relação à estrutura deste artigo, o mesmo abrange, além desta introdução, mais quatro seções. A seção 2 apresenta uma breve revisão de trabalhos que utilizaram da técnica de insumo-produto, além de discorrer acerca da importância da soja para a economia nacional e gaúcha e da dependência da produção agrícola às condições

²A matriz brasileira abrange os mesmos setores que a matriz gaúcha, contudo, com uma abertura maior.

³A participação da agropecuária no Valor Adicionado Bruto gaúcho em 2012 foi de 8,44% (fonte: FEE), superior à participação de 4,46% no PIB brasileiro (fonte: IBGE). Já as exportações da agropecuária representaram 24,24% das exportações totais gaúchas em 2014 e 15,91% das brasileiras (fonte: Secex/MDIC).

climáticas. A seção 3 explicita a metodologia empregada para incluir o efeito induzido, para o cálculo dos multiplicadores escolhidos e para a mensuração dos impactos das quebras de safra. A seção 4 expõe os resultados dos multiplicadores e os impactos das quebras de safra. Por fim, a última seção apresenta considerações finais a partir dos resultados encontrados.

2 Revisão Bibliográfica

2.1 Importância da Matriz Insumo Produto

A utilização da MIP já é bastante difundida na literatura econômica e apresenta diversas aplicações aos problemas enfrentados pela sociedade, sejam eles econômicos, sociais ou ambientais. Além disso, tal uso da MIP se remete a diferentes níveis de análise, desde o nível internacional até o local.

Nesse tocante, em relação aos trabalhos realizados recentemente em âmbito global pode-se mencionar Dietzenbacher *et al.* (2013), que construíram uma MIP para o mundo como um todo; Lenzen *et al.* (2013), que construíram uma MIP regionalizando partes do mundo; e BLS (2013), que construiu uma MIP para países desenvolvidos.

Metodologicamente, no que se refere a trabalhos nacionais, pode-se citar os estudos de Guilhoto *et al.* (1994), que apresentam as interpretações econômicas de diferentes tipos de índices de ligação utilizando as MIP Brasileiras entre 1959 e 1980 e Guilhoto and Sessa Filho (2005), que mostram como estimar a MIP a partir de dados preliminares das contas nacionais brasileiras e os utiliza para construir as MIP do Brasil para os anos de 1994 e 1996.

Já em relação aos estudos que focam na análise de alguns estados brasileiros para criar uma MIP pode-se citar alguns exemplos. Guilhoto *et al.* (2010) construíram a MIP com o ano de referência em 2004 para todos os estados do Nordeste e para o resto do Brasil; Palermo *et al.* (2010) criaram a MIP interregional para o Rio Grande do Sul e o resto do Brasil para o ano de 2003. Também já foram construídas MIP para alguns estados em específico, como para Minas Gerais (Ribeiro *et al.* (2013)), Mato Grosso (de Figueiredo *et al.* (2014)) e Paraná (Kalluf and Kureski (2015)). Além disso, Porsse (2014) calculou a MIP inter-regional do Paraná a fim de avaliar os gargalos setoriais para o ano de 2008, e Perobelli *et al.* (2010) utilizaram uma matriz interregional a fim de estimar a interdependência dos estados brasileiros.

Podem ser citados diversos estudos que se utilizaram da abordagem da MIP para a temática do agronegócio no Brasil. Peixoto *et al.* (2013) analisaram o agronegócio gaúcho e Costa *et al.* (2013) e Montoya *et al.* (2014) o agronegócio brasileiro; Sessa Filho *et al.* (2011) estimaram a dimensão do agronegócio do Sul do país; de Moraes Moreira *et al.* (2014) avaliaram as interrelações entre o setor sucroalcooleiro com o resto da economia brasileira; Martínez *et al.* (2013) e Costa *et al.* (2014) mediram os impactos do aumento da produção e demanda por etanol; Fochezatto and Grandó (2011) estimaram o impacto das estiagens no PIB do Rio Grande do Sul; Guilhoto *et al.* (2014) avaliaram a contribuição da agricultura familiar para o PIB do Nordeste; da Costa and Guilhoto (2012) mediram os impactos da agricultura de precisão sobre o PIB brasileiro; e Bliska *et al.* (2011) analisaram o setor cafeeiro do Brasil e os seus impactos na geração de empregos e produto em sete Unidades da Federação.

2.2 Relevância da Soja para o Brasil e o Rio Grande do Sul

A soja é a principal oleaginosa produzida e consumida no mundo. O complexo soja compreende desde a produção do grão até a sua transformação em farelo e óleo. Enquanto o primeiro é voltado para o consumo animal, o segundo se destina ao consumo humano. A produção do grão de soja e de seus resíduos no Brasil destina-se ao mercado interno e ao externo, com prevalência para o último.

Tal oleaginosa é um produto agrícola de curto canal de comercialização e exportação. O período de plantio varia conforme a Região do país, mas, em geral, se dá de setembro a janeiro, com a colheita de janeiro a maio, com mais intensidade no segundo trimestre. Por seu turno, as exportações da oleaginosa se concentram no período de abril a setembro.

Em se tratando das grandes culturas produtoras de grãos, a soja foi a que mais cresceu em termos percentuais nas últimas décadas, tanto no Brasil quanto em nível mundial. A partir da década de 1970 a produção da soja passou a ter grande relevância para o agronegócio brasileiro, com aumento das áreas cultivadas e incrementos da produtividade pela utilização de novas tecnologias⁴.

⁴Fonte: Conab

Atualmente, o Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja, atrás apenas dos Estados Unidos⁵ – mas com perspectivas reais de se tornar ainda esta década no maior produtor e exportador da oleaginosa. De acordo com IBGE (2015), a taxa média de crescimento anual da quantidade produzida (em toneladas) de soja pelo Brasil no período 1990-2013 foi de 7%, enquanto que a do Rio Grande do Sul foi de 18%. O estado gaúcho é atualmente o terceiro maior estado produtor de soja do Brasil, atrás de Mato Grosso e Paraná.⁶

Quanto às exportações, a taxa média de crescimento anual (em US\$ FOB) de soja no Brasil no período 1997-2014 foi de 16%, enquanto que a do Rio Grande do Sul foi de 60%. Já a contribuição das exportações de soja no total exportado pelo Brasil passou de 5% em 1997 para 10% em 2014, e no Rio Grande do Sul de 5% para 21% nos mesmos anos. Por seu turno, em relação à estrutura das exportações do setor agropecuário, a soja, em 2012, representou 73% do valor exportado por este setor no Rio Grande do Sul, 83,3% em 2013, e 88% em 2014⁷.

Para Brum *et al.* (2005), a produção da soja foi um dos principais responsáveis pela introdução do conceito de agronegócio no país, não apenas pelo volume físico e financeiro envolvido, mas, também, pela necessidade da visão empresarial de administração da atividade por parte dos produtores, fornecedores de insumos, processadores da matéria-prima e negociantes, de forma a manter e ampliar as vantagens competitivas da produção. Sendo assim, a sojicultura é de fundamental importância, seja por questões econômicas ou sociais, para se entender a realidade e o processo de desenvolvimento do Rio Grande do Sul, podendo ser confundida com o próprio processo de modernização da agricultura brasileira.

2.3 Dependência da Produção Agrícola às Condições Climáticas

Assim como ressaltado em Fochezatto and Grando (2011), embora a taxa média de crescimento da economia gaúcha nos anos analisados tenha sido próxima à da economia brasileira (2,4% para o RS e 2,8% para o Brasil), o crescimento do PIB do Rio Grande do Sul mostrou oscilações mais fortes que o brasileiro. Nos 28 anos analisados, em 21 anos vigorou a máxima já apontada por Fochezatto and Grando (2011) e Lazzari (2012) de que quando o produto da agropecuária gaúcha cresce acima da taxa do PIB gaúcho, o PIB do Estado cresce acima do PIB brasileiro, e, quando ocorre o contrário, o PIB do RS expande-se menos que o nacional. Em outras palavras, quando o valor adicionado bruto da agropecuária gaúcha cresceu mais/menos que o PIB gaúcho, este cresceu mais/menos que o PIB brasileiro. Dessa forma, conforme indica Lazzari (2012), oscilações na trajetória da agricultura – já que as taxas de crescimento da pecuária são mais estáveis – acabam por determinar as oscilações do PIB estadual em torno da média nacional, ressaltando a relevância do setor agrícola para a economia do Rio Grande do Sul.

Em suma, economias como a do Rio Grande do Sul – com maior participação e mais voltadas à produção agrícola e sua comercialização – estão mais propensas a enfrentarem choques de oferta provenientes de possíveis estiagens. E dependendo da magnitude dessas, a economia como um todo pode ser afetada. A agricultura gaúcha está intrinsecamente atrelada aos outros setores econômicos, na medida em que uma mudança na sua produção transmite efeitos para a cadeia produtiva e para o conjunto da economia. Além disso, vale ressaltar que a participação da agropecuária no PIB é bem maior no Rio Grande do Sul do que no Brasil.

O Estado precursor da cultura da soja no país apresenta grandes variações de produção e produtividade em razão das flutuações climáticas prejudiciais à cultura, que acabam por resultar em frustrações de safra. A figura 1 ilustra o comportamento oscilante da produção e da produtividade, bem como da área plantada desde a safra de 1976/77 até a de 2013/14. Por esse motivo, mesmo com a elevação da produtividade da cultura da soja no Rio Grande do Sul ao longo do período analisado, a mesma é uma das mais baixas entre os Estados produtores da oleaginosa. Nesse tocante, Lazzari (2012) identifica que, de modo geral, os desempenhos da indústria e dos serviços do Rio Grande do Sul tendem a acompanhar mais de perto os respectivos desempenhos no âmbito nacional, ao passo que a agricultura gaúcha, por outro lado, possui dinâmica mais própria, dado o efeito que o clima tem sobre sua produção. Isso porque, periodicamente, problemas climáticos afetam, sobretudo, as lavouras de verão (as quais apresentam grande proporção no total plantado no Estado⁸), aumentando a volatilidade da produção gaúcha de

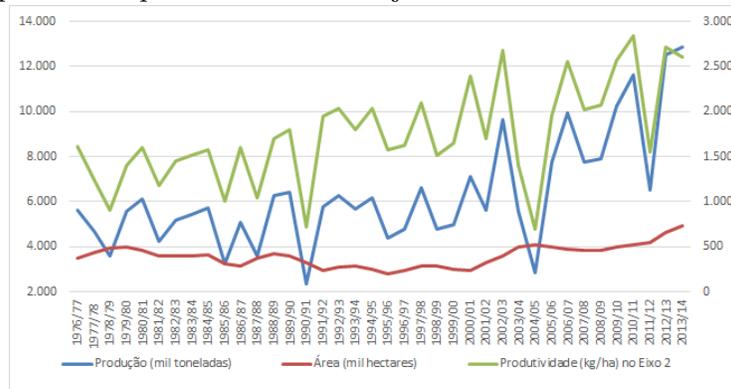
⁵Fonte: Foreign Agricultural Service/United States Department of Agriculture.

⁶De 1990 a 2013, ou seja, em 24 anos analisados, o RS foi o terceiro maior produtor de soja do Brasil em 16 deles, sempre atrás de Mato Grosso e Paraná, sendo líder brasileiro na primeira metade da década de 1990 (com exceção do ano de 1991). Em relação aos anos de quebra de safra estudados neste artigo, o estado gaúcho ficou na quarta posição em 2004, na sexta posição em 2005 e na quarta em 2012 (IBGE, 2015).

⁷Fonte: FEE

⁸A soja representou na média do período 1990-2013 algo em torno de 30,2% do total do valor da produção das lavouras temporárias

Figura 1: Produção, área plantada e produtividade da soja no Rio Grande do Sul das safras 1976/77 a 2013/14



Fonte: CONAB. Nota: O eixo vertical da direita refere-se à Produtividade (kg/ha).

grãos.

Em relação à recorrência de fatores naturais adversos no Rio Grande do Sul, Trennepohl and Paiva (2011) ressaltam que o primeiro tropeço da soja ocorreu em 1978 e 1979, quando duas estiagens seguidas reduziram a colheita e colocaram os sojicultores em dificuldades. Benetti (2010) identifica que entre 1986 e 1996 registraram-se seis anos quase seguidos de taxas de crescimento negativas da produção de grãos, a maioria associada a fatores climáticos adversos. Já de 2001 a 2011, de acordo com Lazzari (2012), houve quatro quedas de produção no Setor Primário, todas elas explicadas por estiagens mais, ou menos, intensas (a mais intensa ocorrida em 2005). Também em 2012 ocorreu uma redução bastante acentuada na produção de soja no estado gaúcho, também em consequência de estiagem. Em assim sendo, a existência de fortes oscilações na produção de soja no Estado são explicadas fundamentalmente pela ocorrência de períodos de estiagem que provocam significativas frustrações de safras (sendo que as mais intensas ocorreram nos anos de 1991, 2005 e 2012).

O estudo de Fochezatto and Grandó (2011), a partir do uso da matriz de insumo-produto, conclui que a incidência de estiagem é um fator fundamental na definição do desempenho da economia do Rio Grande do Sul. O problema da ocorrência de estiagens no Estado ganha proporção e relevância porque a produção de lavouras de verão (soja, fumo, milho e feijão) acaba sendo fortemente prejudicada pelo fato de tais culturas serem sensíveis à estiagem, ao passo que o desenvolvimento dessas culturas coincide com o período do ano em que as estiagens são mais frequentes (de novembro a março). E tendo tais culturas grande representatividade no conjunto do setor agrícola, a incidência de estiagens acaba por acarretar uma grande variabilidade na produção agregada deste setor Fochezatto and Grandó (2011).

Ainda segundo os autores, a instabilidade na produção agropecuária acaba repercutindo no conjunto da economia estadual pela forte capilaridade do setor na matriz produtiva do Estado. Sendo assim, quando a agropecuária apresenta um bom desempenho, outros setores são indiretamente beneficiados, além de injetar renda externa no sistema econômico regional por conta de superávits persistentes em sua balança comercial.

3 Metodologia

3.1 Consumo das Famílias

Suponhamos que a economia pode ser dividida em n setores como explicitado em Miller and Blair (2009); Guilhoto (2011). Denotamos por x_i a produção total do setor i e por f_i a demanda final por produtos do setor i . Além disso, denotamos como z_{ij} as transações do setor i para o setor j . A demanda do setor j por insumos de outros setores durante um dado período é relacionado com a quantidade de bens produzidos pelo setor j durante o mesmo período. Os salários e rendimentos recebidos pelos trabalhadores dos n setores são incluídos na linha $n + 1$ e os gastos das famílias preenchem a coluna, sendo necessário, então, recalcular a matriz inversa de Leontief. Assim, chega-se na matriz inversa de Leontief fechada. Cabe ressaltar que em qualquer país existem setores considerados

do Rio Grande do Sul e de 47,0% da área colhida. Os dados relativos ao ano de 2013 são da ordem 43,2% e 55,3%, respectivamente, ratificando a grande relevância da soja para o Setor Primário do Estado.

exógenos à economia de mercado doméstica constituída pela MIP. Os gastos do governo e as exportações podem ser considerados como exógenos, já que a demanda por produtos destes setores é geralmente dependente de decisões não correlacionadas com a produção doméstica. Logo, essa demanda exógena é chamada de *demanda final*.

3.2 Multiplicadores

Os multiplicadores que incorporam os efeitos diretos, indiretos e induzidos são chamados de multiplicadores totais ou induzidos e são obtidos a partir da MIP fechada. Os multiplicadores totais truncados são de maior interesse, pois são feitos somente para os n setores originais a fim de serem comparados com os multiplicadores simples para os mesmos n setores. Estes medem, além dos impactos diretos no setor e indiretos em toda a economia, também o efeito na economia de uma elevação no consumo das famílias, a partir da renda que estas obtiveram devido ao aumento na demanda por produtos nos setores a que elas estão inseridas.

Neste trabalho procedemos para o cálculo dos novos multiplicadores, que incluem o consumo das famílias, que podem ser obtidos a partir da nova MIP que são os multiplicadores totais e os totais truncados. Os multiplicadores utilizados estimam os efeitos de mudanças (i) no produto na economia, (ii) na renda das famílias, (iii) no emprego gerado, (iv) no valor adicionado criado, (v) nos impostos totais arrecadados e (vi) no ICMS arrecadado consequência de um aumento de demanda exógeno em um dado setor.

3.2.1 Multiplicadores da Renda das Famílias

Os multiplicadores da renda das famílias são de especial relevância, pois captam quanto da mudança na produção dos setores se traduz em elevação da renda e conseqüentemente capacidade de consumo regional. Os multiplicadores da renda são calculado a partir dos valores da renda do trabalho por setor obtidos a partir da TRU. Os dados considerados renda são obtidos a partir da soma dos salários com o rendimento misto bruto, que refletem de maneira mais fidedigna a renda das famílias, não incluindo o Excedente Operacional Bruto. De modo formal, os elementos $[a_{n+1,1}, \dots, a_{n+1,n}]$ são o percentual da oferta total de cada setor que é renda das famílias. Assim, o multiplicador simples, i.e, com o consumo das famílias considerado exógeno, pode ser calculado como:

$$M(c)_j = \sum_{i=1}^n a_{n+1,i} l_{ij} \quad (1)$$

Logo, pondera-se na soma, os multiplicadores de impacto no produto pelo percentual de renda familiar de cada um dos setores. O mesmo pode ser feito para a MIP fechada, calculando-se os multiplicadores totais truncados. Estes multiplicadores incluem quanto de renda das famílias é gerado na economia como um todo, dado que ocorre um choque exógeno de demanda de R\$ 1 na demanda do setor j . Pode-se, portanto, obter a partir do multiplicador simples e dos multiplicadores totais truncados, os efeitos indiretos e induzidos de geração de renda.⁹

3.3 Índice de Hirschman-Rasmussen

Caso o setor j eleve a sua produção, conseqüentemente este demandará mais de outros setores que produzem insumos para o setor j . Esta direção causal de elevação da produção é a normalmente utilizada nos modelos focados no lado da demanda do modelo, e utiliza-se o termo *ligação para trás* para denotar o tipo de conexão de um dado setor com as atividades das quais este demanda insumos. Para considerar tanto as ligações para trás diretas e indiretas, utilizamos a medida de *ligação para trás total* de Rasmussen (1956).

Por outro lado, uma elevação na produção do setor j também significa que outros setores que demandam recursos do setor i terão mais insumos à disposição. Essa direção causal, consequência na elevação da quantidade de insumos disponíveis, é denotada como *ligação para a frente*. Essa medida é peculiar, pois resulta de um estímulo de uma unidade na demanda final de todos os setores.

Uma abordagem interessante para comparar os impactos dos multiplicadores dos diferentes setores é através do índice de Hirschmann-Rasmussen. Este compara o grau de ligações para frente e para trás de cada setor de

⁹Por questão de limitação de espaço, foi excluída a explicação de cada um dos multiplicadores calculados neste trabalho (do emprego, do valor adicionado, dos impostos e dos ICMS arrecadados). De qualquer forma, os mesmos são obtidos da mesma maneira que o da renda das famílias.

atividade, obtidos através dos multiplicadores do produto. O índice possui valor unitário quando o multiplicador de um setor é igual à média dos multiplicadores na economia, valor maior do que 1 quando o multiplicador do setor é superior à média e menor do que 1 quando o multiplicador é inferior à média.

3.4 Estimação da Quebra de Safra da Soja

Para estimar os impactos da quebra de safra da soja, utilizamos os multiplicadores totais,¹⁰ calculados para a MIP existente para o ano de 2008 para o RS, calculada por de Sá (2014); FEE (2014), e para o Brasil via a MIP de 2005 calculada pelo IBGE (2008). Escolhemos medir o impacto em 7 variáveis chaves: produção, valor adicionado, renda, emprego, ligação para a frente e na arrecadação de ICMS e de impostos totais.

A fim de encontrarmos o impacto em cada uma dessas variáveis, faz-se necessário calcular qual a magnitude da quebra de safra. Para tanto, utilizamos a LSPA, divulgada mensalmente pelo IBGE e que, através de amostragem, estima qual a produção total da safra esperada e efetiva para cada uma das culturas. Neste trabalho utilizamos a cultura da soja, e a LSPA de dezembro de cada ano, que gera uma estimativa para a safra do ano seguinte, bem como qual a produção que ocorreu no ano que findou. Assim, temos uma estimativa da quebra de safra, dada pela comparação entre a safra esperada e a efetiva.

$$\Delta S_t = E_{t-1}[S_t] - S_t \quad (2)$$

As quebras de safra analisadas são referentes aos anos 2004, 2005 e 2012, quando ocorreram os maiores diferenciais entre a safra esperada e a efetiva. Para calcular o valor que esta quebra em toneladas representa, utilizamos o preço médio para o ano de referência da saca de 60 kgs de soja, obtida a partir da série histórica disponível pela Agrolink, Agrolink (2015).

Todos os valores foram atualizados para os anos bases das MIP gaúcha e brasileira. Isto é, os valores calculados foram inicialmente atualizados para 2008, no caso da utilização da MIP do RS e para 2005 no caso da MIP brasileira. Posteriormente, transformamos os impactos para valores do ano da própria quebra de safra, a fim de calcularmos qual o impacto em termos de reais do ano em que a quebra de safra houve, para que possamos encontrar qual o impacto percentual nas variáveis de interesse. Os valores finais estão na tabela 1. Nota-se que a maior quebra em toneladas e em valores reais ocorreu em 2005, 6.988 Milhões de toneladas, contra 4.112 Milhões em 2004 e 4.128 Milhões em 2012. Quando colocamos em valores, e comparamos em reais de 2008, a maior perda também se deu em 2005.

Para encontrarmos o impacto de uma quebra de safra foi preciso transformar a queda na produção de soja em um vetor de queda na demanda, a fim de tornar possível criar um choque de demanda na MIP. Para tanto, o mecanismo encontrado foi o consumo das famílias, no qual a queda na produção de soja gerou uma redução na renda das famílias, ocasionando uma queda na demanda por toda a economia. Distribuímos o valor da quebra de safra por todos os setores a partir da estrutura de consumo das famílias disponibilizada pela TRU, e anda ajustado pela propensão marginal a consumir¹¹ e pelo consumo doméstico, ou seja, excluindo o consumo de importados. Utilizamos como renda disponível, a fim de calcularmos a PMC, a soma dos salários, o excedente misto bruto e o excedente operacional bruto. Assim, foi possível utilizar os multiplicadores calculados para estimar a queda na demanda e os seus desdobramentos em termos de redução na produção, valor adicionado, renda, emprego, arrecadação de ICMS e de impostos totais. Nós utilizamos o termo perda/queda, para denotar uma geração não realizada em uma dada variável¹², devido à não obtenção de renda que ocorreria caso a venda da produção esperada se concretizasse. Assim, medimos quanto que a redução na produção de soja, devido à quebra, impactou a economia gaúcha devido à não concretização do consumo das famílias que se originaria a partir desta maior renda. Já a variável ligação para a frente calcula quanto que, ao deixar de ofertar insumos para outros setores, quanto que estes setores reduzem a sua produção e o consequente ciclo de queda na produção descrito pela MIP. Utilizamos a ligação para frente do setor de *Agricultura, Silvicultura e Exploração Florestal*, pois a soja é decorrência da produção deste setor. Como a MIP não considera a possibilidade de substituição de insumos, devemos ter cautela ao analisar este número, pois ele provavelmente está superestimando a queda na produção decorrente da quebra de safra.

¹⁰Os multiplicadores totais também são conhecidos como fechados e incluem os efeitos induzidos provenientes do setor de *households* adicionado na MIP

¹¹Doravante PMC

¹²Valor Adicionado, Emprego, Renda, Produção, ICMS e Impostos Totais

Tabela 1: Safra de Soja Esperada e Efetiva

	Obtida*	Esperada*	Queda/Ganho*	Varição Percentual*	Perdas/Ganho (em R\$)**
2004	5.541.706	9.653.942	-4.112.236	-42,6%	R\$ -3.294.212.682,05
2005	2.444.535	9.433.123	-6.988.588	-74,1%	R\$ -3.700.755.342,57
2006	7.559.288	8.309.589	-750.301	-9,0%	R\$ -328.600.669,59
2007	9.938.817	8.425.583	1.513.234	18,0%	R\$ 813.449.833,77
2008	7.773.324	8.030.400	-257.076	-3,2%	R\$ -187.358.417,00
2009	7.913.000	8.091.720	-178.720	-2,2%	R\$ -125.334.198,31
2010	10.218.800	8.760.000	1.458.800	16,7%	R\$ 818.434.034,85
2011	11.621.300	8.517.000	3.104.300	36,4%	R\$ 1.874.480.659,25
2012	5.945.243	10.073.300	-4.128.057	-41,0%	R\$ -3.250.684.819,78
2013	12.756.577	11.846.523	910.054	7,7%	R\$ 700.969.735,18
2014	13.041.226	13.951.619	-910.393	-6,5%	R\$ -650.724.476,15

Fonte: LSPA. *: Em toneladas. **: Em valores de 2008.

4 Resultados

4.1 Multiplicadores para o Rio Grande do Sul

O foco da análise dos resultados será nos setores mais relevantes em cada um dos multiplicadores, bem como para a economia gaúcha como um todo. Ressaltamos que a matriz objetiva dar suporte à tomada de decisão, e que setores a serem foco de políticas públicas não devem ser escolhidos com base em seus multiplicadores. Estes são calculados com o objetivo de medir os impactos de decisões econômicas por parte do governo, e não de nortear-las. Outra questão importante é a diferença na magnitude entre os multiplicadores simples e os multiplicadores totais, que incluem a renda das famílias como gerador de demanda. É razoável considerar que o multiplicador simples é o limite inferior do impacto na variável de interesse, enquanto o multiplicador total é o limite superior. O verdadeiro valor deve se encontrar dentro deste intervalo, medido pela diferença nos multiplicadores.

4.1.1 Renda das Famílias e do Emprego

O setor que possui o maior multiplicador da renda das famílias é de *Serviços Prestados às Empresas* com um multiplicador total de 0,76. Isto é, dado um aumento de demanda exógeno de 1 real neste setor, a renda das famílias de toda a economia se eleva em 76 centavos. Não coincidentemente, este também é o maior setor em termos de multiplicador direto da renda, com um valor de 0,5, sendo gerado no setor um aumento de 50 centavos na renda. O multiplicador simples, que inclui somente os efeitos diretos e indiretos na economia é de 0,58. Quando incluímos também o efeito de retroalimentação do consumo das famílias, através da matriz fechada, e simbolizada pelo multiplicador total, vemos que há uma elevação de 31% no valor do multiplicador (de 0,58 para 0,76). Este setor é intensivo em mão-de-obra, e conseqüentemente, como uma parcela significativa é salário, torna-se claro porque o seu multiplicador da renda é elevado.

Outro setor cujo multiplicador é elevado é o de *Comércio e Serviços de Manutenção e Reparação*. O seu multiplicador total é de 0,61 e com a sua representação de 16,32% de toda a renda calculada na matriz insumo produto, a sua relevância se torna ainda maior. Além disso, o multiplicador simples deste setor é de 0,41, e este incremento de 48% no multiplicador da renda, após a endogeneização do consumo das famílias, o torna possível foco de estímulos fiscais. A facilitação da expansão deste setor acarretará em uma elevação da renda das famílias em toda a economia, a cada um real extra de demanda, em 61 centavos. Por fim, o multiplicador direto é de 0,35, um valor considerável, pois este setor é intensivo em mão-de-obra não especializada e jovem, o que o torna importante para políticas públicas de inclusão de jovens no mercado de trabalho.

Tabela 2: Multiplicadores da Renda

Multiplicadores da Renda	Participação	Direto	Indireto	Induzido	Simple	Total
Serviços prestados as empresas	6,37%	0,50	0,08	0,18	0,58	0,76
Comércio e serviços de manutenção e reparação	16,32%	0,35	0,06	0,20	0,41	0,61
Serviços de Alojamento e alimentação	2,33%	0,32	0,12	0,16	0,44	0,59

Os setores *Outros Serviços* e *Administração, Saúde e Educação Públicas e Seguridade Social* possuem multiplicadores da renda elevados devido à metodologia de cálculo empregada, que utiliza os salários como principal insumo a fim de medir estes setores, não sendo tais multiplicadores comparáveis aos dos outros setores. Cabe destacar que, dos principais setores da indústria, *Têxteis, Artefatos do Vestuário e do Couro, Acessórios e Calçados*, possui um multiplicador total da renda de 0,49, sendo o setor da indústria com maior encadeamentos pela economia em termos de geração de renda. Este setor representa 4,03% da renda da matriz e a endogeneização da renda das famílias causou uma elevação no seu multiplicador de 40%, quando antes o multiplicador simples era de 0,35. Por último, alguns setores merecem menção, como o de *Serviços de Alojamento e Alimentação* com um multiplicador total de 0,55 e, representando 2,33% de toda a renda das famílias na matriz, também pode ser utilizado como foco de estímulos setoriais pois, em termos de renda, é o 3º em termos de ligações com outros setores. Este setor também é o que possui o maior multiplicador total do emprego. Para um aumento exógeno em 1 milhão de reais na demanda deste setor, há a criação 62,6 empregos na economia, 26,2% superior ao multiplicador simples de 49,25. É importante ressaltar que 3,48% de todo o emprego calculado na TRU ocorre no setor de *Serviços de Alojamento e Alimentação* e políticas setoriais que visem elevar a renda e o emprego devem considerar este setor como um forte candidato à estímulos. Isto porque, este setor não só possui um multiplicador direto elevado, de 35,66 empregos, mas ele possui encadeamentos na economia consequência da elevação da demanda que este causa, devido ao aumento de sua produção, que gera um efeito encadeador de aumento na produção nos outros setores e consequentemente, da geração de postos de trabalho.

Os dois setores ligados à agropecuária também estão entre os que possuem os maiores multiplicadores do emprego. O setor de *Agricultura, Silvicultura e Exploração Florestal* possui um multiplicador total de 62,47 empregos, e representa 13,21% do total de empregos na TRU, sendo o segundo setor com o maior número de empregados, somente atrás do setor de *Comércio e Serviços de Manutenção e Reparação*, sendo assim, extremamente relevante na geração de empregos no RS. Além do seu efeito multiplicador do emprego por toda a economia, ele também possui o maior multiplicador direto do emprego entre todos os setores, gerando, diretamente nele, 41,25 empregos e com seus efeitos encadeadores na economia, chega aos 62,47 empregos gerados em todo o RS. Além disso, ao endogenizarmos o consumo das famílias o seu multiplicador se elevou em 32,1%, quando antes o seu multiplicador simples era de 47,29.

O outro setor ligado à agropecuária, o setor de *Pecuária e Pesca*, é o terceiro mais importante em termos de multiplicador total do emprego, gerando 61,69 de modo direto, indireto e induzido em toda a economia. Apesar de representar um percentual menor da economia, com 6,57% de todo o emprego calculado na TRU, o seu potencial de geração de empregos indireto e induzido é elevado. São gerados de modo direto 32,78 empregos no setor de *Pecuária e Pesca*, e 28,91 de modo indireto e induzido, quase dobrando a geração de empregos quando incluímos os empregos indiretos e induzidos devido à elevação na demanda dos outros setores que a maior produção deste setor cria. É importante mencionar que o quarto maior setor em geração de postos de trabalho é o de *Comércio e Serviços de Manutenção e Reparação*, com um multiplicador total de 53,21 empregos, sendo importante, então, tanto para geração de renda, quanto para geração de empregos, diretos, indiretos e induzidos.

De modo geral, seis são os setores chaves, quando se pensa na geração de renda e postos de trabalho por toda a economia gaúcha: *Serviços Prestados às Empresas, Comércio e Serviços de Manutenção e Reparação, Têxteis, Artefatos do Vestuário e do Couro, Acessórios e Calçados, Serviços de Alojamento e Alimentação, Agricultura, Silvicultura e Exploração Florestal*, e por último, *Pecuária e Pesca*. Combinações de incentivos fiscais que visem a elevação da demanda devem monitorar estes setores em termos de geração de renda e emprego.

4.1.2 Impostos Totais e ICMS Arrecadado

Os principais setores em termos de geração de impostos totais e ICMS na economia devem ser avaliados com cuidado. Isto porque os impostos totais e o ICMS arrecadados são líquidos de subsídios, e nem todo o imposto arrecadado é necessariamente consequência da produção deste setor no RS. Por exemplo, o setor de *Eletrodomésticos* possui um multiplicador total dos impostos de 5,43, devido à produção ser pequena no RS, mas a arrecadação elevada, consequência da produção em outros estados. Logo, este setor não pode ter o seu multiplicador comparado com o dos outros setores. No entanto, ainda é considerada válida a análise dos outros setores com os maiores multiplicadores de impostos devido aos encadeamentos que a produção destes possui dentro da economia gaúcha.

O setor de *Produtos de Fumo* possui o maior multiplicador total dos impostos entre todos os setores, gerando a cada 1 real gasto neste setor, uma elevação na arrecadação de 32 centavos por toda a economia do RS. Este setor gera, de modo direto, uma elevação nos impostos totais de 21 centavos, e gera um efeito multiplicador dos impostos arrecadados de modo indireto de 7 centavos e de modo induzido de 4 centavos, uma elevação de 14% no multiplicador, quando incluímos a renda das famílias. O setor de *Produtos de Fumo* representa 5% de todos os impostos arrecadados calculado na TRU e é o principal setor em retorno de impostos para o governo estadual e federal. No entanto, este multiplicador é consequência da taxaçaõ elevada existente sobre o fumo, que objetiva reduzir o consumo e custear as despesas de saúde causadas pelo seu consumo. Assim, estimular a demanda por produtos deste setor não é algo que a maioria dos governos considera desejável.

O multiplicador do ICMS arrecadado é de especial importância para os estados, devido à receita do ICMS ir diretamente para a esfera estadual, ao contrário de outros impostos, como o IPI, que é receita do governo federal. Assim, descobrir quais os principais setores em arrecadação do ICMS e identificar quais os setores cuja arrecadação é fruto de uma receita indireta ou induzida é crucial para assistir o governo em decisões de desoneração ou de estímulo fiscal.

Tabela 3: Multiplicadores do ICMS

Multiplicadores do ICMS	Participação	Direto	Indireto	Induzido	Simple	Total
PDEGAELU	12,0%	0,21	0,03	0,02	0,23	0,26
Indústria extrativa	1,0%	0,18	0,03	0,02	0,21	0,23
Serviços de informação	9,9%	0,15	0,02	0,03	0,17	0,20
Serviços de Alojamento e alimentação	4,4%	0,10	0,03	0,02	0,14	0,16
Máquinas para escritório e equip. de informática	0,3%	0,13	0,01	0,02	0,13	0,15

Em termos de multiplicador do ICMS arrecadado, basicamente os mesmos setores são os principais, com exceção do setor *Produtos de Fumo*. O multiplicador total do ICMS do setor de *Produção e Distribuição de eletricidade e Gás, Água, Esgoto e Limpeza Urbana* é de 26 centavos, a cada 1 real a mais de demanda exógena. Já o multiplicador total da *Indústria Extrativa* é de 23 centavos e, por último, o multiplicador total do setor de *Serviços de Informação* é 20 centavos. Com exceção da *Indústria Extrativa* os outros 2 setores são, em grande parte, intermediários na produção de outros setores, vendendo a maior parte de sua produção para outras atividades econômicas, sendo dependentes da elevação da produção em outras atividades. Cabe ressaltar que o multiplicador total do setor de *Serviços de Informação* é 17% superior ao multiplicador simples (20 centavos contra 17 centavos), consequência da inclusão do consumo das famílias na MIP.

Quando consideramos outros setores, destacam-se 2. O setor de *Serviços de Alojamento e Alimentação*, destaca-se por ser focado, principalmente, na produção para consumo final. O seu multiplicador total é de 16 centavos, estando entre os maiores multiplicadores de arrecadação do ICMS. Além disso, este setor representa 4,4% de todo o ICMS arrecadado calculado pela TRU, 8º maior em arrecadação total. Somado ao fato de que o seu multiplicador total é 18% maior do que o multiplicador simples, este setor representa importante papel na geração, tanto de ICMS direto (10 centavos a cada 1 real a mais de demanda), quanto no aumento da arrecadação indireta e induzida.

4.1.3 Valor Adicionado, Produto e Índice de Hirschmann-Rasmussen

Os principais setores em termos de multiplicador do valor adicionado são dois. O setor de *Comércio e Serviços de Manutenção e Reparação* tem um multiplicador total de 1,31, ou seja, a cada 1 real de elevação exógena na demanda por produtos deste setor, o valor adicionado em toda a economia se eleva em 1,31 reais. De modo direto o impacto neste setor é de 0,71 centavos, consequência da alta parcela referente à salários que é considerada valor agregado. Este setor também representa 16,07% de todo o valor adicionado calculado pela TRU, e o seu multiplicador simples é de 0,85. Isto é, houve um crescimento no multiplicador deste setor de 54% com a inclusão do consumo das famílias, indicando que havia uma subestimação do potencial multiplicador do VA por toda a economia a partir deste setor.

O outro setor relevante é o de *Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados* com um multiplicador total de também 1,31. Este valor também deriva da elevada participação de salários na sua produção e é 55% maior do que o multiplicador simples, de 0,84. Por ser um setor intermediário, normalmente o estímulo se dá de maneira indireta, pois este setor é muito demandado quando outros setores aumentam a produção, o que o torna importante com relação aos encadeamentos na economia.

Tabela 4: Multiplicadores do Produto

Multiplicadores do Produto	Participação	Direto	Indireto	Induzido	Simple	Total
Alimentos e bebidas	8,1%	1,00	1,02	0,61	2,02	2,63
Produtos do fumo	1,6%	1,00	1,03	0,60	2,03	2,62
Serviços de alojamento e alimentação	1,6%	1,00	0,80	0,66	1,80	2,46

Em termos de multiplicadores do produto diversos setores tiveram uma elevação considerável após a endogenização do consumo das famílias. O maior multiplicador total é do setor de *Alimentos e Bebidas* com um valor de 2,63, e com uma participação de 8,05% este setor é muito relevante para a economia gaúcha. Além disso, ao incluirmos o consumo das famílias, o multiplicador se elevou em 30%. Outro setor relevante em termos de multiplicador total do produto é o de *Produtos de Fumo* cujo impacto no produto total da economia é de 2,62 reais quando de uma elevação exógena na sua demanda em 1 real. O seu multiplicador simples é de 2,03, assim a elevação no seu multiplicador foi de 29% com a endogenização das famílias. Outro setor relevante é o de *Serviços de Alojamento e Alimentação* cujo multiplicador total é de 2,46, 37% superior ao seu multiplicador simples de 1,8. Este setor é relevante em diversos multiplicadores, como já explicitado anteriormente, o que o torna importante para a economia gaúcha como um todo, apesar da sua pequena importância em termos de produto, com 1,55% da oferta agregada total calculada na TRU.

Tabela 5: Índice de Hirschmann-Rasmussen

ILF > 1	
	Comércio e serviços de manutenção e reparação
	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados
ILT > 1	Transporte, armazenagem e correio
	Agricultura, silvicultura e exploração florestal
	Alimentos e bebidas
	Serviços prestados as famílias e associativa
	Serviços de informação

O índice identifica quais setores são os principais em termos de encadeamentos pela economia, servindo tanto como intermediários de modo frequente, quanto como responsáveis por demandar insumos de outros setores. Após a classificação de todos os setores em cada uma das divisões (em anexo), a principal divisão identifica que são 7 os

setores chaves, quando consideramos o consumo das famílias dentro dos multiplicadores. É interessante ressaltar que existem setores chaves na economia em todos os tipos de atividades econômicas. Tanto na agropecuária, quanto na indústria e nos serviços.

Cabe destacar também, além destes 7 setores, um outro setor que possui forte índice de ligação para frente, *Refino de Petróleo e Gás e Produtos Químicos*. Este setor é muito demandado por outros setores quando estes elevam a produção sendo o seu ILF de 3,29, isto é, o seu encadeamento para frente é 3,29 vezes maior do que a média de todos os setores.

4.2 Multiplicadores para o Brasil

4.2.1 Renda das Famílias e do Emprego

A renda das famílias na matriz brasileira é maior em certos setores por questões metodológicas. Assim, alguns setores com os maiores multiplicadores da renda não podem ser diretamente comparados com os outros, apesar de ainda, caso necessário, ser possível utilizar o multiplicador da renda destes, com ressalvas. Entre os principais, aqueles cujos multiplicadores deve se ter cuidado são: *Educação Pública, Educação Mercantil, Saúde Pública e Seguridade Social, Outros Serviços e Saúde Mercantil*

Dos setores que podem ser analisados, então, 3 se destacam. O setor de *Serviços Prestados às Empresas*, tem um multiplicador total de 0,64, isto é, para cada 1 real de demanda exógena a mais neste setor, são gerados 64 centavos a mais de renda em toda a economia. O seu multiplicador direto é de 0,26 e a participação deste setor na renda total calculada na TRU é de 5,43%. Este setor, por ofertar para outras empresas, possui uma característica de setor intermediário, sendo acionado frequentemente quando da elevação da demanda em outros setores.

O segundo setor identificado como importante neste quesito é o de *Artefatos de Couro e Calçados* cujo multiplicador total é de 0,63, 81% superior ao multiplicador simples de 0,35. No entanto, o seu multiplicador direto é de apenas 0,17. A parcela de efeitos indiretos é de 0,19, devido aos encadeamentos que este possui pela economia com outros setores cuja produção contém uma parcela elevada de renda, como o setor de *Pecuária e Pesca*, que é o terceiro setor considerado relevante em termos de multiplicador da renda. Ele possui um multiplicador total de 0,62 e representa 2,26% de toda a renda calculada na TRU. O seu multiplicador simples é de 0,34, quase a metade do multiplicador com a inclusão do consumo das famílias. Ou seja, em termos de estimação de impacto na economia, poderíamos estar subestimando quase pela metade o efeito multiplicador em toda a economia, consequência de uma elevação na demanda deste setor.

Tabela 6: Multiplicadores da Renda

Multiplicadores da Renda	Participação	Direto	Indireto	Induzido	Simple	Total
Serviços prestados às empresas	5,4%	0,26	0,09	0,29	0,35	0,64
Artefatos de couro e calçados	0,6%	0,18	0,19	0,26	0,37	0,63
Pecuária e pesca	2,3%	0,21	0,13	0,28	0,34	0,63

Em termos de multiplicador do emprego, apesar de um grande número de setores possuir um multiplicador total de duas a cinco vezes superior ao multiplicador simples, os principais setores se destacam pelo número de empregos gerados, e não pelo multiplicador com efeito renda. Por exemplo, o setor com o maior multiplicador total do emprego é o de *Agricultura, Silvicultura e Exploração Florestal* com uma geração de 170 novos empregos a cada R\$ 1 milhão em aumento de demanda exógena. Este valor é 38% superior aos 123 empregos gerados estimados no multiplicador simples. O setor de *Agricultura, Silvicultura e Exploração Florestal* é o segundo com maior número de empregos, representando 14,4% dos empregos calculados na TRU, o que explica em parte o motivo de, dos 170 postos de trabalho, 106 serem gerados diretamente neste setor. O segundo setor mais importante é o de *Pecuária e Pesca*, que possui um multiplicador total do emprego de 160, 42,3% superior ao multiplicador simples, que é 113. Além disso, a *Pecuária e Pesca* representa 6,5% dos empregos totais da TRU e é o quarto setor que mais emprega na economia.

Por último, vale destacar o setor de *Artigos de Vestuário e Acessórios*, cujo multiplicador total é de 141 empregos, sendo que apenas 67 são empregos diretos. Assim, este setor possui um multiplicador indireto e da renda

relativamente elevado, gerando de modo indireto 27 empregos, e 46 de modo induzido. Estes valores indicam que este setor tem uma capacidade de estimular a produção no resto da economia, relativo à elevação da sua própria produção, uma característica comum à setores industriais.

4.2.2 Impostos Totais e do ICMS Arrecadados

Os impostos totais e o ICMS, são arrecadados e redistribuídos desigualmente pelo Brasil, não sendo possível identificar, a partir da matriz brasileira, estes fluxos compensatórios. No entanto, é possível identificar a magnitude da elevação na arrecadação de impostos e de ICMS advindos de aumentos exógenos de demanda. É claro que os multiplicadores do ICMS serão sempre inferiores aos multiplicadores dos impostos, a principal questão é o peso dos impostos totais no setor, bem como o peso do ICMS, relativo aos impostos totais.

Os principais setores em termos de multiplicadores dos impostos totais na economia brasileira pertencem à indústria. Não coincidentemente, os principais setores em termos de arrecadação de impostos totais também o são com relação ao ICMS. O principal é o setor de *Produtos do Fumo*, que possui um multiplicador total dos impostos de 0,98, sendo o primeiro neste quesito. Além disso, este multiplicador é 18,5% superior aos 0,83 do multiplicador simples. Como explicado para o RS, este setor possui uma carga tributária elevada que resulta em uma geração de impostos importante para o governo. O multiplicador direto deste setor é de 0,69 e a arrecadação de impostos totais representa 2,17% do valor total calculado pela TRU. Já em termos de ICMS, o seu multiplicador total é de 0,42, enquanto que o multiplicador simples é de 0,34, um aumento devido à inclusão da renda das famílias de 23,7%. O seu multiplicador direto do ICMS é de 0,28 e o setor de *Produtos do Fumo* representa um pouco menos em termos de arrecadação do ICMS, sendo responsável por 1,77% de todo o valor calculado pela TRU. A importância relativa do ICMS no setor de *Produtos do Fumo* é pequena, sendo o multiplicador do ICMS 54% inferior ao dos impostos totais.

Tabela 7: Multiplicadores do ICMS

Multiplicadores do ICMS	Participação	Direto	Indireto	Induzido	Simple	Total
Eletrodomésticos	3,2%	0,52	0,07	0,08	0,59	0,66
Produtos do fumo	1,8%	0,28	0,06	0,08	0,35	0,43
Perfumaria, higiene e limpeza	2,9%	0,26	0,06	0,08	0,31	0,39

Outro setor relevante é o de *Eletrodomésticos*, setor este que possui problemas para ser analisado na matriz do RS, devido à arrecadação se dar em um estado diferente do que ocorreu a produção. Porém, para a matriz brasileira, este problema não acontece e é possível ver a sua relevância, sendo o setor com o segundo maior multiplicador total dos impostos com um valor de 0,91, e o seu multiplicador simples é de 0,77. Este setor da indústria possui uma carga tributária relativamente aos outros setores mais elevada, conjuntamente com o setor de produtos de fumo, o que é a causa do multiplicador direto dos impostos ser de 0,63. Além disso, ele possui um encadeamento elevado com outros setores, sendo responsável pela elevação de impostos de modo indireto de 0,14 e de modo induzido também de 0,14. Apesar de ser responsável por apenas 1,98% da arrecadação total de impostos, é um setor cuja elevação da produção devido à aumentos de demanda exógena gera um crescimento na arrecadação relativamente alto. O mesmo pode ser dito para a sua arrecadação em termos de ICMS. O seu multiplicador total do ICMS é de 0,66, sendo o maior entre todos os setores neste quesito, bem como seu multiplicador direto de 0,51. A importância do setor de *Eletrodomésticos* é superior para o ICMS do que para os impostos totais, arrecadando 3,23% do valor total na TRU. O ICMS é responsável pela maior parcela de arrecadação deste setor, com o multiplicador do ICMS sendo apenas 27,8% inferior ao dos impostos totais. A inclusão do consumo das famílias elevou em apenas 12,9% o seu multiplicador, quando este era antes de 0,58, resultado do fato de que a fatia do consumo das famílias que é gasta neste setor não é particularmente relevante.

O terceiro setor a ser destacado é o de *Perfumaria, Higiene e Limpeza*, que gera 0,60 centavos de arrecadação de impostos na economia como um todo, a cada 1 real a mais de demanda exógena. O seu multiplicador total, apesar de estar muito distante dos mencionados acima, é o terceiro maior entre todos os setores. Isto ocorre porque a sua arrecadação direta é quase metade da obtida pelos setores acima, sendo de 0,35, refletindo também no

multiplicador simples que é de 0,46. Este setor também possui uma representatividade baixa nos impostos totais arrecadados, sendo responsável por 2,02% do montante total, mas ainda sendo considerado um dos principais em termos de arrecadação relativa. Com relação ao ICMS, este setor permanece como terceiro mais relevante, com um multiplicador total de 0,39. O setor de *Perfumaria, Higiene e Limpeza* também está em terceiro em termos de multiplicador total do ICMS arrecadado, com um valor de 0,39, 25% superior ao multiplicador simples de 0,31. Este setor é responsável por 2,92% da arrecadação total de ICMS, sendo que o multiplicador total do ICMS é 26% inferior ao dos impostos, um meio termo entre ambos os setores anteriores. De modo geral, os principais setores em termos de multiplicadores da arrecadação pertencem à indústria, apesar de não serem os maiores com relação à arrecadação em termos absolutos.

4.2.3 Valor Adicionado, Produto e Índice de Hirschmann-Rasmussen

O valor adicionado do Brasil compreende indústrias de um mesmo setor, mas de diferentes estados. Assim, este não permite a diferenciação de onde o valor adicionado é criado, o mesmo valendo para o multiplicador do produto, somente que a magnitude de criação existe, e que há um benefício em termos de valor adicionado ou produto para a economia.

Dois são os principais setores em termos de multiplicador do valor adicionado. O primeiro é o setor de *Comércio*, cujo multiplicador total é de 1,88, ou seja, há uma elevação de 1,88 reais no valor adicionado em toda a economia, após um aumento exógeno na demanda por produtos deste setor em 1 real. O multiplicador direto é 0,70, e, além deste setor possui o maior multiplicador entre todos, ele também é o que possui o maior valor adicionado em termos absolutos, representando 11,17% de todo o valor adicionado gerado na economia brasileira. Isto é consequência de uma característica importante deste setor, que é a importância dos salários no seu produto, o que eleva a parcela do valor adicionado.

O segundo setor relevante é o de *Intermediação Financeira e Seguros*, com um multiplicador total de 1,87, 105% superior ao multiplicador simples de 0,91. Este setor também é relevante com relação à geração total de valor adicionado, representando 7,05% de todo o valor adicionado calculado na TRU, o que o coloca como o 4º maior. O seu multiplicador direto é de 0,65, também considerado elevado e consequência do caráter de serviços que este setor possui. Ambos os setores são considerados intermediários, não sendo responsáveis por dinamizar a produção nos outros setores.

Com relação aos multiplicadores totais do produto, os 11 primeiros setores pertencem à indústria de transformação, destacando-se 3. O setor de *Alimentos e Bebidas* possui um multiplicador total do produto de 4,2, isto é, a cada 1 real de elevação exógena na demanda deste setor, há uma elevação de 4,2 reais no produto gerado na economia como um todo, sendo este o mais elevado entre todos os setores. Este é 71% superior ao seu multiplicador simples de 2,45, sendo o impacto indireto na economia de 1,45, enquanto que o impacto induzido é de 1,74. Este setor representa 6,79% de toda a produção calculada pela TRU, sendo o terceiro maior em termos de produto, no entanto apenas 2,78% do valor adicionado, indicando que o valor adicionado por este setor é relativamente baixo.

O segundo setor em termos de multiplicador total é o de *Produtos de Fumo* com um valor de 4,11. Quando comparado com seu multiplicador simples, cujo valor é de 2,38, encontra-se uma elevação devido à inclusão da renda das famílias de 72% no valor do impacto na produção de toda a economia. Os *Produtos de Fumo* representam somente 0,25% da produção total da economia brasileira, mas os encadeamentos pela economia o tornam muito importante em termos de impactos na produção de outros setores.

O setor de *Peças e Acessórios para Veículos Automotores* que nos multiplicadores das outras variáveis não figura entre os mais importantes, surge com um multiplicador total do produto de 4,02. Este é 69% superior ao seu multiplicador simples de 2,38. Este setor representa 1,47% de toda a produção na economia brasileira, sendo o 23º neste quesito, mas o 3º em termos de multiplicador do produto. As interligações do setor de *Peças e Acessórios para Veículos Automotores* geram um efeito positivo sobre a produção, na medida em que este setor demanda muitos insumos da economia brasileira, o que resulta em um multiplicador elevado.

Todos os seis setores que possuem ambos os índices de ligação acima da média estão elencados na tabela abaixo em ordem de importância nos dois índices. O quadro mostra que para o Brasil há um cenário equilibrado entre os setores da agropecuária, indústria e serviços muito similar ao encontrado para o RS, no entanto, somente dois dos setores são os mesmos: *Alimentos e Bebidas* e *Transporte, Armazenagem e Correio*. Os outros setores diferem, sinalizando que os setores-chaves do RS e do Brasil não são os mesmos e que os estímulos econômicos passam por

Tabela 8: Multiplicadores do Produto

Multiplicadores do Produto	Participação	Direto	Indireto	Induzido	Simplex	Total
Alimentos e bebidas	6,8%	1,00	1,46	1,75	2,46	4,21
Produtos do fumo	0,3%	1,00	1,38	1,73	2,38	4,11
Peças e acessórios para veículos automotores	1,5%	1,00	1,38	1,65	2,38	4,03

setores diferentes.

Tabela 9: Índice de Hirschmann-Rasmussen

ILF > 1	
	Alimentos e bebidas
	Transporte, armazenagem e correio
ILT > 1	Pecuária e Pesca
	Serviços de Alojamento e Alimentação
	Fabricação de Aço e Derivados
	Artigos de Borracha e Plástico

4.3 Impactos da Quebra da Safra de Soja para o Rio Grande do Sul

As análises dos impactos da quebra de safra de soja nesta seção são feitas em termos das perdas em cada variável de interesse, e destacados os setores mais prejudicados. Como as perdas em cada uma das quebras foram muito parecidas, sempre as explicamos apontando os valores da safra de 2012 cujo impacto foi o menor, e da safra de 2005 que possuiu o efeito mais forte sobre todas as variáveis, sendo que os valores para a safra de 2004 estão sempre entre os valores das outras quebras. Além disso, os impactos em todos os setores, para cada uma das quebras de safra, estão disponíveis no anexo. Todos os valores são analisados em termos do ano base das matrizes insumo produto. Assim, os impactos no RS estão medidos em termos de reais em 2008 e os impactos no Brasil em termos de reais em 2005.

A tabela 10 mostra o valor da perda em cada uma das variáveis de interesse para cada ano analisado. Os impactos foram medidos a partir do padrão de consumo das famílias. Assim, a proporção de perda de uma quebra de safra para a outra é a mesma, pois consideramos o padrão de consumo dado pela MIP do RS para o ano de 2008, para as três quebras de safra. É razoável que a estrutura de consumo das famílias se mantenha estável no tempo, com mudanças pequenas a cada ano. Como a base de comparação é 2008, e a distância dos períodos analisados é no máximo 4 anos, podemos supor que o padrão de consumo é razoavelmente o mesmo do ano da MIP 2008.

Logo, nota-se que as quebras de safra impactaram na produção do estado do RS entre R\$ 4 Bilhões e R\$ 4,7 Bilhões em cada um dos anos. Os principais setores afetados em termos de queda de produção devido à menor demanda foram os de *Outros Serviços* (entre R\$ 522 milhões e R\$ 595 milhões), *Alimentos e Bebidas* (entre R\$ 500 milhões e R\$ 571 milhões) e *Atividades Imobiliárias e Aluguéis* (entre R\$ 448 milhões e R\$ 511 milhões). Isto ocorre devido a estes setores consumirem uma fatia elevada da renda das famílias e conseqüentemente são os mais prejudicados quando há uma queda na renda. O impacto negativo na geração de valor adicionado variou entre R\$ 1,9 Bilhão e R\$ 2,21 Bilhões ocorrendo principalmente nos setores de *Atividades Imobiliárias e Aluguéis* (entre R\$ 328,9 milhões e R\$ 374,5 milhões) e *Outros Serviços* (entre R\$ 295,8 milhões e R\$ 336,8 milhões). O impacto total no VA representou no PIB em 2004, 2005 e 2012, respectivamente, 1,36%, 1,56% e 1,01%. Ou seja, o PIB seria superior em pouco mais de 1% somente quando consideramos o efeito sobre o consumo da quebra de safra.

As três quebras de safra analisadas entre 2004 e 2012 resultaram em uma redução nos postos de trabalhos gerados entre 72 mil e 82,3 mil. Os setores mais prejudicados foram *Outros Serviços* (entre 16,5 mil e 18,7 mil),

Alimentos e Bebidas (entre 8,4 mil e 9,6 mil) e *Serviços de Alojamento e Alimentação* (entre 6,8 mil e 7,8 mil). Os setores mais intensivos em mão-de-obra e mais relevantes na cesta de consumo das famílias também foram os mais prejudicados. Já a renda obtida no Rio Grande do Sul foi impactada negativamente entre R\$ 831 Milhões em 2012 e R\$ 946,6 Milhões em 2005, em valores de 2008. O setor de *Outros Serviços* foi o mais impactado com uma queda na renda entre R\$ 185,1 Milhões e R\$ 210,8 Milhões. O segundo mais impactado foi o de *Alimentos e Bebidas* (entre R\$ 76,5 milhões e R\$ 87,1 milhões).

Tabela 10: Impactos Totais em Cada Variável para o RS (Em R\$ milhares)

*: Número de postos de trabalhos não gerados devido à quebra.

Variáveis/Ano	Valores de 2008		
	2004	2005	2012
Produção	4.115.865	4.623.809	4.061.481
Valor Adicionado	1.969.943	2.213.056	1.943.914
Emprego*	73.303	82.350	72.335
Renda	842.653	946.646	831.518
Imposto Total	288.271	323.846	284.461
ICMS	164.441	184.735	162.268
Ligação para Frente	10.675.504	11.992.981	10.534.444

As perdas em termos de arrecadação podem ser medidas a partir dos multiplicadores dos impostos totais e do ICMS. Quando pensamos em arrecadação para a União, o multiplicador dos impostos totais é o mais importante, enquanto que os governos do estado estão mais preocupados com o multiplicador do ICMS. A perda em termos de impostos totais variou entre R\$ 284,4 Milhões e R\$ 323,8 Milhões. Os setores mais prejudicados foram os de *Alimentos e Bebidas* (perdas entre R\$ 33,7 milhões e R\$ 38,4 milhões) e *Refino de Petróleo e Gás e Produtos Químicos* (queda entre R\$ 27,8 Milhões e R\$ 31,7 Milhões). Quando olhamos o ICMS arrecadado, notamos que as maiores perdas ocorreram em três setores: *Alimentos e Bebidas* (perdas entre R\$ 21,0 milhões e R\$ 23,9 milhões), *Produção e Distribuição de Eletricidade, e Gás, Água, Esgoto e Limpeza Urbana* (perdas entre R\$ 19,7 milhões e R\$ 22,5 milhões) e *Serviços de Alojamento e Alimentação* (entre R\$ 17,7 milhões e R\$ 20,1 milhões). De modo geral, a queda na renda causa uma redução no consumo das famílias cujos setores mais impactados são bem claros: *Outros Serviços, Alimentos e Bebidas e Atividades Imobiliárias e Aluguéis*.

Quando analisamos da ótica produtiva, e consideramos os setores cuja produção é impactada devido à redução na disponibilidade de insumos, vemos que os efeitos são potencialmente muito maiores. O multiplicador de ligação para a frente, considera que, a queda na produção de soja impacta a produção dos outros setores, pois estes não possuem como substituir os insumos. O mais provável é que os efeitos sejam menores do que os indicados pelo multiplicador pois na economia real há a possibilidade de substituição. Mesmo assim, o multiplicador de ligação para a frente nos dá uma métrica de perdas possíveis. Assim, as estimativas indicam que as perdas em termos de produção decorrentes da falta de insumos podem chegar em até R\$ 11,99 bilhões, como medido em 2005. O setor mais impactado foi a própria *Agricultura, Silvicultura e Exploração Florestal* com perdas que podem chegar entre R\$ 3,6 Bilhões e R\$ 4,1 Bilhões. Outros setores impactados foram os de *Alimentos e Bebidas* (perdas entre R\$ 1,17 Bilhão e R\$ 1,33 Bilhão) e *Pecuária e Pescas* que foi prejudicada em até R\$ 786 Milhões.

4.4 Impactos para o Brasil

A tabela 11 apresenta os impactos totais em cada variável para o Brasil, nos anos de quebra de safra da soja que ocorreram no RS. Como os impactos dependem do padrão de consumo das famílias, que é dado pela MIP de 2005, as proporções são as mesmas de impacto em cada um dos anos, o que muda é a magnitude decorrente do tamanho da quebra de safra ocorrida.

Os impactos na produção brasileira decorrentes de uma menor demanda do consumidor causaram perdas totais entre R\$ 7,75 Bilhões e R\$ 8,82 Bilhões. Os principais setores prejudicados foram *Alimentos e Bebidas* com perdas

entre R\$ 1,3 Bilhão e R\$ 1,48 Bilhão, *Serviços Imobiliários e Aluguel* com danos entre R\$ 817 Milhões e R\$ 930 Milhões e *Intermediação Financeira e Seguros* com perdas entre R\$ 568 Milhões e R\$ 647 Milhões. Com relação às perdas estimadas em termos de valor adicionado na economia brasileira, estas foram entre R\$ 3,7 Bilhões e R\$ 4,22 Bilhões. Os mesmos setores foram os mais prejudicados com perdas entre R\$ 529,7 Milhões e R\$ 603,1 Milhões no setor de *Alimentos e Bebidas*, entre R\$ 524 Milhões e R\$ 596,5 Milhões no setor de *Serviços Imobiliários e Aluguel* e com danos entre R\$ 314,5 Milhões e R\$ 358 Milhões em *Intermediação Financeira e Seguros*. Os valores das perdas totais são 117% superiores aos obtidos pela MIP do RS, o que implica que os maiores impactos se dão na economia brasileira, e menos da metade do impacto ocorre no Rio Grande do Sul.

Tabela 11: Impactos Totais em Cada Variável para o Brasil (Em R\$ milhares)

*: Número de postos de trabalhos não gerados devido à quebra.

Variáveis/Ano	Valores de 2005		
	2004	2005	2012
Produção	7.857.496	8.827.199	7.753.671
Valor Adicionado	3.761.434	4.225.637	3.711.733
Emprego*	194.967	219.028	192.391
Renda	1.630.034	1.831.198	1.608.495
Imposto Total	775.359	871.047	765.114
ICMS	423.916	476.232	418.314
Ligação para Frente	20.208.069	22.701.970	19.941.051

Quando observamos as perdas em emprego e renda, os impactos no Brasil são muito superiores aos que ocorreram no RS. Estima-se que ocorreram perdas em postos de trabalho que podem chegar entre 192 mil na quebra de safra em 2012 até 219 mil na quebra ocorrida em 2005. O setor mais impactado é o de *Alimentos e Bebidas* com perdas estimadas entre 35,4 mil e 40,3 mil de postos de trabalho. O segundo setor mais impactado teve perdas que foram mais de 50% inferiores às do setor de *Alimentos e Bebidas*, que foi o de setor de *Outros Serviços* com perdas na geração de postos de trabalho entre 17,4 mil e 19,8 mil. Isto explicita que o setor de *Alimentos e Bebidas* é muito dependente da demanda dos consumidores e que quedas no consumo das famílias o prejudicam diretamente. As perdas em termos de renda chegam entre R\$ 1,6 Bilhões em 2012 e R\$ 1,83 Bilhões em 2005. A análise dos impactos na renda é muito semelhante aos resultados encontrados sobre o emprego. O setor mais prejudicado é o de *Alimentos e Bebidas* com perdas que podem chegar entre R\$ 256,8 Milhões e R\$ 292,4 Milhões, quase o dobro do segundo setor mais afetado, *Serviços Imobiliários e Aluguel* (perdas entre R\$ 130,8 Milhões e R\$ 148,9 milhões).

A arrecadação de impostos totais reduziram-se entre R\$ 765 Milhões e R\$ 871 Milhões e do ICMS entre R\$ 418,3 milhões e R\$ 476,2 milhões. Em termos de arrecadação os impostos totais e de ICMS o setor de *Alimentos e Bebidas* foi, novamente, o mais prejudicado. Com perdas entre R\$ 118,6 Milhões e R\$ 135 Milhões em termos de impostos e entre R\$ 67,3 Milhões e R\$ 76,7 Milhões em termos de arrecadação de ICMS, . Estes valores, quando comparados aos obtidos para o RS em termos de reais em 2014, são, respectivamente, 106,8% e 94,1% superiores aos obtidos para o Rio Grande do Sul. Os resultados para o Brasil sugerem que o setor de *Alimentos e Bebidas* ICé o mais prejudicado, em todas as variáveis observadas, porque o consumo das famílias é altamente concentrado neste setor.

Quando observamos o multiplicador de ligação para frente as perdas totais na produção decorrente de uma quantidade menor de insumos podem chegar até R\$ 22,7 Bilhões de reais, como o estimado para 2005. Quando comparado ao Rio Grande do Sul, em valores de 2014, as perdas para o Brasil foram 115% superiores. Além disso, os resultados obtidos para o Brasil são mais confiáveis, já que substituir os insumos é mais difícil dada a necessidade de importação de soja, o que não ocorreu em 2004 e 2005, e as importações de soja somaram apenas US\$ 152 milhões¹³ em 2012, muito inferior ao valor da quebra de safra no ano. Logo, mesmo que tenha ocorrido uma substituição de insumos, não ocorreu ao nível brasileiro uma substituição por soja importada, sendo mais

¹³MDIC/Aliceweb

provável que tenha ocorrido uma mudança na produção em favor de produtos não dependentes de soja.

Com base na comparação entre os multiplicadores para cada variável entre Rio Grande do Sul e Brasil, é relevante apontar que os multiplicadores da matriz gaúcha são via de regra, para cada setor, inferiores aos multiplicadores da matriz brasileira. Como a matriz brasileira inclui o estado do Rio Grande do Sul, pode-se considerar que a matriz gaúcha é, na prática, um subconjunto da matriz brasileira. A matriz brasileira inclui o RS, bem como todos os outros estados brasileiros e conseqüentemente as interligações do RS com os outros estados são consideradas para fins de produção na TRU e na matriz de insumo produto brasileira. Por outro lado, existem mais vazamentos de produção e encadeamos na matriz do RS do que na matriz brasileira. Isto é, a matriz gaúcha possui muitas interligações com outros estados, cuja produção e todos os seus impactos não são incluídos na matriz gaúcha.

5 Conclusão

Primeiramente, o presente trabalho recalculou a MIP para o Rio Grande do Sul e para o Brasil a fim de incluir nas interligações setoriais os efeitos induzidos advindos da renda das famílias. Além disso, os multiplicadores de emprego, renda, impostos totais arrecadados, ICMS arrecadado, valor adicionado e produto foram recalculados a partir das novas matrizes fechadas e comparados com os multiplicadores anteriores. Por último foram calculados os índices de Hirschmann-Rasmussen e identificados os setores-chaves das economias do RS e do Brasil.

Os resultados corroboram o fato de que os multiplicadores simples subestimam os impactos econômicos advindos de uma mudança na demanda exógena dos setores. Para cada variável de interesse, todos os principais setores obtiveram uma elevação considerável em seus multiplicadores após a inclusão do efeito induzido. Os setores que possuem o maior impacto em uma dada variável econômica são muito parecidos tanto para o RS quanto para o Brasil. No entanto, os setores mais relevantes variam bastante, dependendo da variável considerada. Com relação aos encadeamentos para frente e para trás utilizados pelo índice de Hirschmann-Rasmussen para o RS e para o Brasil, tanto a agropecuária quanto a indústria e o setor de serviços possuem setores-chave. Isso sinaliza que tanto a economia gaúcha quanto a nacional possuem encadeamentos internos de modo diversificado, cujas ligações internas ocorrem por todas as esferas econômicas. Já em termos de similaridades, os principais setores do RS diferem dos do Brasil, indicando que a atividade econômica do estado gaúcho possui encadeamentos internos distintos dos existentes na economia brasileira e que, por isso, responderia aos estímulos econômicos de maneira distinta que o Brasil como um todo.

Como sugestão para trabalhos futuros, um importante passo a ser realizado seria a regionalização da MIP gaúcha, o que possibilitaria a obtenção dos impactos em cada uma de suas Regiões Funcionais. Outra possibilidade consistiria na regionalização da MIP brasileira e a inclusão do RS como uma de suas regiões a fim de medir as interligações do estado gaúcho com o resto do Brasil.

Em um segundo momento, o presente artigo avaliou os impactos das quebras de safra de soja do Rio Grande do Sul, tanto para o próprio Estado quanto para o Brasil nos anos de 2004, 2005 e 2012. Para isso, foi utilizado o canal do consumo das famílias e a MIP dos níveis regionais investigados para se medir os choques na economia gaúcha e brasileira em seis variáveis diferentes: produção, valor adicionado, emprego, renda, arrecadação de impostos e de ICMS. Também foi utilizado o multiplicador de ligação para frente com o intuito de analisar os impactos que uma redução na disponibilização de insumos pode causar.

Os resultados indicam que as maiores perdas para a economia gaúcha decorrentes de uma redução no consumo das famílias advindas de uma queda na renda obtida pelas vendas de soja alcançaram R\$ 4,6 bilhões em 2005, além de uma redução de 82,3 mil postos de trabalho e uma queda na arrecadação de ICMS de R\$ 184,7 milhões. Para o Brasil, as perdas são ainda maiores, alcançando uma redução na produção da ordem de R\$ 8,8 bilhões em 2005, uma perda de R\$ 1,8 bilhão em renda e redução de R\$ 870 milhões em arrecadação de impostos. Verificou-se uma queda de praticamente todos os setores da economia, em especial o de Alimentos e Bebidas.

Todos esses resultados sugerem que a produção agrícola e a ocorrência de estiagens impactam de modo direto e determinante as economias do RS e do Brasil, ao passo que é recomendável a adoção de políticas de investimento em infraestrutura necessárias à elevação da produtividade e proteção da colheita no que se refere às variações climáticas, isto é, medidas que reduzam a dependência da produção ao clima e que possam trazer benefícios elevados em diversos setores e para a economia como um todo.

Referências

- A. Haddad, E., R. Faria, W. and JM Guilhoto, J., A typology of propagation of technology and social preferences in the process of economic development: An input-output approach. *Journal of Economic Studies*, 2014, **41**, 569–585.
- Agrolink, Historial Quotes. online, 2015.
- Benetti, M.D., O agronegocio gaúcho entre os anos 1980 e 2008, em: Conceição, O. A. C.; Grando, M. Z.; Teruchkin, S. U.; Faria, L. A. E. (Orgs.). *Três décadas de economia gaúcha*, 2010.
- Bliska, F.M., Guilhoto, J., Imori, D., Sakon, F.M., Camargo, F.S. and Vegro, C.L., Employment generation in Brazilian coffee regions. *Revista Economia Agrícola*, 2011.
- BLS, Input-Output matrix. online, 2013.
- Brum, A.L., Heck, C.R., Lemes, C.d.L. and Muller, P.K., A economia mundial da soja: impactos na cadeia produtiva da oleaginosa no Rio Grande do Sul 1970-2000.. *XLIII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural*, 2005.
- Costa, C.C.d., Guilhoto, J. and Ferraz Dias de Moraes, M.A., Impactos Sociais Do Aumento De Demanda De Etanol Hidratado versus Gasolina C Na Economia Brasileira (The Social Impacts of Hydrated Ethanol's Demand Increase versus C Gasoline in Brazilian Economy). *Revista Econômica do Nordeste*, 2014, **44**.
- Costa, C.C.d., Guilhoto, J.J.M. and Imori, D., Importância dos setores agroindustriais na geração de renda e emprego para a economia brasileira. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 2013, **51**, 787–814.
- da Costa, C.C. and Guilhoto, J.J.M., IMPACTOS POTENCIAIS DA AGRICULTURA DE PRECISÃO SOBRE A ECONOMIA BRASILEIRA.. *Brazilian Review of Economics & Agribusiness/Revista de Economia e Agronegócio*, 2012, **10**.
- de Figueiredo, M.G., Guilhoto, J.J.M., de Moura Bonjour, S.C., Detomini, E.R., Figueiredo, A.M.R., Ishii, K.S., de Azevedo Junior, W.C., Leite, S.C.F., da Silva, F.D., Souza, R.F. *et al.*, Matriz insumo-produto de Mato Grosso 2007: construção e análise dos principais indicadores econômicos. *Revista de Estudos Sociais*, 2014, **13**, 49–73.
- de Moraes Moreira, T., Verges, P.H. and Ribeiro, L.C.S., Encadeamentos produtivos do complexo sucroalcooleiro no Brasil: a década de 2000 em uma nova abordagem da matriz insumo-produto. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 2014, **44**.
- de Sá, R., Matriz de Insumo-Produto do Rio Grande do Sul 2008: hipóteses, interpretações e principais resultados. *Panorama socioeconômico e perspectivas para a economia gaúcha*, 2014.
- Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R., Timmer, M. and De Vries, G., The construction of world input-output tables in the WIOD project. *Economic Systems Research*, 2013, **25**, 71–98.
- FEE, *Matriz Insumo - Produto do Rio Grande do Sul - 2008*, 2014, FEE.
- Fochezatto, A. and Grando, M.Z., Efeitos da estiagem na economia do Rio Grande do Sul: uma abordagem multissetorial. *Ensaios FEE*, 2011.
- Guilhoto, J., Azzoni, C.R. and Ichihara, S.M., Contribuição Da Agricultura E Do Agronegócio Familiar Para O Pib Do Nordeste (The Importance of the Family Agribusiness to the Northeast Region GDP). *Revista Econômica do Nordeste*, 2014, **45**, 136–152.
- Guilhoto, J., Azzoni, C.R., Ichihara, S.M., Kadota, D.K. and Haddad, E.A., Matriz de Insumo-Produto do Nordeste e Estados: Metodologia e Resultados (Input-Output Matrix of the Brazilian Northeast Region: Methodology and Results). *Banco do Nordeste do Brasil*, 2010.

- Guilhoto, J., Sonis, M., Hewings, G.J. and Martins, E.B., Índices De Ligações E Setores Chave Na Economia Brasileira: 1959-1980 (Linkages and Key-Sectors in the Brazilian Economy: 1959-1980). *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 1994, **24**, 287–314.
- Guilhoto, J.J. and Sesso Filho, U.A., Estimação da matriz insumo-produto a partir de dados preliminares das contas nacionais. *Economia Aplicada*, 2005.
- Guilhoto, J.J.M., *Análise de insumo-produto: teoria e fundamentos.*, 2011.
- IBGE, *Matriz Insumo-Produto Brasil 2000/2005*, 2008, IBGE.
- Kalluf, S.N. and Kureski, R., Modelo insumo-produto: uma aplicação para a Economia Paranaense. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, 2015.
- Kurz, H.D. and Salvadori, N., 'Classical' Roots of Input-Output Analysis: A Short Account of its Long Prehistory., 2000.
- Lazzari, M.R., Economia gaúcha dependente da agropecuária. *Carta de Conjuntura FEE*, 2012.
- Lenzen, M., Moran, D., Kanemoto, K. and Geschke, A., Building Eora: a global multi-region input–output database at high country and sector resolution. *Economic Systems Research*, 2013, **25**, 20–49.
- Leontief, W.W., Quantitative input and output relations in the economic systems of the United States. *The review of economic statistics*, 1936, pp. 105–125.
- Martínez, S.H., van Eijck, J., da Cunha, M.P., Guilhoto, J.J., Walter, A. and Faaij, A., Analysis of socio-economic impacts of sustainable sugarcane–ethanol production by means of inter-regional Input–Output analysis: Demonstrated for Northeast Brazil. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2013, **28**, 290–316.
- Miller, R.E. and Blair, P.D., *Input-output analysis: foundations and extensions*, 2009, Cambridge University Press.
- Montoya, M.A., Pasqual, C.A., Lopes, R.L. and Guilhoto, J.J.M., Dimensão econômica e ambiental do agronegócio brasileiro na Década de 2000: Uma análise insumo-produto da renda, do consumo e energia e das emissões de dióxido de carbono por fonte de energia. *Td Nereus*, 2014.
- Oosterhaven, J., Piek, G. and Stelder, D., Theory and practice of updating regional versus interregional inter-industry tables. *Papers in Regional Science*, 1986, **59**, 57–72.
- Palermo, P.U., Porsse, A.A. and Peixoto, F.C., Relações setoriais e interdependência regional da economia gaúcha: análise com um modelo inter-regional de insumo-produto. *Ensaio FEE*, 2010, **31**.
- Peixoto, F.C., Fochezatto, A. and Porsse, A.A., Metodologia de análise inter-regional do agronegócio: aplicação ao caso do Rio Grande do Sul-restante do Brasil. *Ensaio FEE*, 2013, **34**.
- Perobelli, F.S., Haddad, E.A., Mota, G. and Farinazzo, R.A., Estrutura de interdependência inter-regional no Brasil: uma análise espacial de insumo-produto para os anos de 1996 e 2002. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 2010, **40**, 281–325.
- Porsse, A.A., Relações Regionais e Gargalos Setoriais da Economia Paranaense. *Revista Economia & Tecnologia*, 2014, **10**.
- Rasmussen, P.N., *Studies in inter-sectoral relations*, Vol. 15, , 1956, E. Harck.
- Ribeiro, L.C.S., Montenegro, R.L.G. and Pereira, R.M., Estrutura econômica e encadeamentos setoriais de Minas Gerais: uma contribuição para as políticas de planejamento. *Planejamento e Políticas Públicas*, 2013.
- Sesso Filho, U.A., Guilhoto, J.J.M., Rodrigues, R.L., Moretto, A.C. and Gomes, M.R., Geração de renda, emprego e impostos no agronegócio dos estados da região sul e restante do Brasil. *Economia & Tecnologia*, 2011.
- Trennepohl, D. and Paiva, C.Á.N., A importância da sojicultura para o desenvolvimento da Região Noroeste do Rio Grande do Sul. *Ensaio FEE*, 2011.