

# Efeitos da estiagem de 2008 na economia do Rio Grande do Sul: uma abordagem multissetorial\*

Adelar Fochezatto\*\*

Marinês Zandavali Grando\*\*\*

Doutor em Economia, Professor  
Titular da PUCRS, Pesquisador do CNPq  
Economista da FEE,  
Doutora em Desenvolvimento Agrícola pela  
Universidade de Paris I (Panthéon-Sorbonne)

## Resumo

*O objetivo deste artigo é avaliar os efeitos da estiagem sobre a economia do Rio Grande do Sul, com base em uma abordagem multissetorial, através do modelo de insumo-produto. Este é um tema relevante porque o desempenho do Produto Interno Bruto (PIB) da economia regional é bastante dependente do Setor Primário, o qual, por sua vez, tem mostrado grandes flutuações de produção. Parte-se da hipótese de que tais flutuações se devem à escassez de chuvas e de que a influência da agropecuária sobre o produto agregado se deve a sua forte capilaridade na matriz produtiva estadual. Com a abordagem utilizada, foi possível identificar os efeitos diretos e indiretos de variações no Valor Adicionado da agropecuária sobre a produção e o emprego para o conjunto da economia, e por setor produtivo. Os resultados mostram que, na ausência de estiagem, o PIB estadual no ano de 2008 poderia ter tido uma taxa de crescimento de 2,1 pontos percentuais a mais que a observada. Além disso, os resultados indicam que mais da metade desse acréscimo seria decorrente dos efeitos indiretos sobre os setores da indústria e dos serviços.*

## Palavras-chave

**Agronegócio; modelo de insumo-produto; economia regional.**

---

\* Artigo recebido em set. 2009 e aceito para publicação em dez. 2010.

\*\* E-mail: adelar@puccrs.br

\*\*\* E-mail: grando@fee.tche.br

## ***Abstract***

*This article aims to evaluate the effects of drought on the economy of Rio Grande do Sul based on a multisectoral approach through the input-output model. This is a relevant issue because the performance of gross domestic product of the regional economy is very dependent on primary sector, which in turn has shown large fluctuations in production. It is the hypothesis that these fluctuations are due to the scarcity of rainfall and the influence of agriculture on the domestic product is due to its strong capillary matrix production in the state. With the approach proposed here it is possible to identify the direct and indirect effects of changes in the value added of agriculture on production and employment for the whole economy, and the productive sector. The results show that in the absence of drought, the state GDP in 2008 could have had a growth rate of 2.1 percentage points higher than that observed. Furthermore, the results indicate that more than half of that increase was due to indirect effects on sectors of industry and services.*

## ***Key words***

***Agribusiness; input-output model; Regional Economics.***

**Classificação JEL: Q10, R11, R15.**

## **1 Introdução**

O problema da ocorrência de estiagens no Rio Grande do Sul é um tema preocupante há muito tempo. No entanto, após duas estiagens seguidas, 2004 e 2005, ele tem recebido uma atenção ainda maior, o que resultou na criação de uma secretaria de estado específica para tal. O problema é grave porque, quando ele ocorre, a produção das lavouras de verão acaba sendo fortemente prejudicada, já que a fase de desenvolvimento dessas culturas coincide com o período do ano em que as estiagens são mais frequentes, ou seja, de novembro a março. Como essas culturas têm uma grande representatividade no conjunto do setor, a incidência de estiagens acaba acarretando uma grande variabilidade na produção agregada do setor agropecuário.

As principais lavouras de verão sensíveis à estiagem são as de soja, fumo, milho e feijão, que representam em torno de 60% do total do valor da produção

das lavouras temporárias do Rio Grande do Sul<sup>1</sup>. As duas primeiras são exportadoras, seja *in natura*, seja em forma de produtos industrializados. Ambas têm um segmento agroindustrial fortemente interligado, configurando um sistema de integração vertical. As lavouras de milho e feijão estão destinadas, principalmente, para o mercado doméstico, sendo que o milho apresenta uma maior integração agroindustrial, já que é um componente importante da ração animal que entra no segmento de carnes, que, por sua vez, tem uma parcela importante na pauta das exportações gaúchas.

A instabilidade na produção agropecuária acaba repercutindo no conjunto da economia estadual por ela estar fortemente interligada a outros setores da sua matriz produtiva. Dessa forma, quando a agropecuária apresenta um bom desempenho, outros setores são indiretamente beneficiados. Além disso, a agropecuária geralmente tem uma balança comercial interestadual e internacional positiva, injetando renda externa no sistema econômico regional.

Neste trabalho, objetiva-se analisar os impactos diretos e indiretos da queda na produção agropecuária provocada pela estiagem de 2007/2008 sobre a economia do Rio Grande do Sul. Além dos impactos agregados sobre o Valor Adicionado, o trabalho visa calcular também os efeitos setoriais e, dessa forma, identificar os canais de transmissão de choques na produção primária sobre o conjunto da economia estadual. Para atingir esses objetivos, utiliza-se uma abordagem multissetorial, mediante a aplicação de um modelo de insumo-produto regional. Para isso, foi utilizado o banco de dados mais recente da Matriz de Insumo-Produto do Rio Grande do Sul, o do ano de 2003 (Porsse, 2007), com 44 setores econômicos contemplados (FEE, 2010). Primeiramente, faz-se uma breve avaliação do comportamento da agropecuária e sua relação com o Produto Interno Bruto estadual e nacional; em seguida, descreve-se a metodologia de abordagem multissetorial; na seção seguinte, são analisados os resultados encontrados; por fim, apresentam-se as **Conclusões**.

## 2 Produção agropecuária e crescimento do PIB estadual

O comportamento irregular da produção agropecuária influencia o desempenho do conjunto da economia estadual, e isso ocorre por várias razões, as quais serão enfocadas a seguir.

---

<sup>1</sup> A lavoura de arroz não foi considerada, apesar de também ser de verão, pois, por ser irrigada, sofre pouco efeito das estiagens. Ver FEE (2010).

Em primeiro lugar, a agropecuária é o elo entre os segmentos do complexo agroindustrial, o qual inclui as indústrias a montante, que fornecem insumos e bens de capital para a própria atividade agropecuária, e as indústrias a jusante, que processam e industrializam seus produtos. Além desses segmentos, esse complexo inclui uma série de outras atividades, como as de transporte, armazenagem e comércio. Segundo Porsse (2003), o conjunto dessas atividades atinge, aproximadamente, um terço do PIB estadual.

A Tabela 1 ilustra o efeito da agropecuária sobre o PIB estadual. Embora a taxa média de crescimento da economia gaúcha, nos últimos 23 anos, tenha sido próxima à da economia brasileira (a média do RS foi de 2,5% enquanto a do Brasil foi de 2,7%), o PIB do Rio Grande do Sul mostrou oscilações mais fortes que o brasileiro. Verifica-se, também, na série de 23 anos, que, em 17 anos, ocorreu a seguinte regra: quando o Valor Adicionado Bruto da agropecuária gaúcha cresceu mais/menos que o PIB gaúcho, este cresceu mais/menos que o PIB brasileiro. Como são feitas previsões de safras desde o início do ano, essa regra acaba sendo útil como um indicador antecedente do desempenho relativo da economia gaúcha em relação à brasileira para o ano em questão.

Em segundo lugar, a agropecuária gaúcha tem apresentado saldo comercial superavitário tanto nas transações interestaduais quanto nas internacionais, sendo responsável por, aproximadamente, um quarto de todo o saldo comercial estadual (Porsse, 2007). Além de apresentar um bom desempenho exportador, possui uma baixa dependência de importações (Porsse, 2007). Como a atividade agropecuária se encontra bem distribuída no espaço geográfico, supõe-se que o valor do excedente da balança comercial seja distribuído espacialmente, como é a produção agropecuária. Assim, além de contribuir diretamente para o crescimento do produto, conforme os ensinamentos da teoria da base exportadora, esse excedente acaba impulsionando outras atividades econômicas destinadas a suprir os mercados locais, como é o caso da construção civil, comércio e outros serviços.

Por fim, a agropecuária é a principal atividade geradora de renda de grande parte dos pequenos e médios municípios, sendo responsável por um quarto de todo o pessoal ocupado no Estado (Porsse, 2007). Uma fração dessa renda tende a ser usada nos próprios municípios, estimulando as atividades produtoras para o mercado local, formando um círculo virtuoso rural-urbano nessas localidades.

Tabela 1

Crescimento da agropecuária do RS e do PIB do RS e do Brasil — 1986-2008

ANOS	$\Delta\%$ DO VAB DA AGROPECUÁRIA DO RS	$\Delta\%$ DO PIB DO RS	$\Delta\%$ PIB DO BRASIL	CONFIRMAÇÃO DA REGRA (1)
1986	-10,3	4,8	7,5	Sim
1987	15,2	4,1	3,5	Sim
1988	-4,4	-1,3	-0,1	Sim
1989	5,0	3,4	3,2	Sim
1990	-9,2	-6,6	-4,4	Sim
1991	-15,3	-2,2	1,0	Sim
1992	31,6	8,3	-0,5	Sim
1993	5,4	10,8	4,9	Não
1994	-3,2	5,2	5,9	Sim
1995	1,7	-5,0	4,2	Não
1996	-3,2	0,5	2,2	Sim
1997	4,2	6,1	3,4	Não
1998	1,7	-0,5	0,0	Não
1999	10,3	3,0	0,3	Sim
2000	0,2	4,4	4,3	Não
2001	12,4	3,1	1,3	Sim
2002	-2,4	1,1	2,7	Sim
2003	16,4	1,6	1,2	Sim
2004	-10,6	3,3	5,7	Sim
2005	-17,4	-2,8	3,2	Sim
2006	19,9	4,7	3,8	Sim
2007	19,2	7,0	5,2	Sim
2008	-8,4	3,8	5,1	Sim
<b>Média</b>	2,6	2,5	2,7	

FONTE DOS DADOS BRUTOS: FEE. Núcleo de Contabilidade Social.

(1) Regra: quando o Valor Adicionado Bruto da agropecuária gaúcha cresceu mais ou menos que o PIB gaúcho, este cresceu mais ou menos que o PIB brasileiro.

Voltando-se à Tabela 1, os dados ali apresentados evidenciam que o Setor Primário não está isolado dos demais setores da economia. Muito pelo contrário, ele se relaciona fortemente com outros setores, de modo que uma mudança na sua produção transmite efeitos para a cadeia produtiva e para o conjunto da economia. Várias são as abordagens teóricas que levam em consideração essas interligações setoriais, podendo-se destacar a das cadeias produtivas, a dos

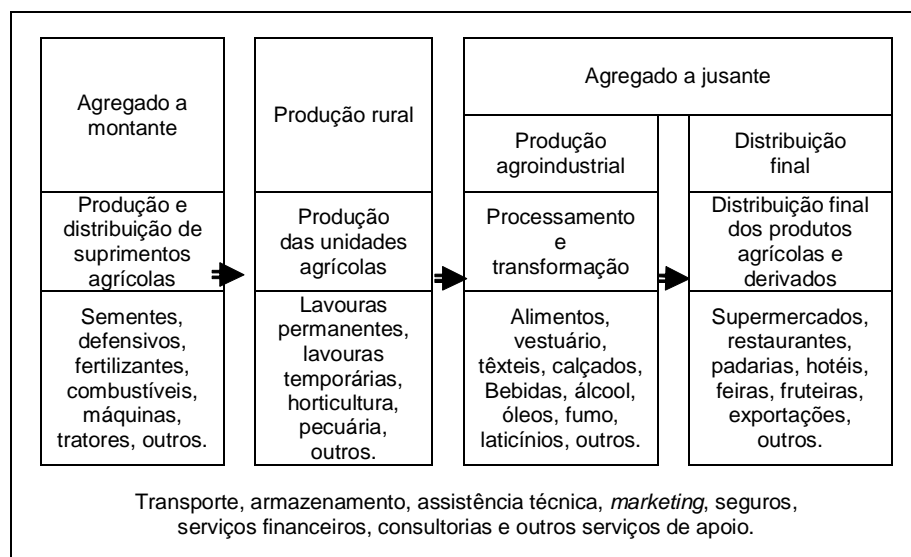
complexos agroindustriais e a do agronegócio. A definição dos agrupamentos setoriais que compõem cada uma dessas abordagens baseia-se na intensidade das relações tecnológicas e de trocas intersetoriais.

A característica comum dessas categorias de análise é a de estarem baseadas em abordagens sistêmicas e mesoeconômicas. Esses tipos de abordagens preconizam que a análise deve ser feita levando em conta não apenas um agente individual e representativo, mas o conjunto de segmentos que se encontra articulado em torno do Setor Primário. O instrumental utilizado para identificar e delimitar essas categorias de análise geralmente é a matriz de insumo-produto.

A abordagem do agronegócio é a mais abrangente e tem origem no trabalho de Davis e Goldberg (1957), que define o agronegócio como o resultado da soma das operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas, de produção nas unidades agrícolas, de processamento, industrialização, armazenamento e distribuição dos produtos agrícolas e dos produtos derivados deles. Portanto, essa abordagem engloba todas as atividades envolvidas na produção, transformação e distribuição de alimentos. O Quadro 1 mostra essa estrutura de forma genérica.

Quadro 1

Estrutura genérica do agronegócio



### 3 O modelo de insumo-produto

A partir da noção de agronegócio e usando-se a matriz de insumo-produto<sup>2</sup>, é possível calcular os efeitos diretos e indiretos da produção agropecuária, sob efeito da estiagem, sobre os demais setores econômicos e sobre o conjunto da economia estadual. A magnitude dos impactos (efeitos multiplicadores) de um determinado setor depende basicamente da quantidade e da intensidade de suas interligações com outros setores econômicos.

A matriz de insumo-produto é uma representação estática da estrutura econômica de uma economia regional em um determinado período de tempo. Ela mostra as relações intersetoriais, a demanda final em suas diferentes categorias, o Valor Adicionado das atividades produtivas e os impostos indiretos, capturando, assim, a interdependência entre os diferentes mercados econômicos. As transações são organizadas de modo a igualar receitas e despesas para cada agente econômico que faz parte do sistema.

O modelo de insumo-produto pode ser aberto ou fechado. No modelo aberto, todas as categorias de demanda final são consideradas exógenas. O propósito desse modelo é determinar o nível de produção setorial que corresponde a um nível particular de demanda final. Em outras palavras, a partir do conhecimento ou do prognóstico da demanda final, é possível determinar os níveis correspondentes de produção setorial requeridos.

No modelo fechado, pelo menos uma das categorias da demanda final, geralmente o consumo, é tornada endógena. Esse procedimento possibilita capturar os efeitos induzidos de um determinado choque na economia. A lógica do efeito induzido é a seguinte: quando ocorre um aumento na demanda final (ou na oferta), a produção dos setores vai ser impulsionada, aumentando a renda. Essa renda será utilizada pelas famílias para aumentar o consumo que, por sua vez, estimulará novamente a produção dos setores. O modelo usado neste estudo é desse tipo, razão pela qual foi possível decompor os efeitos da estiagem em diretos, indiretos e induzidos.

Dado que são representações completas do fluxo circular da renda na economia, os modelos elaborados a partir das matrizes de insumo-produto constituem-se em importantes instrumentos de análise econômica. Entre suas aplicações estão: cálculos de multiplicadores e de impactos de diferentes alternativas de política econômica; elaboração de estudos sobre estruturas

---

<sup>2</sup> Há uma vasta literatura sobre modelos de insumo-produto nacionais e regionais. Para o leitor interessado em aprofundar seus conhecimentos sobre esses modelos, sugerimos o manual da ONU (1999) e o livro de Miller e Blair (1985).

produtivas e mudanças estruturais; análises macroeconômicas; e base de dados para a operação de modelos comportamentais, como os de equilíbrio geral computável<sup>3</sup>.

### 3.1 O modelo de insumo-produto de choque de demanda

A equação (1) mostra que a demanda total do produto do setor  $i$  é igual à soma da demanda intermediária e da demanda final. A equação (2) mostra que a produção bruta do setor  $j$  é igual ao consumo intermediário mais as contribuições dos fatores de produção (Valor Adicionado). Finalmente, a equação (3) mostra a condição de equilíbrio entre a oferta e a demanda para cada um dos setores produtivos da economia.

$$X_i = \sum_{j=1}^n X_{ij} + \sum_{s=1}^n Y_{is} \quad (1)$$

Demanda total = demanda intermediária + demanda final

$$X_j = \sum_{i=1}^n X_{ij} + \sum_{r=1}^n V_{rj} \quad (2)$$

Oferta total = consumo intermediário + fatores primários (Valor Adicionado)

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} + \sum_{s=1}^n Y_{is} = \sum_{i=1}^n X_{ij} + \sum_{r=1}^n V_{rj} \quad (3)$$

Demanda total = oferta total

em que  $X_i$  e  $X_j$  são o valor da produção do setor  $i$  (linhas) e  $j$  (colunas);  $X_{ij}$  é consumo intermediário do setor  $j$  de produto oriundo do setor  $i$ ;  $Y_{is}$  é a demanda final do produto  $i$  por parte da categoria  $s$ ;  $V_{rj}$  é o fator de produção  $r$  demandado pelo setor  $j$ .

<sup>3</sup> O leitor interessado nesses modelos, dentre outras referências, poderá consultar Kraybill (1992), Fochezatto (2002) e Fochezatto e Curzel (2005).



Em termos agregados, a soma do Valor Adicionado dos setores fornece a renda agregada da economia, e a soma da demanda final dos setores resulta no dispêndio agregado. Aplicando essa identidade para o conjunto dos setores, obtém-se:

$$\sum_{j=1}^n \left( \sum_{r=1}^n V_{rj} \right) = \sum_{i=1}^n \left( \sum_{s=1}^n Y_{is} \right) \quad (5)$$

Renda agregada = dispêndio agregado

No modelo de insumo-produto, supõe-se que os coeficientes de produção são fixos, ou seja, os requerimentos de insumos intermediários têm uma participação fixa em relação à produção bruta dos setores. Os coeficientes técnicos ( $a_{ij}$ ) representam a quantidade do produto do setor  $i$  requerida para produzir uma unidade do produto do setor  $j$ . Assim:

$$a_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j} \quad (6)$$

$$X_{ij} = a_{ij} X_j \quad (7)$$

Os requerimentos de fatores de produção também têm uma relação fixa com respeito à produção total do setor  $j$ . Os coeficientes técnicos ( $b_{rj}$ ) representam a quantidade do fator primário  $r$  requerida para produzir uma unidade de produto do setor  $j$ . Assim:

$$b_{rj} = \frac{V_{rj}}{X_j} \quad (8)$$

$$V_{rj} = b_{rj} X_j \quad (9)$$

Substituindo as equações (7) e (9) na equação (2), obtém-se a equação (10), que, dividida por  $X_j$ , resulta na equação (11).

$$X_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} X_j + \sum_{r=1}^n b_{rj} X_j \quad (10)$$

$$\sum_{i=1}^n a_{ij} + \sum_{r=1}^n b_{rj} = 1 \quad (11)$$

No modelo aberto de Leontief, as categorias de demanda final são consideradas exógenas. O propósito do modelo aberto é determinar o nível de produção setorial que corresponde a um nível particular de demanda final. Substituindo a equação (7) na equação (1), e fazendo  $\sum Y_i s = Y_i$ , obtém-se o sistema de equações (12).

$$X_i - \sum_{j=1}^n a_{ij} X_j = Y_i \quad (12)$$

A solução do modelo aberto de Leontief para a produção setorial passa a ser a expressão matricial (13), cuja solução é dada pela equação (14):

$$X - AX = Y \quad (13)$$

$$X = (I - A)^{-1} Y \quad (14)$$

Os coeficientes da matriz inversa  $(I - A)^{-1}$  são chamados de requerimentos diretos e indiretos de produção. Eles indicam as mudanças na produção setorial necessárias para atender a uma determinada variação da demanda final. Com a expressão anterior, é possível determinar os efeitos multiplicadores de variações na demanda final de cada atividade produtiva sobre a produção agregada e setorial ( $\Delta X/\Delta Y$ ).

Além dos requerimentos de produção, é possível definir os requerimentos de fatores primários. Como mostra a equação (8), os fatores primários possuem uma relação fixa com a produção bruta dos setores. O total de fatores primários usados em cada setor pode ser expresso pela equação (15), que, na forma matricial compacta, pode ser representada conforme a equação (16).

$$V_j = \sum_{r=1}^n b_{rj} X_j \quad (15)$$

$$V = B X \quad (16)$$

Nela,  $V$  é um vetor de fatores primários de  $r$  componentes, e  $B$  é uma matriz ( $r \times j$ ) de coeficientes de fatores primários. Substituindo a equação (14) em (16), resulta a equação (17):

$$V = B (I - A)^{-1} Y \quad (17)$$

A matriz  $B (I - A)^{-1}$  é chamada de matriz de requerimentos diretos e indiretos de fatores primários. Seus coeficientes medem o impacto de um aumento da demanda final sobre os componentes do Valor Adicionado ou fatores primários. Com isso, é possível determinar também os efeitos multiplicadores de variações na demanda final de cada atividade produtiva sobre os componentes do Valor Adicionado dos setores ( $\Delta V / \Delta Y$ ).

A solução do modelo apresentada na equação (15) refere-se ao modelo aberto de Leontief, no qual, como foi referido anteriormente, são computados somente os efeitos diretos e indiretos associados às transações intersetoriais de insumos. No entanto, neste estudo, é utilizado o modelo fechado, incorporando o consumo das famílias como variável endógena. Com isso, além dos efeitos diretos e indiretos, é possível avaliar também o efeito induzido (efeito renda). A nova solução terá um novo vetor de demanda final ( $Y^*$ ), sem o vetor de consumo das famílias, uma nova matriz de coeficientes intermediários ( $A^*$ ), com uma coluna e uma linha a mais e, portanto, uma nova matriz inversa de Leontief.

$$X = (I - A^*)^{-1} Y^* \quad (18)$$

$$V = B (I - A^*)^{-1} Y^* \quad (19)$$

Os valores dos multiplicadores dessa matriz sempre serão superiores aos da matriz do modelo aberto. Isso ocorre porque  $(A^*) > (A)$  e, por consequência,  $(I - A^*) < (I - A)$  que, com a inversão, acaba resultando em  $(I - A^*)^{-1} > (I - A)^{-1}$ .

### 3.2 O modelo de insumo-produto de choque de oferta

O modelo acima mostra os impactos decorrentes de mudanças na demanda final, ou seja, calcula a produção necessária para atender a um determinado choque de demanda final. Neste trabalho, o exercício de simulação é de um

choque de oferta e, para isso, é necessário fazer alterações no modelo. Operacionalmente, isso consiste em substituir os vetores de demanda final e total pelos vetores do Valor Adicionado e da produção bruta, recalculando-se os coeficientes técnicos dividindo o consumo intermediário pelo total das linhas. Com isso, as expressões correspondentes pelo lado da oferta das equações (6), (12), (13), (14) e (18) são<sup>4</sup>:

$$\vec{a}_{ij} = \frac{X_{ij}}{X'_j} \quad (6)$$

$$X'_j - \sum_{j=1}^3 \vec{a}_{ij} X'_j = V'_j \quad (12')$$

$$X' - \vec{A} X' = V' \quad (13)$$

$$X' = (I - \vec{A})^{-1} V' \quad (14)$$

$$X' = (I - \vec{A}^*)^{-1} V'^* \quad (18')$$

As setas sobre os coeficientes técnicos indicam que eles foram divididos pelo total da linha, e o apóstrofo em X e V indica transposição. Os coeficientes da matriz inversa indicam as mudanças na produção setorial resultantes de uma determinada variação no Valor Adicionado. O somatório das linhas mostra a variação total na produção decorrente da variação de uma unidade do Valor Adicionado dos respectivos setores. Com a expressão (18'), é possível determinar os efeitos multiplicadores de variações no Valor Adicionado de cada atividade produtiva (a agropecuária, por exemplo) sobre a produção setorial e para o conjunto da economia.

<sup>4</sup> O leitor interessado em ver mais detalhes sobre modelos de multiplicadores do lado da oferta deve consultar a obra de Miller e Blair (1985).

## 4 Análise dos resultados

Os impactos da estiagem sobre a economia gaúcha foram calculados utilizando-se a Matriz de Insumo-Produto da Fundação de Economia e Estatística, construída para o ano de 2003. Portanto, considera-se que as relações tecnológicas de insumo-produto permaneceram constantes entre 2003 e 2008. Com certeza, essas relações devem ter sofrido mudanças ao longo desse período; mas, em trabalhos desse tipo, é normal usar matrizes de insumo-produto defasadas, em função das dificuldades de se obterem os dados para a atualização das mesmas. Além disso, as mudanças estruturais das economias tendem a ser relativamente lentas em períodos de estabilidade macroeconômica e tecnológica.

O exercício feito para verificar os impactos da estiagem utilizou como referência o desempenho do setor agropecuário no ano de 2008 em relação a 2007. A Tabela 2 mostra que, em comparação com o ano anterior, esse setor teve uma queda de 8,4% na produção, enquanto, no mesmo período, a indústria, os serviços e o Produto Interno Bruto apresentaram, respectivamente, taxas de crescimento positivas de 6,7%, 4,6% e 3,8% ao ano.

Tabela 2

Taxas de crescimento dos setores de atividade e do PIB do Rio Grande do Sul — 2007-08

	(%)	
DISCRIMINAÇÃO	2007	2008
Agropecuária .....	18,2	-8,4
Indústria .....	7,2	6,7
Serviços .....	5,3	4,6
PIB .....	7,0	3,8

FONTE: FEE. Centro de Informações Estatísticas. Núcleo de Contabilidade Social.

Para efetuar a simulação dos impactos da estiagem, a variação percentual negativa da agropecuária foi transformada em valor, utilizando-se a estrutura do PIB de 2007. Com esse procedimento, apurou-se uma queda do Valor Adicionado Bruto da agropecuária gaúcha, em 2008, da ordem de R\$1.621,0 milhões. Na simulação, esse valor foi acrescido ao Setor Primário. Portanto, os impactos

devem ser interpretados como sendo decorrentes de um choque positivo na produção agropecuária no exato valor do que deixou de ser produzido por causa da estiagem. Sendo assim, os resultados mostram o crescimento potencial da economia em 2008, supondo que o Valor Adicionado Bruto do setor agropecuário tivesse uma taxa de crescimento de 0,0% ao invés da taxa observada de -8,4%. O exercício supõe, portanto, que a queda da produção do setor no ano em questão deveu-se apenas à estiagem, desprezando outros fatores que também podem ter impactado o desempenho do setor. Para verificar o comportamento do setor em período mais longo, a Tabela 1 mostra o seu crescimento anual no período 1986-2008.

A Tabela 3 mostra que, caso não tivesse ocorrido estiagem em 2008, a economia do Rio Grande do Sul teria tido um acréscimo em seu valor da produção da ordem de R\$ 3.711,3 milhões. Portanto, o efeito multiplicador da estiagem sobre a produção foi igual a 2,3 ( $R\$ 3.711,3 \div R\$ 1.621,0 = 2,3$ ). A distribuição dos efeitos indica que o setor mais beneficiado teria sido a agropecuária com 47,8%, seguido da indústria com 37,4% e dos serviços com 14,8%. Esses são resultados importantes, pois demonstram que mais da metade do impacto teria ocorrido fora do Setor Primário e que, quando as análises são feitas tomando-se os setores isoladamente, uma parcela considerável dos efeitos acaba sendo desconsiderada.

Tabela 3

Impactos da estiagem sobre o PIB e os setores agregados do RS — 2008

DISCRIMINAÇÃO	AUMENTO DO VALOR DA PRODUÇÃO (R\$ milhões)	DISTRIBUIÇÃO DOS EFEITOS (%)
Agropecuária .....	1 775,7	47,8
Indústria .....	1 388,1	37,4
Serviços .....	547,5	14,8
PIB .....	3 711,3	100,0

FONTE: Cálculos dos autores a partir da Tabela A.1.

Na Tabela 4, os resultados relativos às variações reais potenciais (sem estiagem) foram obtidos adicionando-se os impactos mostrados acima (Tabela 3) aos valores observados do Valor Adicionado Bruto, total e setorial, em 2008. Dessa maneira, foram obtidos os valores potenciais para essas variáveis, e, a partir disso, foram calculadas as taxas de crescimento correspondentes. A soma desses impactos nos valores observados de 2008 indica como a economia teria se comportado, caso não tivesse acontecido a estiagem.

Tabela 4  
Impactos da estiagem sobre o crescimento do PIB e dos setores agregados do RS — 2008

DISCRIMINAÇÃO	$\Delta\%$ REAL OBSERVADA (A)	$\Delta\%$ REAL POTENCIAL (sem estiagem) (B)	DIFERENÇA (B - A) (%)	COMPOSIÇÃO DA DIFERENÇA DE CRESCIMENTO DO PIB
Agropecuária .....	-8,4	0,8	9,2	1,0
Indústria .....	6,7	9,5	2,8	0,8
Serviços .....	4,6	5,1	0,5	0,3
PIB .....	3,8	5,9	2,1	2,1

FONTE DOS DADOS BRUTOS: Tabelas 2 e A.1.

Os resultados apontam que a diferença de crescimento provocada pela estiagem sobre o PIB foi de 2,1% e que o crescimento, ao invés de 3,8%, poderia ter sido de 5,9% em 2008. A diferença entre a variação real potencial (isto é, sem estiagem) e a variação observada foi maior na agropecuária, da ordem de 9,2%. Cabe esclarecer que, como a simulação se baseou em um crescimento igual a zero para a agropecuária, a variação real potencial de 0,8% se deve ao aumento da demanda de produtos primários por parte dos outros setores. Ou seja, trata-se, apenas, dos efeitos indiretos e induzidos sobre o setor no caso da ausência da estiagem (efeitos de *feedback*, que equivalem aos valores da linha um e colunas dois e três das Tabelas A.1 e A.2. Os efeitos diretos correspondem a -8,4%, cujo valor está na primeira coluna da Tabela 4.

Outros resultados importantes que figuram nessa tabela são as contribuições setoriais para a diferença do crescimento do produto potencial em relação ao observado. Essas contribuições levam em conta a estrutura setorial de 2007 que, segundo as estimativas da FEE, foi de 10,9% para a agropecuária, de 27,6% para a indústria e de 61,5% para os serviços. Importa destacar-se a contribuição da indústria, de 0,8%, que é muito próxima à da agropecuária, de 1,0%. Isso mostra que o Setor Primário gaúcho é fortemente interligado ao setor industrial, particularmente aos segmentos que compõem o agronegócio (Quadro 1).

Os impactos da estiagem sobre a produção e o emprego de cada um dos setores encontram-se nas Tabelas A.1 e A.2 respectivamente. O Quadro 2 mostra os setores que sofreram impactos indiretos e induzidos acima da média na produção e no emprego. Em geral, observa-se que os maiores efeitos ocorrem sobre os setores que fazem parte do agronegócio, especialmente naqueles que compõem o agregado a jusante da agropecuária (que processam, industrializam

e distribuem produtos agrícolas e derivados). Os impactos diretos representam o choque de produção inicial devido à estiagem; os indiretos refletem os fluxos intersetoriais; e os induzidos representam os efeitos da variação da renda na economia que, por sua vez, ocasiona mudanças no consumo final das famílias.

Quadro 2

Setores mais impactados pela estiagem, em relação à produção e ao emprego, no RS — 2008

IMPACTO INDIRETO	IMPACTO INDUZIDO	IMPACTO TOTAL
a) Produção		
Beneficiamento de produtos vegetais, fabricação de óleos vegetais, outros produtos alimentares, indústria do fumo, serviços prestados às famílias, pecuária e pesca, madeira e mobiliário e abate de animais.	Administração pública, comércio, serviços prestados às famílias, transporte, fabricação de calçados, instituições financeiras, máquinas e tratores, serviços privados não mercantis, serviços prestados às empresas, refino do petróleo, outros produtos alimentares, abate de animais e outros veículos e peças.	Beneficiamento de produtos vegetais, fabricação de óleos vegetais, outros produtos alimentares, administração pública, indústria do fumo, serviços prestados às famílias, comércio, madeira e mobiliário, pecuária e pesca e abate de animais.
b) Emprego		
Pecuária e pesca, beneficiamento de produtos vegetais, serviços prestados às famílias, outros produtos alimentares, madeira e mobiliário e administração pública.	Serviços privados não mercantis, administração pública, comércio, serviços prestados às famílias, serviços prestados às empresas, fabricação de calçados, pecuária e pesca, transporte e construção civil.	Serviços privados não mercantis, administração pública, serviços prestados às famílias, pecuária e pesca, beneficiamento de produtos vegetais, comércio, outros produtos alimentares, madeira e mobiliário, fabricação de calçados e serviços prestados às empresas.

FONTE: Tabelas A.1 e A.2.



Embora seja uma regra geral, é nos impactos indiretos sobre a produção e o emprego que ela fica mais evidente, como era de se esperar. Isso acontece porque os impactos indiretos são aqueles que ocorrem sobre os setores que estão mais diretamente ligados ao setor agropecuário. Além disso, o Quadro 2 mostra que esses impactos atingiram mais fortemente os setores que dependem da produção primária, ou seja, os segmentos a jusante da mesma. Pela ordem, como pode ser visto nos quadrantes superior e inferior à esquerda, entre os mais atingidos estão: beneficiamento de produtos vegetais, fabricação de óleos vegetais, outros produtos alimentares, indústria do fumo, madeira e mobiliário, e abate de animais.

Os impactos induzidos são mais dispersos, porque eles decorrem do aumento ou da diminuição da circulação de renda na economia. Portanto, esses impactos podem atingir fortemente setores que não apresentam nenhuma relação tecnológica com a agropecuária. Analisando os quadrantes do meio do Quadro 2, percebe-se que predominam elementos “estranhos” ao agronegócio. Há uma série de segmentos do Setor Terciário, como administração pública, comércio, serviços prestados às famílias, transporte, instituições financeiras, etc., e outros setores importantes da indústria, como outros veículos e peças, máquinas e tratores, refino do petróleo e construção civil.

O quadrante à direita do Quadro 2 mostra a soma dos impactos indiretos e induzidos e, portanto, a presença dos setores é uma mistura dos anteriores. Em termos agregados, eles são os mais influenciados pela estiagem. Com base na estrutura setorial da Matriz de Insumo-Produto, esses setores representam aproximadamente 55% do Valor Adicionado total da economia do Rio Grande do Sul, constituindo-se nos principais canais de transmissão dos impactos da estiagem sobre a economia estadual.

Nas Tabelas A.1 e A.2, já referidas acima, encontram-se os valores setoriais dos impactos sobre a produção e o emprego. Através deles, é possível fazer um mapeamento completo dos efeitos setoriais e agregados da estiagem no Rio Grande do Sul. Nas quatro primeiras colunas, têm-se, respectivamente, os impactos diretos, indiretos, induzidos e totais, enquanto, na última coluna, encontra-se a participação percentual de cada setor no impacto total. Na última linha de ambas as tabelas, estão os efeitos multiplicadores da estiagem sobre a produção, de 2,3, e sobre o emprego, de 1,5. Isso significa que cada R\$ 1,00 a menos/mais de Valor Adicionado na agropecuária corresponde a R\$ 2,30 a menos/mais no conjunto da economia. De forma equivalente, cada empregado a menos/mais na agropecuária corresponde a 1,5 empregados a menos/mais no conjunto da economia.

## 5 Conclusões

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da estiagem de 2008 sobre a economia do Rio Grande do Sul. A análise não se deteve apenas nos efeitos da estiagem sobre o Setor Primário; abordou o tema de forma sistêmica, levando em conta o agronegócio como um todo e os demais setores econômicos através de um modelo multissetorial, construído a partir da Matriz de Insumo-Produto do Rio Grande do Sul.

Os resultados indicam que, caso não tivesse havido estiagem em 2008, o Produto Interno Bruto gaúcho poderia ter crescido 2,1 pontos percentuais a mais que a taxa observada (3,8%), alcançando o patamar de 5,9%. Além disso, foi possível verificar que mais da metade dos efeitos da estiagem ocorrem fora da agropecuária, ou seja, 52% dos efeitos recaem sobre a indústria e os serviços. Isso mostra a vantagem em se adotar uma abordagem sistêmica, quando se analisa a importância econômica desse e de outros setores.

Levando-se em conta as interligações que o setor possui na matriz produtiva, foi possível verificar que os segmentos mais dependentes de matérias-primas agrícolas, os que estão a jusante do agronegócio, foram os que mais sofreram com a estiagem. No entanto, em maior ou menor grau, todos os setores da economia acabam sendo influenciados pela estiagem, de forma indireta ou induzida.

Os resultados permitem, também, reafirmar que a incidência de estiagem é um fator fundamental na definição do desempenho da economia do Rio Grande do Sul. O problema é que se trata de um evento exógeno e aleatório e, portanto, exige esforços no sentido de minimizar seus efeitos. Uma das melhores alternativas é a difusão da prática da irrigação, que já está sendo executada, tendo sido, inclusive, criada uma secretaria especial para essa finalidade. Embora seus resultados devam ser gradativos, essa é uma opção absolutamente necessária para uma economia fortemente dependente do agronegócio e com uma rede de pequenas e médias cidades dispersas em seu espaço geográfico.

Por fim, é importante ter presente que o exercício feito aqui utilizou valores de 2008 aplicados sobre uma matriz produtiva que reflete a realidade do ano de 2003. É possível que, nesse período, as relações intersetoriais tenham sofrido mudanças e, com elas, os impactos indiretos do setor agropecuário. No entanto, em se tratando de mudanças estruturais em um período de relativa estabilidade macroeconômica e tecnológica, é pouco provável que elas tenham sido muito significativas. De qualquer modo, é aconselhável interpretar os resultados sem se prender demasiadamente aos valores absolutos encontrados, mas como indicativos gerais.

## Anexo

Tabela A.1

Impactos diretos, indiretos e induzidos da estiagem sobre a produção dos setores de atividade do RS — 2008

DISCRIMINAÇÃO	IMPACTOS (R\$ milhões)				%
	Direto	Indireto	Induzido	Total	
01 Agricultura, silvicultura e exploração vegetal .....	1 621,0	71,7	18,4	1 717,5	46,3
02 Pecuária e pesca .....	0,0	54,4	10,8	65,3	1,8
03 Extrativa mineral .....	0,0	0,7	1,0	1,7	0,0
04 Extração de petróleo e gás .....	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0
05 Minerais não metálicos .....	0,0	1,2	4,0	5,0	0,1
06 Siderurgia .....	0,0	6,7	2,8	9,5	0,3
07 Metalurgia de metais não ferrosos .....	0,0	0,1	0,3	0,3	0,0
08 Outros produtos metalúrgicos .....	0,0	2,4	10,9	13,1	0,4
09 Máquinas e tratores .....	0,0	4,5	26,5	30,5	0,8
10 Material elétrico .....	0,0	0,6	6,1	6,6	0,2
11 Equipamentos eletrônicos .....	0,0	0,9	4,4	5,2	0,1
12 Automóveis, caminhões e ônibus .....	0,0	2,6	17,0	19,4	0,5
13 Outros veículos e peças .....	0,0	1,8	18,6	20,3	0,5
14 Madeira e mobiliário .....	0,0	51,8	13,5	65,4	1,8
15 Papel e gráfica .....	0,0	6,8	10,0	16,7	0,4
16 Indústria da borracha .....	0,0	10,5	4,3	14,8	0,4
17 Elementos químicos .....	0,0	1,2	1,4	2,6	0,1
18 Refino do petróleo .....	0,0	4,1	22,9	26,7	0,7
19 Químicos diversos .....	0,0	14,2	14,3	28,4	0,8
20 Farmacêutica e perfumaria .....	0,0	2,4	1,5	3,9	0,1
21 Artigos de plástico .....	0,0	0,4	5,1	5,3	0,1
22 Indústria têxtil .....	0,0	9,2	4,2	13,4	0,4
23 Artigos do vestuário .....	0,0	1,7	3,4	4,9	0,1
24 Fabricação de calçados .....	0,0	8,9	34,4	42,9	1,2
25 Indústria do café .....	0,0	1,8	0,2	2,0	0,1
26 Beneficiamento de produtos vegetais ....	0,0	332,7	10,0	343,7	9,3
27 Indústria do fumo .....	0,0	121,5	12,4	134,2	3,6
28 Abate de animais .....	0,0	34,7	18,9	53,5	1,4
29 Indústria de laticínios .....	0,0	8,8	4,6	13,4	0,4

(continua)

Tabela A.1

Impactos diretos, indiretos e induzidos da estiagem sobre a produção dos setores de atividade do RS — 2008

DISCRIMINAÇÃO	IMPACTOS (R\$ milhões)				%
	Direto	Indireto	Induzido	Total	
30 Indústria do açúcar .....	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
31 Fabricação de óleos vegetais .....	0,0	266,0	6,3	273,1	7,4
32 Outros produtos alimentares .....	0,0	183,4	19,1	203,0	5,5
33 Indústrias diversas .....	0,0	1,0	3,6	4,5	0,1
34 Serviços industriais de utilidade pública	0,0	0,8	11,4	12,0	0,3
35 Construção civil .....	0,0	4,4	12,8	17,1	0,5
36 Comércio .....	0,0	2,5	80,2	81,6	2,2
37 Transporte .....	0,0	3,2	35,8	38,6	1,0
38 Comunicações .....	0,0	1,4	14,7	15,9	0,4
39 Instituições financeiras .....	0,0	2,0	29,6	31,2	0,8
40 Serviços prestados às famílias .....	0,0	57,9	52,8	110,2	3,0
41 Serviços prestados às empresas .....	0,0	0,8	24,4	24,8	0,7
42 Aluguel de imóveis .....	0,0	0,9	5,8	6,6	0,2
43 Administração pública .....	0,0	23,4	179,0	200,1	5,4
44 Serviços privados não mercantis .....	0,0	1,0	25,5	26,2	0,7
<b>TOTAL</b> .....	<b>1 621,0</b>	<b>1 307,3</b>	<b>783,1</b>	<b>3 711,3</b>	<b>100,0</b>
Efeitos multiplicadores .....	1,00	1,81	1,48	2,29	

FONTE: Resultados da pesquisa.

(1) Porcentagem em relação ao impacto total considerando todos os setores.

Tabela A.2

Impactos diretos, indiretos e induzidos da estiagem sobre o emprego dos setores de atividade do RS — 2008

DISCRIMINAÇÃO	IMPACTOS (número)				%
	Direto	Indireto	Induzido	Total	
01 Agricultura, silvicultura e exploração vegetal .....	70 825,8	3 130,0	790,7	74 746,5	69,4
02 Pecuária e pesca .....	0,0	3 360,5	655,7	4 016,2	3,7
03 Extrativa mineral .....	0,0	15,6	20,5	36,1	0,0
04 Extração de petróleo e gás .....	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
05 Minerais não metálicos .....	0,0	7,9	25,6	33,5	0,0
06 Siderurgia .....	0,0	4,4	1,8	6,2	0,0
07 Metalurgia de metais não ferrosos .....	0,0	0,1	0,3	0,4	0,0
08 Outros produtos metalúrgicos .....	0,0	18,4	82,8	101,2	0,1
09 Máquinas e tratores .....	0,0	15,1	87,7	102,8	0,1
10 Material elétrico .....	0,0	2,4	22,8	25,2	0,0
11 Equipamentos eletrônicos .....	0,0	0,8	3,8	4,6	0,0
12 Automóveis, caminhões e ônibus .....	0,0	7,2	46,6	53,8	0,0
13 Outros veículos e peças .....	0,0	6,2	61,6	67,8	0,1
14 Madeira e mobiliário .....	0,0	934,4	240,6	1 175,0	1,1
15 Papel e gráfica .....	0,0	41,6	59,9	101,6	0,1
16 Indústria da borracha .....	0,0	12,8	5,1	17,9	0,0
17 Elementos químicos .....	0,0	0,8	1,0	1,8	0,0
18 Refino do petróleo .....	0,0	0,3	1,8	2,2	0,0
19 Químicos diversos .....	0,0	21,6	21,4	43,0	0,0
20 Farmacêutica e perfumaria .....	0,0	1,4	0,9	2,3	0,0
21 Artigos de plástico .....	0,0	1,8	24,7	26,5	0,0
22 Indústria têxtil .....	0,0	146,5	66,0	212,4	0,2
23 Artigos do vestuário .....	0,0	35,2	68,4	103,6	0,1
24 Fabricação de calçados .....	0,0	227,2	863,8	1 091,0	1,0
25 Indústria do café .....	0,0	3,4	0,4	3,8	0,0
26 Beneficiamento de produtos vegetais ....	0,0	3 199,3	94,5	3 293,8	3,1
27 Indústria do fumo .....	0,0	80,9	8,2	89,0	0,1
28 Abate de animais .....	0,0	155,1	83,2	238,3	0,2
29 Indústria de laticínios .....	0,0	37,0	19,1	56,0	0,1
30 Indústria do açúcar .....	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31 Fabricação de óleos vegetais .....	0,0	247,2	5,8	253,0	0,2
32 Outros produtos alimentares .....	0,0	1 321,1	135,6	1 456,8	1,4

(continua)

Tabela A.2

Impactos diretos, indiretos e induzidos da estiagem sobre o emprego dos setores de atividade do RS — 2008

DISCRIMINAÇÃO	IMPACTOS (número)				% (1)
	Direto	Indireto	Induzido	Total	
33 Indústrias diversas .....	0,0	10,6	35,4	46,1	0,0
34 Serviços industriais de utilidade pública .....	0,0	2,3	32,1	34,4	0,0
35 Construção civil .....	0,0	184,7	529,2	713,9	0,7
36 Comércio .....	0,0	97,6	3 067,7	3 165,2	2,9
37 Transporte .....	0,0	58,2	644,8	703,1	0,7
38 Comunicações .....	0,0	4,9	50,4	55,3	0,1
39 Instituições financeiras .....	0,0	15,3	227,9	243,3	0,2
40 Serviços prestados às famílias .....	0,0	2 387,8	2 139,9	4 527,8	4,2
41 Serviços prestados às empresas .....	0,0	30,3	947,0	977,4	0,9
42 Aluguel de imóveis .....	0,0	1,5	8,9	10,4	0,0
43 Administração pública .....	0,0	550,4	4 140,0	4 690,4	4,4
44 Serviços privados não mercantis .....	0,0	200,4	4 910,1	5 110,5	4,7
<b>TOTAL</b> .....	<b>70 825,8</b>	<b>16 580,4</b>	<b>20 233,9</b>	<b>107 640,0</b>	<b>100,0</b>
Efeitos multiplicadores .....	1,00	1,23	1,29	1,52	

FONTE: Resultados da pesquisa.

(1) Porcentagem em relação ao impacto total considerando todos os setores.

## Referências

BERNI, D. A.; FOCHEZATTO, A.; GRIJÓ, E. **Emprego, valor adicionado e produtividade no complexo agroindustrial brasileiro**: revendo o contexto do agronegócio em 2002. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43, 2005, Ribeirão Preto. Anais... Ribeirão Preto, SP: SOBER, 2005.

DAVIS, J.; GOLDBERG, R. **A concept of agribusiness**. Boston: Harvard Business School, 1957.

FEIJÓ, C. A. et al. **Contabilidade social**: o novo sistema de contas nacionais do Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

FOCHEZATTO, A. Testando um modelo de equilíbrio geral computável para a economia gaúcha: impactos da reestruturação tributária. **Ensaio FEE**, v. 23, n. esp., 2002.

FOCHEZATTO, A.; CURZEL, R. Matriz de contabilidade social regional: procedimentos metodológicos e aplicação ao Rio Grande do Sul. **Economia**, v. 6, n. 1, jan./jul. 2005.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER — FEE. Disponível em: <www.fee.tche.br>. Acesso em: 2010.

HADDAD, P. R.; ANDRADE, T. A. O.; BOISIER, S. (Org.). **Economia regional: teorias e métodos de análise**. Fortaleza: ETENE, 1989.

JOHNSTON, B. F.; MELLOR, J. W. The role of agriculture in economic development. **American Economic Review**, v. 51, n. 4, p. 566-593, 1961.

KRAYBILL, D. S.; JOHNSON, T. G.; ORDEN, D. Macroeconomic imbalances: a multiregional general equilibrium analysis. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 74, n. 3, p. 726-736, 1992.

MAIA NETO, Adalberto Alves (Coord.). **Matriz de Insumo-Produto do Rio Grande do Sul — 1998**. Porto Alegre: FEE, 2002. (Documentos FEE, n. 49).

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

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS — ONU. **Handbook of input-output table compilation and analysis**. New York, 1999.

PORSSE, A. A. **Multiplicadores de impacto na economia gaúcha: aplicação do modelo de insumo-produto fechado de Leontief**. Porto Alegre: FEE, 2002. (Documentos FEE, n. 52).

PORSSE, A. A. **Notas metodológicas sobre o dimensionamento do PIB do agronegócio do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FEE, 2003. (Documentos FEE, n. 55).

PORSSE, A. A. (Coord.). **Matriz de Insumo-Produto do Rio Grande do Sul — 2003**. Porto Alegre: FEE, 2007. (CD-ROM).

ZYLBERSZTAJN, D. Agribusiness: conceito, dimensões e tendências. In: FAGUNDES, Maria Helena (Org.). **Políticas agrícolas e o comércio mundial**. Brasília: IPEA, 1994. (Estudos de Política Agrícola, n. 28).

