

Faculdade
de Ciências Econômicas
UFRGS

análise econômica

♦ **GLOBALIZAÇÃO, BLOCOS REGIONAIS
E O SETOR AGRÍCOLA NO MERCOSUL**
Paulo D. Waquil

♦ **GLOBALIZAÇÃO: REALIDADE
E UTOPIA**
Gentil Corazza

♦ **DO FOREIGN CURRENCY DEPOSITS
DID THEY IMPROVE WELFARE?**
Carlos A. Janada

♦ **MACROECONOMIC INSTABILITY AND
STRATEGIES OF TRANSNATIONAL
CORPORATIONS IN BRAZIL**
Reinaldo Gonçalves

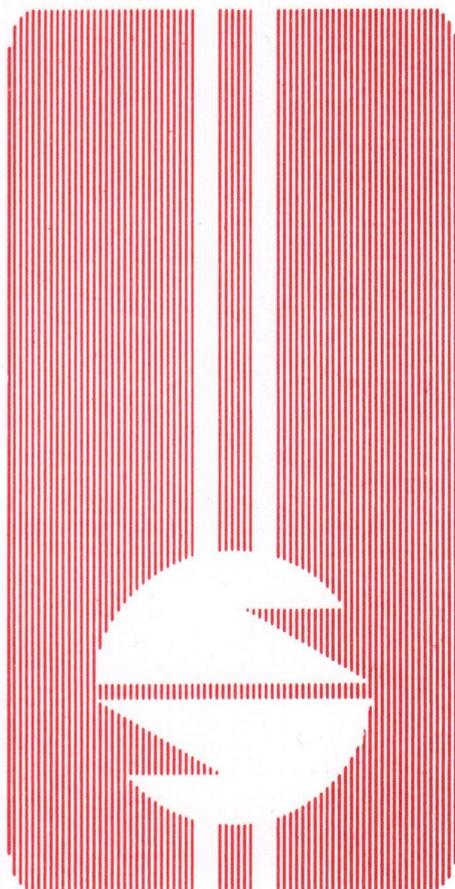
♦ **INFRASTRUCTURE, PUBLIC CAPITAL
AND GROWTH IN THE BRAZILIAN
ECONOMY**
Stefano Florissi

♦ **EFEITOS DO PLANO REAL
SOBRE O RIO GRANDE DO SUL**
Marcelo S. Portugal

♦ **REGIONALIZAÇÃO DA MATRIZ DE
INSUMO-PRODUTO E O IMPACTO
DO AUMENTO DA PRODUÇÃO DE
GRÃOS NO RS E NO BRASIL**
Nali de Jesus de Souza

♦ **IMPORTAÇÕES DE LEITE E A
PECUÁRIA LEITEIRA NO BRASIL**
Silvinha P. Vasconcelos

♦ **ANPEC: CURSO PREPARATÓRIO**



ano 15

março, 1997

n° 27

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor. Prof.^a. Wrana Maria Parizzi

FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

Diretor. Prof.^a. Otilia Beatriz Kroeff Carrion

CENTRO DE ESTUDOS E PEQUISAS ECONÔMICAS

Diretor. Prof. Paulo Alexandre Spohr

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

Chefe. Prof. Gentil Corazza

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

Coordenador. Prof. Marcelo Savino Portugal

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA RURAL

Coordenador. Prof. Carlos Guilherme A. Mielitz Netto

CONSELHO EDITORIAL: Achyles Barcelos da Costa, Aray Miguel Feldens, Carlos Augusto Crusius, Carlos Guilherme A. Mielitz Netto, Eugênio Lagemann, Fernando Ferrari Filho, Gentil Corazza, Marcelo Savino Portugal, Nali de Jesus de Souza, Otilia Beatriz K. Carrion, Paulo Alexandre Spohr, Paulo Dabdab Waquil, Pedro Cezar Dutra Fonseca, Roberto Camps Moraes, Valter José Stülp, David Garlow (Wharton Econometrics Forecasts Association, E.U.A.), Edgar Augusto Lanzer (UFSC), Eleutério F. S. Prado (USP), Fernando de Holanda Barbosa (FGV/RJ), Gustavo Franco (PUC/RJ), João Rogério Sanson (UFSC), Joaquim Pinto de Andrade (UnB), Juan H. Moldau (USP), Werner Baer (Univ. de Illinois, E.U.A.).

COMISSÃO EDITORIAL: Fernando Ferrari Filho, Gentil Corazza, Paulo Dabdab Waquil, Marcelo Savino Portugal, Roberto Camps Moraes.

EDITOR: Nali de Jesus de Souza

SECRETARIA: Cláudia Porto Silveira, Jeferson Luis Bittencourt. *Revisão de textos:* Vanete Ricacheski.

FUNDADOR: Prof. Antônio Carlos Santos Rosa

Os materiais publicados na revista *Análise Econômica* são da exclusiva responsabilidade dos autores. É permitida a reprodução total ou parcial dos trabalhos, desde que seja citada a fonte. Aceita-se permuta com revistas congêneres. Aceitam-se, também, livros para divulgação, elaboração de resenhas e resenhas. Toda correspondência, material para publicação (vide normas na terceira capa), assinaturas e permutas devem ser dirigidos ao seguinte destinatário:

PROF. NALI DE JESUS DE SOUZA

Revista *Análise Econômica*

Av. João Pessoa, 52

CEP 90040-000 PORTO ALEGRE - RS, BRASIL

Telefones: (051) 316-3348 e 316-3440

Fax: (051) 225-1067

PROJEÇÃO E REGIONALIZAÇÃO DA MATRIZ DE INSUMO-PRODUTO: IMPACTO DO AUMENTO DA PRODUÇÃO DE GRÃOS NO RS E NO BRASIL NO ANO 2000

Nali de Jesus de Souza*

SINOPSE

Este trabalho apresenta a metodologia de obtenção da matriz brasileira de relações intersetoriais na forma de produto, a partir das matrizes setoriais, e a metodologia de projeção e regionalização de matrizes, bem como avalia o impacto de uma variação na produção de grãos de 6 e 30 milhões, respectivamente, sobre o produto e o emprego do Rio Grande do Sul e do Brasil no ano 2000.

1. INTRODUÇÃO

O modelo de insumo-produto tem se mostrado de muita utilidade para o estudo comparativo das estruturas produtivas das diferentes economias, tanto no tempo, como no espaço. De posse de uma matriz, pode-se também identificar os setores-chave no encadeamento da produção, do emprego e das exportações líquidas, entre outros objetivos de política. Da mesma forma, é possível isolar complexos industriais fortemente conectados, bem como pólos industriais.

Uma outra utilidade da matriz é efetuar simulações setoriais de impactos na produção e no emprego, a partir, por exemplo, da variação da produção de grãos em alguns milhões de toneladas, ou o aumento das exportações em US\$ 5 bilhões. Com o uso da matriz, pode-se ver os produtos mais afetados e identificar pontos de estrangulamentos que, virtualmente, impediriam o cumprimento da meta estabelecida (ver Souza, 1996a).

Como a elaboração das matrizes de insumo-produto é muito trabalhosa, envolvendo altos custos, geralmente as matrizes disponíveis são muito velhas, não representando mais a estrutura tecnológica da economia. De outra parte, o

* Professor Titular do Departamento de Economia e do Curso de Pós-Graduação em Economia da UFRGS. Doutor pela Universidade de Paris I e pela Universidade de São Paulo. O Autor agradece a colaboração dos estagiários de Iniciação Científica do CNPq Jeferson Luís Bittencourt e Cláudia Porto Silveira. O trabalho de Cláudia foi fundamental para a determinação do vetor de produção nacional e regional e aplicação do método R.A.S.

Cód. AEA 211	Palavras-chave: Insumo-produto, método R.A.S., análise de impactos.
------------------------	---

ANÁLISE ECONÔMICA	ANO 15	Março, 1997	p. 110-129
--------------------------	---------------	--------------------	-------------------

estudo pode envolver uma determinada região (ou Estado da Federação) e o uso de matrizes nacionais podem viesar as conclusões.

Desse modo, para minimizar esses problemas, desenvolveram-se na literatura alguns métodos de atualização de coeficientes e de regionalização de matrizes nacionais, como o método R.A.S. que será apresentado adiante.

Este trabalho, portanto, tem como objetivos apresentar a metodologia de adaptação das matrizes nacionais de insumo-produto, em termos de atualização e de regionalização dos dados, bem como avaliar o impacto sobre a produção e o emprego de um aumento na produção gaúcha e brasileira de grãos de 6 e 30 milhões de toneladas, respectivamente.

2. ADAPTAÇÃO DA MATRIZ NACIONAL DE INSUMO-PRODUTO

O IBGE vem calculando as diferentes matrizes para a economia brasileira desde 1970.¹ Ele dispõe as matrizes para os anos de 1970, 1975, 1980, 1985, 1990, 1991 e 1992 (estes dois últimos anos estão disponíveis via Internet).

Desde 1985, as matrizes possuem 40 setores e 80 produtos. Para diminuir custos, o IBGE tem reduzido a dimensão das matrizes. Assim, para se ter uma maior desagregação, pode-se trabalhar com produtos, no lugar de setores. Desse modo, para a compatibilização dos dados dos diferentes anos, deve-se agregar as matrizes anteriores em um número menor de setores e produtos. Os 136 produtos da matriz de 1980, por exemplo, foram alocados nos 80 produtos das matrizes mais recentes, a fim de possibilitar a comparação. Para isso, basta *agregar* os setores e produtos da matriz de acordo com um quadro de correspondência fornecido pelo IBGE.

Na verdade, cada produto, na maior parte dos casos, constitui uma agregação de produtos de natureza similar e, em suma, eles não passam de "setores" classificados como "produtos". A vantagem dessa operação é ter-se dados mais desagregados e de se trabalhar com um grau maior de detalhamento das relações intersetoriais.

Com base no método R.A.S., pode-se regionalizar uma matriz nacional, assim como projetá-la, obtendo-se coeficientes mais atualizados. Os dados para a matriz do ano terminal podem ser obtidos a partir de índices de crescimento dos diferentes produtos, caso não se tenha o vetor de produção (80, 1), para esse mesmo ano.

No mesmo sentido da compatibilização dos dados, precisa-se transformar as matrizes dos coeficientes por setor do IBGE (40, 40) em matrizes de coeficientes por produto (80, 80).

¹ Outras matrizes de relações intersetoriais para a economia brasileira foram as do IPEA (Relações intersetoriais do Brasil, 1967), para o ano de 1959, e a de Leão *et al.* (1973), para 1970.

A transformação das matrizes quadradas por setor em matrizes quadradas por produtos, efetua-se através da seguinte metodologia, já empregada em pesquisa anterior (Souza, 1994):

$$B(80, 40) = U(80, 40) G_d^{-1}(40, 40), \quad (1)$$

onde U é a matriz dos insumos domésticos por setor, G_d é o vetor da produção setorial diagonalizada e B é a matriz dos coeficientes técnicos dos insumos domésticos setoriais; a matriz U compreende todos os produtos utilizados como insumos pelo setor respectivo; os números entre parêntesis indicam a ordem da matriz.

$$D(40, 80) = V(40, 80) Q_d^{-1}(80, 80), \quad (2)$$

onde V é a matriz da produção por setor, segundo todos os produtos; Q é a produção total por produto diagonalizada e D é a matriz dos coeficientes de produto por setor.

$$A(80, 80) = B(80, 40) D(40, 80), \quad (3)$$

onde A é a matriz dos coeficientes técnicos de insumo-produto por produto. A matriz A do IBGE, como as demais matrizes de coeficientes, é fornecida por setor, obtida pela multiplicação da matriz D pela matriz B , ou seja:

$$A^s(40, 40) = D(40, 80) B(80, 40). \quad (4)$$

De posse da matriz A , pode-se calcular a matriz dos impactos diretos e indiretos de Leontief (K), como segue:

$$K = (I - A)^{-1}, \quad (5)$$

onde $K(80, 80)$ é a matriz dos impactos diretos e indiretos por produto.

Através da matriz K , poder-se-á calcular todos os índices de encadeamento verticais por produto (para trás no processo produtivo).

Os índices de encadeamento horizontais (para frente no processo de encadeamento) precisam ser calculados pela matriz dos coeficientes de produtos, A^* , que fornece a matriz de Jones, K^* .

A matriz dos coeficientes A^* é obtida pela divisão de todas as linhas da matriz W pela produção respectiva (Q_i), no lugar das colunas, como se faz no caso dos índices de encadeamento verticais, como foi explicado em trabalhos anteriores (Souza, 1994).

Para se obter a matriz A^* por produto (80, 80), é necessário obter antes a matriz dos fluxos entre produtos W (80, 80), a partir da matriz A (80, 80), como segue:

$$W(80, 80) = A(80, 80) Q_d^{-1}(80, 80) \quad (6)$$

$$A^*(80, 80) = Q_d^{-1}(80, 80) W(80, 80). \quad (7)$$

De onde,

$$K^* = (I - A^*)^{-1} \quad (8)$$

Através das matrizes $K(80, 80)$ e de $K^*(80, 80)$, calculam-se todos os índices de encadeamento verticais e horizontais. As metodologias para o cálculo desses índices e para a identificação dos complexos industriais poderão ser encontradas em Souza (1988, 1989, 1995 e 1996a).

2.1 Obtenção da variável emprego

Os dados de emprego, fornecido em um vetor $E_s(1, 40)$, isto é, por setor, podem ser obtidos em um vetor $E_p(1, 80)$. Esse vetor pode ser calculado, alocando-se o vetor do emprego setorial $E_s(1, 40)$ pela matriz da produção setorial $D(40, 80)$, como segue:

$$E_p(1, 80) = E_s(1, 40) D(40, 80) \quad (9)$$

O elemento d_{ij} de $D(40, 80)$, obtido pela razão entre as vendas do produto i , utilizado como insumo na fabricação do produto j , em relação à produção total Q_i , é um número puro, o qual multiplicado em linha pela quantidade de emprego E_{si} , aloca todos os empregos setoriais em emprego por produto, como segue:

$$E_{p1} = E_{s1} d_{11} + E_{s2} d_{21} + E_{s3} d_{31} + \dots + E_{sn} d_{n1} \quad (10)$$

$$E_{p2} = E_{s1} d_{12} + E_{s2} d_{22} + E_{s3} d_{32} + \dots + E_{sn} d_{n2}$$

$$E_{p3} = E_{s1} d_{13} + E_{s2} d_{23} + E_{s3} d_{33} + \dots + E_{sn} d_{n3}$$

$$\dots\dots\dots$$

$$E_{pn} = E_{s1} d_{1n} + E_{s2} d_{2n} + E_{s3} d_{3n} + \dots + E_{sn} d_{nn}$$

Obviamente, a soma do emprego total por produto será igual à soma do emprego total por setor.

3. O MÉTODO R.A.S. DE PROJEÇÃO E REGIONALIZAÇÃO DE COEFICIENTES

A grande questão do método R.A.S., utilizado para projetar os coeficientes técnicos da matriz A , ou os próprios fluxos intersetoriais da matriz W , a partir de um ano base, para uma data futura, ou para *regionalizar* tais coeficientes ou fluxos, é a *determinação precisa do vetor de produção total nacional e regional do ano terminal, por produto* (80, 1), uma vez que a classificação dos censos econômicos não coincide, necessariamente, com a classificação da matriz de insumo-produto.

De posse da tabela de correspondência, fornecida pelo IBGE, entre a classificação dos censos e a classificação das matrizes, procede-se ao ajuste dos dados regionais. É preciso efetuar-se algumas hipóteses, ao alocar a produção entre os diferentes produtos. Precisa-se, ainda, efetuar-se a *calibragem* dos dados ajustados, relativos aos produtos, pela produção setorial correspondente, fornecida pelos censos. Essa calibragem tem como objetivo fornecer uma coerência aos dados e dar uma melhor *consistência relativa* às interdependências tecnológicas.

De posse desse vetor $Q^R(80, 80)$ e da matriz nacional de fluxos por produto $W^N(80, 80)$, através do método R.A.S., obtém-se a matriz dos fluxos regionais por produto $W^R(80, 80)$ para o ano desejado (por exemplo, 1995). A partir de $W^R(80, 80)$ obtém-se as demais matrizes regionais $A^R(80, 80)$ e $K^R(80, 80)$.

A matriz nacional $W^N(80, 80)$, do ano terminal pode ser calculada a partir do vetor da produção por produto $Q^N(80, 80)$, obtido a partir de dados publicados ou através de índices de crescimento dos 80 produtos, entre o ano base e o ano terminal. A partir desse vetor e da matriz de fluxo $W^N(80, 80)$ do ano base, através do método R.A.S., obtém-se a matriz nacional do ano terminal. Em seguida, essa matriz nacional gera a matriz regional do ano terminal, utilizando-se igualmente o método R.A.S.

Esse método tem como objetivo ajustar a matriz nacional $W^N(80, 80)$ pelo vetor da produção regional por produto $Q^R(80, 80)$, obtendo-se ao final de um processo iterativo relativamente longo, que compreende n operações, a matriz dos fluxos regionais por produto $W^R(80, 80)$.

O primeiro passo do método R.A.S. consiste em estimar a demanda intermediária total da região, de acordo com a seguinte relação:

$$DI^R/Q^R = DI^N/Q^N \quad (1)$$

Através da equação (1), supõe-se que a participação da demanda intermediária regional (DI^R) no produto total da região (Q^R) seja idêntica à participação da demanda intermediária nacional (DI^N) no produto bruto nacional (Q^N). São adotados os mesmos procedimentos e suposição para o cálculo do consumo intermediário regional total (II^R), isto é:

$$II^R/Q^R = II^N/Q^N \quad (2)$$

Os vetores DI^N e II^N são colocados, respectivamente, ao lado e abaixo da matriz W^N e, ao lado e abaixo destes últimos vetores, os vetores estimados DI^R e II^R . Finalmente, ao lado e abaixo dos vetores mencionados, arranjam-se os vetores da razão DI^R/DI^N e II^R/II^N , ou seja:

$$\begin{array}{l} [W^N(80, 80)] [DI^N(80, 1)] [DI^R(80, 1)] [DI^R/DI^N(80, 1)] \\ [II^N(1, 80)] \\ [II^R(1, 80)] \\ [II^R/II^N(1, 80)] \end{array} \quad (3)$$

Deve-se atentar para o fato de que os vetores $DI^N(80, 1)$, $II^N(1, 80)$, $DI^R/DI^N(80, 1)$ e $II^R/II^N(1, 80)$ são, respectivamente, a soma das linhas e colunas da matriz W^N e duas relações que se tornarão variáveis à medida que o método for interagindo e, como tal, devem permanecer como fórmula de soma [*@ sum* (intervalo de células a ser somado)] e de divisão (+ célula da região/célula do País) na planilha do Lotus, para que o método R.A.S. seja aplicado com sucesso. A seguir, copia-se todo o conjunto de matrizes (3), para locais abaixo da planilha do Lotus, para que se tenha dois conjuntos iguais de matrizes para a

aplicação do método e a realização das interações necessárias até a convergência.

Outro passo fundamental do método, que deve ser efetuado antes de rodar o programa, é o da exclusão das linhas e colunas correspondentes aos produtos inexistentes na região, cuja matriz W^R deseja-se estimar. Abaixo dos dois conjuntos de matrizes escreve-se a *macrodefinição* - um miniprograma interativo que se cria no interior das planilhas para executar tarefas mais complexas - ficando cada comando em uma célula diferente, de preferência um abaixo do outro.

Aplica-se tantas vezes quantas forem necessárias o processo interativo da macrodefinição, de sorte que as razões dos vetores $[II^R/II^N]$ e $[DI^R/DI^N]$ tendam a convergir à unidade. As multiplicações do processo interativo são repetidas 50 vezes ou mais, até ocorrer a convergência referida.

De posse da matriz W^R assim regionalizada, procede-se ao cálculo das matrizes dos impactos diretos (A^R) e diretos e indiretos de insumo-produto (K^R). Pode-se, a seguir, calcular os índices de encadeamento da economia regional, identificar complexos industriais regionais e efetuar simulações de impactos regionais e nacionais sobre a produção, emprego etc.

4. IMPACTOS NA ECONOMIA GAÚCHA E BRASILEIRA DO AUMENTO DA PRODUÇÃO DE GRÃOS NO ANO 2000

Uma das aplicações possíveis da análise de insumo-produto consiste na análise do impacto de um aumento da produção de algum produto ou grupos de produtos sobre o conjunto da economia. Em pesquisa realizada recentemente, foi estimado o impacto na economia decorrente do aumento de seis milhões de toneladas de grãos no Rio Grande do Sul e trinta milhões no Brasil (arroz, milho, soja e trigo).

Inicialmente, pensou-se em simular a variação da produção gaúcha de grãos em dez milhões de toneladas. Contudo estudando-se a evolução da área cultivada e da produtividade dessas culturas, concluiu-se que seria bastante difícil de atingir essa meta até o ano 2.000, a partir dos dados das safras de 1995, dadas as condições atuais de tecnologia, estrutura de posse da terra e políticas econômicas mais voltadas para as questões da estabilização econômica do que para a aceleração da produção agropecuária, via crédito abundante e barato.

4.1 A produção brasileira e gaúcha dos principais grãos, 1970/95

Entre 1970 e 1995, a produção que mais cresceu foi a de soja, tanto no Brasil, como no Rio Grande do Sul. Apesar do aumento da produção de soja no Brasil ter sido obtido basicamente pela expansão da área cultivada, foi a cultura que apresentou, no mesmo período, a maior taxa média de crescimento quinquenal do rendimento físico (ver Tabela 1).

No Rio Grande do Sul, o rendimento da soja cresceu quase no mesmo ritmo da produção de milho (21,5%). No caso desta última cultura, o aumento da produção no RS deveu-se basicamente à melhoria da produtividade, uma vez que a área cultivada permaneceu praticamente constante. Em termos de melhoria da produtividade, a cultura do milho ainda apresenta grandes possibilidades pelo uso mais generalizado de irrigação e plantio direto na palha.

A taxa média de crescimento quinquenal do rendimento do arroz irrigado cresceu 10,8% no RS, no período, sendo de apenas 5,4% no caso do trigo. Esta última cultura, no entanto, apresenta amplas possibilidades de crescimento em termos de aumento da área cultivada, tendo em vista que o plantio é realizado no inverno, não havendo, portanto, outras culturas concorrentes com alguma relevância.

A produção de trigo no Brasil foi de 1,9 milhão de toneladas em 1970, atingindo 3,8 milhões de toneladas em 1985 e apenas 1,5 milhão em 1995. Neste último ano, a área cultivada com essa cultura foi de apenas um milhão de ha, isto é, a metade da área de 1970 (2,06 milhões de ha). No RS a produção de trigo foi de 1,6 milhão de t em 1970, declinando a 904 mil t em 1985 e a 336 mil t em 1995 (Souza, 1996a, p.41-42). O declínio da safra brasileira de trigo explica-se, em grande parte, pela concorrência das importações de trigo mais barato da Argentina, Canadá e Estados Unidos e pela redução dos subsídios à agricultura no Brasil.

Tabela 1. Taxa média de crescimento quinquenal da produção, área cultivada e rendimento físico de arroz, milho, soja e trigo, Brasil e RS, 1970/1995 (%)

Pro- duto	Brasil			Rio Grande do Sul		
	Quantidade produzida	Área cultivada	Rendimento físico	Quantidade produzida	Área cultivada	Rendimento físico
Arroz	19,1	2,0	16,5	32,3	18,5	10,8
Milho	21,7	3,4	18,1	24,5	0,9	22,0
Soja	97,6	48,2	23,5	54,4	19,3	21,5
Trigo	5,0	-2,8	19,2	-18,4	-23,2	5,4

Fonte: Souza (1996a, p. 40 a 43).

Obs.: Média das variações percentuais de cada cinco anos, entre 1970/95.

A Tabela 2 mostra que o acréscimo de 30 milhões de toneladas de grãos no Brasil pode ser obtido com aumento tanto da área cultivada, como do rendimento físico. No caso da área cultivada, supõe-se aumento de apenas 10% da área com arroz e soja, 20% com milho e duplicação da área atual com trigo (ocupando-se os 2 milhões de ha de 1970).

Com relação ao rendimento físico, a suposição é de que aumente apenas 10% no caso da soja e do trigo, tendo em vista os ganhos substanciais de produtividade já alcançados por essas culturas, entre 1990/95. No caso do arroz (24%) e do milho (31%) esperam-se maiores ganhos de produtividade nos próximos anos, tendo em vista as possibilidades de uso mais generalizado de

irrigação na Região Sul, Brasil Central e Vale do São Francisco. Entre 1990/95, a taxa de crescimento do rendimento físico, no Brasil, foi de 42% para o arroz e 47,7% para o milho (Souza, 1996a, p. 41).

Tabela 2.

Estimativa da produção brasileira de arroz, milho, soja e trigo no ano 2000.

Pro- dutos	Coefi- ciente de Área	Área de 1995 (mil ha)	Área de 2000 (mil ha)	Coefi- ciente de Rend.	Rendi- mento 1995 *	Rendi- mento 2.000 *	Produção de 2.000 (mil t)	Produ- ção de 1 995 (mil t)	Varição % da pro- dução 2000/1995
Arroz	1,1	4.434	4.877	1,24	2.534	3.143	15.326	11.236	36,4
Milho	1,2	12.494	14.993	1,31	2.623	3.436	51.519	32.773	57,2
Soja	1,1	11.680	12.847	1,1	2.190	2.409	30.953	25.581	21,0
Trigo	2,0	1.024	2.047	1,1	1.481	1.629	3.336	1.516	120,0
TOTAL				-			101.134	71.106	42,2
Variação da produção total no ano 2.000							30.028	-	-

Fonte: Souza (1996a, p. 44)

Nota: * Rendimento dado em kg/ha

Assim, entre 1995/2000, o aumento da produção brasileira de grãos de 30 milhões de toneladas, passando-se dos atuais 71,1 milhões de toneladas, para 101,1 milhões de toneladas (+ 42,2%), seria assim distribuído: soja (21%); arroz (36,4%); milho (57,2%) e trigo (120%).

Para o Rio Grande do Sul, considerou-se a possibilidade de expandir a área cultivada de arroz e soja em apenas 10% até o ano 2.000, em relação a 1995. Entre 1990/95, a área com arroz cresceu 41,5% e a área com soja reduziu-se 14,5%. Entretanto é possível que a área com arroz cresça bem mais do que 10%, dependendo dos estímulos de mercado e da disponibilidade de água para irrigação.

Já faz algum tempo que se houve falar que a fronteira agrícola esgotou-se no Rio Grande do Sul. Porém, levando-se em conta a possibilidade de adoção de pastagem cultivada e criação de gado em sistema de semiconfinamento, constata-se que ainda existem muitas terras disponíveis no RS, principalmente na fronteira Oeste. No Município de Dom Pedrito, por exemplo, ainda existem muitas áreas próprias para pastagens e rotação com cultivo de arroz e soja (principalmente o solo do tipo *Ponche Verde*, assim como o solo do tipo *Vacacai*, ao longo dos cursos d'água, nas várzeas).

O Município de Dom Pedrito cultiva apenas cerca de 1/6 do total de suas várzeas com arroz (34.500 ha/180.000 ha), uma vez que a expansão da cultura arrozeira encontra-se bloqueada na região pela *escassez de água* para irrigação. No conjunto do Município, a lavoura de arroz ocupa apenas 7% da área aproveitável total (Souza, 1996b, p. 119). Nos demais municípios da Fronteira Oeste do Estado a situação não é muito diferente.

Tabela 3.

Estimativa da produção gaúcha de arroz, milho, soja e trigo no ano 2000.

Produto	Coeficiente de Área	Área de 1995 (mil ha)	Área 2000 (mil ha)	Coeficiente de Rend.	Rendimento 1.995*	Rendimento 2.000*	Produção de 2.000 (mil t)	Produção de 1995 (mil t)	Variação % da produção 2000/1995
Arroz	1,10	992	1.091	1,1	5.081	5.589	6.096	5.038	21,0
Milho	1,15	1.884	2.166	1,22	3.151	3.844	8.328	5.936	40,3
Soja	1,10	3.009	3.309	1,1	1.944	2.138	7.076	5.848	21,0
Trigo	3,70	299	1.106	1,35	1.125	1.518	1.679	336	399,5
TOTAL	-	-	-	-	-	-	23.179	17.158	35,1
Variacão da produção	-	-	total	ano	2.000	-	6.021	-	-

Fonte: Souza (1996a, p. 46)

Nota: * Rendimento dado em kg/ha

Para o milho, a suposição é a de que sua área aumente 15%, a mesma taxa de crescimento dos últimos dez anos. Já para o trigo, a suposição foi a de que a área ocupada aumente 3,7 vezes no RS. Do ponto de vista físico, a possibilidade é bastante viável, tendo em vista que em 1995 cultivavam-se no Estado apenas 299 mil ha, isto é, 17,9% da área ocupada em 1970, que foi de 1,7 milhão de ha. Verificando-se esse aumento da produção de trigo, ele ainda ficaria 14% abaixo daquele verificado em 1980, que foi de 1,3 milhão de toneladas. O grande obstáculo para o aumento da produção de trigo nessa magnitude é o econômico, tendo em vista os atuais custos de produção e a concorrência do trigo importado.

Desse modo, as suposições, principalmente em relação ao trigo, foram efetuadas considerando-se a existência de estímulos governamentais para o setor agrícola. No caso do trigo, além de seu grande poder de encadeamento ao longo da cadeia produtiva, que começa pelos moinhos no interior do País, há o relevante detalhe de ser uma cultura de inverno, época em que as terras ficam ociosas, justificando-se a sua produção, mesmo com custos médios de produção relativamente elevados.

Quanto ao rendimento físico, considerou-se um aumento de apenas 10% para o arroz e a soja, tendo em vista que essas duas culturas já atingiram níveis relativamente elevados no RS. Para o milho, supôs-se uma expansão de 22% entre 1995/2000, tendo-se em vista as possibilidades de irrigação e plantio direto na palha, que também reduz os custos de produção. A taxa de crescimento de 35%, projetada para o rendimento do trigo, justifica-se porque essa cultura já atingiu níveis mais elevados de produtividade, no passado.

A taxa média de crescimento anual, entre 1995/2000, no RS, precisaria ser de 21% para o arroz e a soja, 40,3% para o milho (vinculado também ao dinamismo da demanda da avicultura e suinocultura) e 399,5% para o caso do trigo, a fim de se atingir o aumento de seis milhões de toneladas de grãos, isto

é, dos atuais 17,2 milhões de toneladas, para 23,2 milhões de toneladas no ano 2.000 (+ 35,1%).

Dessa forma, tendo em vista a evolução da área ocupada, da produção e da produtividade, para cada cultura, considerou-se bastante viável o crescimento da oferta de grãos no Rio Grande do Sul de seis milhões de toneladas e de 30 milhões de toneladas no Brasil em seu conjunto. Esta última simulação parece ser bem mais factível do que aquela para o RS, tendo em vista as amplas áreas a serem ocupadas em todo o Brasil Central.

Além disso, considerando que a produtividade brasileira é bastante inferior à média gaúcha, há muitas possibilidades de se aumentar a produção da agricultura brasileira via aumento da produtividade. Por exemplo, no caso do arroz de sequeiro, que está sendo gradativamente substituído por arroz irrigado em muitas áreas, tendo em vista o seu menor rendimento e pouca aceitação no mercado (a preferência do consumidor é maior para o arroz tipo "agulhinha"), a tendência é o aumento da área plantada com arroz irrigado em amplas áreas de Mato Grosso do Sul e de Goiás.

No caso do milho, tanto no RS, como em outras áreas do Brasil, abrem-se amplas possibilidades de uso generalizado de insumos modernos, novas variedades e irrigação, podendo triplicar a produtividade. A adoção dessas inovações dependerá de estímulos de preços e crédito mais abundante para a compra de equipamentos de irrigação, máquinas, sementes etc.

A produção de soja poderá aumentar marginalmente no RS e um pouco mais no Brasil. Já para o trigo, existem amplas possibilidades, tanto no RS, como no Paraná, pela existência de terras ociosas no inverno e que poderão ser utilizadas amplamente para triplicar ou quadruplicar a sua produção. Tudo dependerá de preços estimuladores e de políticas governamentais favoráveis para o seu desenvolvimento.

4.2 Impactos na economia brasileira e gaúcha no ano 2.000

Assim, conhecendo-se a variação da quantidade produzida (X) de arroz, milho, soja e trigo, para o RS e para o Brasil, entre 1995 e o ano 2000, estimou-se o impacto sobre a produção, o valor adicionado e o emprego.

Partindo-se da equação $X = (I - A)^{-1} F = K F$, onde A é a matriz dos coeficientes diretos de insumos e K é a matriz dos coeficientes diretos e indiretos, por unidade de variação da demanda final (F), chegou-se aos impactos desejados, tanto para o RS, como para o Brasil, utilizando-se as matrizes respectivas, como será visto a seguir.

4.2.1 Impactos sobre o valor da produção

Em primeiro lugar, simularam-se variações no vetor de demanda final, F , tentativamente, de sorte a resultar as variações esperadas na produção de

arroz, milho, soja e trigo, conforme a última coluna das Tabelas 2 e 3. O vetor F , de 1995, foi obtido pela aplicação das taxas de crescimento setoriais fornecidas pelo IBGE e pela Fundação de Economia e Estatística do RS. O vetor X_{1995} foi estimado pela multiplicação da matriz K_{1991} pelo F_{1995} : desse modo, X_{1995} já ficou ajustado à matriz K_{1991} calculada e passível de comparação com o X_{2000} . O F_{2000} é aquele que gera um X_{2000} compatível com as variações desejadas da produção de arroz, milho, soja e trigo.

Como é relativamente mais difícil obter-se uma variação de 6 milhões de t de grãos no RS, do que 30 milhões de t conjunto do Brasil, é de se esperar que os impactos sejam proporcionalmente mais importantes na economia gaúcha do que em nível nacional.

De fato, os 30 milhões de t de grãos fazem variar o valor da produção nacional em apenas 1,15% (Tabela 4). No início dessa tabela, encontram-se os quatro produtos que provocaram os impactos no período. Registre-se que, por hipótese, tudo o mais permanece constante: esse é o efeito líquido de variações exógenas havidas apenas na produção desses quatro produtos.

A seguir, os produtos com as maiores variações induzidas são Adubos (8,61%), Outros produtos químicos (4,21%), Leite natural (2,69%), Café em coco (2,45%), Aves vivas (1,93%), Outros alimentos (1,87%) (Para os produtos com impactos inferiores a 1%, ver Souza, 1996a).

Como no caso do RS, Adubos e Outros produtos químicos são os produtos alimentares os que apresentam os maiores impactos. Isso se explica pelas interdependências tecnológicas indiretas existentes entre os quatro produtos básicos, cuja produção variou inicialmente, com insumos industriais, sementes e alimentos. Além disso, sendo a agricultura um setor que emprega elevado contingente de pessoas, é natural que haja crescimento expressivo de outros alimentos para atender a maior demanda dos novos trabalhadores empregados e de sua família.

Tabela 4. Valor da produção brasileira por produto, em 1995 e no ano 2.000, e variação percentual a partir do aumento na produção de arroz, milho, soja e trigo em 30 milhões de t (Cr\$ milhões de 1985)

PRODUTOS	PRODUÇÃO EM 1995	PRODUÇÃO ANO 2.000	VARIAÇÃO 2000/1995	VARIAÇÃO % 2000/95
Trigo em grão	8.888	19.553	10.665	2,2000
Milho em grão	9.226	14.503	5.277	1,5720
Arroz em casca	9.867	13.458	3.591	1,3640
Soja em grão	15.630	18.912	3.282	1,2100
Alubos	17.034	18.501	1.467	1,0861
Outros produtos químicos	18.833	19.627	794	1,0421
Leite natural	18.972	19.481	509	1,0269
Café em coco	21.045	21.561	516	1,0245
Aves vivas	16.641	16.963	322	1,0193
Outros alimentos (e ração)	42.430	43.223	793	1,0187
Óleos combustíveis, diesel	40.998	41.624	626	1,0153
Prod. petroquímicos básicos	24.609	24.969	360	1,0147
Prod. químicos não petroquím.	12.008	12.180	172	1,0143
Outros prod. agropecuários	73.937	74.923	986	1,0133
Cana-de-açúcar	17.099	17.319	220	1,0129
Óleos vegetais brutos	24.430	24.716	286	1,0117
Outros prod. minerais	21.110	21.333	223	1,0105
Petróleo e gás	33.352	33.703	351	1,0105
Farinha de trigo	6.404	6.471	67	1,0105
PRODUÇÃO TOTAL	3.206.003	3.242.903	36.900	1,0115

Fonte: Souza (1996a).

Registre-se também a presença entre esses 19 produtos com os maiores impactos, além dos produtos mencionados, também Óleos combustíveis/ óleo diesel, Produtos petroquímicos básicos, Produtos químicos não petroquímicos, Outros produtos minerais e Petróleo/gás.

Setorialmente, o aumento da produção total brasileira em 1,15% distribui-se da seguinte maneira: Agropecuária, 10,68%; Química/ petroquímica, 1,35%; Produtos alimentares, 0,59%; Produtos e serviços diversos, 0,47%, Metal-Mecânica, 0,25% e Madeira, papel e papelão, 0,24% (Souza, 1996a, p. 48).

O impacto do aumento de seis milhões de toneladas de grãos no RS representa um aumento de 7,32% do valor da produção total, tudo o mais permanecendo constante (Tabela 5). Além dos quatro gêneros com as variações iniciais, os produtos com os maiores impactos seriam Alubos (42,37%), Bovinos e suínos (32,85), Outros produtos químicos (22,3%), Leite natural (19,9%) etc. No conjunto, são 10 produtos agroalimentares que apresentam elevados impactos em decorrência de uma elevação exógena da produção gaúcha de grãos.

Tabela 5. Valor da Produção gaúcha por produto, em 1995 e no ano 2.000, e variação percentual a partir do aumento na produção de arroz, milho, soja e trigo em 6 milhões de t (Cr\$ milhões de 1985)

PRODUTOS	PRODUÇÃO EM 1995	PRODUÇÃO ANO 2.000	VARIAÇÃO 2000/1995	VARIAÇÃO % 2000/95
Trigo em grão	2.158	10.778	8.620	4,9950
Aubos	1.712	2.438	726	1,4237
Milho em grão	6.226	8.736	2.510	1,4030
Bovinos e suínos	1.666	2.213	547	1,3285
Outros produtos químicos	356	436	80	1,2232
Arroz em casca	4.172	5.049	877	1,2100
Soja em grão	5.642	6.827	1.185	1,2100
Leite natural	2.358	2.828	470	1,1990
Cana-de-açúcar	249	289	40	1,1604
Óleos vegetais brutos	2.248	2.541	293	1,1306
Outros alimentos (e ração)	2.386	2.663	277	1,1159
Outros prod. agropecuários	6.715	7.314	599	1,0892
Óleos combustíveis e diesel	4.404	4.768	364	1,0826
Prod. químicos não petroq.	117	127	10	1,0804
Prod. petroquímicos básicos	6.415	6.885	470	1,0733
Aves vivas	2.728	2.919	191	1,0701
Outros produtos minerais	439	463	24	1,0558
Farinha de trigo	1.286	1.350	64	1,0503
Outros produtos do refino	1.192	1.244	52	1,0439
Margem de transporte	10.850	11.248	398	1,0367
Resinas	2.975	3.062	87	1,0292
Prod. farmac., perfumaria	635	650	15	1,0242
Outros produtos têxteis	463	474	11	1,0233
Serv. ind. de utilidade pública	6.700	6.851	151	1,0226
Serv. prestados às empresas	6.586	6.731	145	1,0221
Tintas	448	457	9	1,0204
Carvão e derivados	94	96	2	1,0200
Margem de comércio	11.986	12.219	233	1,0194
Gasoálcool	1.293	1.317	24	1,0181
Produtos diversos	5.197	5.290	93	1,0179
Artigos de plástico	1.207	1.228	21	1,0170
Outros serviços	4.963	5.047	84	1,0170
Açúcar	297	302	5	1,0168
Fab. e manut. m. e equip.	8.379	8.513	134	1,0160
Papel, celul., pap e derivados	2.092	2.123	31	1,0149
Gasolina pura	730	741	11	1,0148
Óleos vegetais refinados	1.715	1.739	24	1,0141
Fios têxteis naturais	409	415	6	1,0130
Prod. siderúrgicos básicos	4.999	5.059	60	1,0121
Outros veículos e peças	1.755	1.775	20	1,0111
Comunicações	4.222	4.267	45	1,0107
Prod. derivados da borracha	1.940	1.960	20	1,0102
PRODUÇÃO TOTAL	263.720	283.033	19.313	1,0732

Fonte: Souza (1996a).

Enquanto a economia brasileira possui 19 produtos com impactos superior a 1%, a economia gaúcha apresenta 42, destacando-se, além dos produtos já enumerados, Óleos combustíveis e óleo diesel (8,26%),

Produtos químicos não petroquímicos (8,04%), Produtos petroquímicos básicos (7,33%), Outros produtos minerais (5,58%), entre outros. Em termos absolutos, as maiores variações da produção ocorreriam com o Trigo, Milho, Soja, Arroz e Adubos.²

Constata-se, assim, que a economia gaúcha continua muito integrada com o setor agropecuário, de sorte que a agricultura ainda representa uma grande parcela de sua atividade econômica. Setorialmente, portanto, observa-se que a produção agropecuária aumentaria 47,12%, contra 8,06 para a Química-petroquímica, 2,88% para Produtos alimentares, 1,43% para Produtos e serviços diversos, 1,29% para a Metal-mecânica e 0,95% para o setor Madeira, papel e papelão (Souza, 1993a, p. 50).

4.2.2 Impactos sobre o valor adicionado

Os impactos no valor adicionado foram calculados pela fórmula $V_{1995} = v X_{1995} = v_d K_{1991} F_{1995}$, sendo V_{1995} o vetor do valor adicionado de 1995, v o vetor dos coeficientes de valor adicionado e v_d a matriz diagonal desses coeficientes.

Tabela 6. Valor adicionado do Brasil, por setor, em 1995 e no ano 2.000, e variação percentual a partir do aumento na produção de arroz, milho, soja e trigo em 30 milhões de t (CR\$ milhões de 1985)

SETORES	Valor Adicionado do ano 1.995	Valor Adicionado do ano 2.000	VARIAÇÃO 2000/1995	VARIAÇÃO % 2000/1995
Agropecuária	151.040	167.152	16.112	1,1067
Química-Petroquímica	155.140	157.226	2.086	1,0134
Produtos Alimentares	61.553	61.972	419	1,0068
Prod. e Serviços Diversos	76.717	77.089	372	1,0048
Metal-Mecânica	46.575	46.693	118	1,0026
Madeira e Papel e papelão	88.307	88.529	222	1,0025
Material Transporte	1.075.525	1.077.818	2.293	1,0021
Têxtil-Vestuário-Calçados	44.317	44.392	75	1,0017
Extr.mineral/miner.não met.	30.226	30.262	36	1,0012
Elétrico-Eletrônico	37.285	37.298	13	1,0004
VALOR ADICIONADO TOTAL	1.766.684	1.788.432	21.748	1,0123

Fonte: Souza (1996a).

O impacto sobre o valor adicionado do Brasil é um pouco superior ao que ocorreu com o valor da produção (1,23%, contra 1,15%), mas mantém a coerência entre os setores (Tabela 6). A agropecuária aumenta 10,67%, seguida pela Química/petroquímica (1,34%), pela Extrativa mineral/ minerais não metálicos (0,68%) e Produtos alimentares (0,48%).

² A relação completa dos impactos por produto encontra-se em Souza (1996a).

As maiores variações do valor adicionado, em termos absolutos, são as da Agropecuária, Material de transporte, Química/petroquímica, Produtos alimentares e Produtos e serviços diversos.

Os setores com menor impacto percentual sobre o valor adicionado são Elétrico/eletrônico (0,04%), Material de transporte (0,12%) e Têxtil/vestuário/calçados (0,17%). Apesar dessas pequenas variações, a simulação serve para mostrar as interdependências entre os setores produtivos e que variações de produtos tão diferentes como milho e produtos eletrônicos acabam interagindo no fim da cadeia produtiva.

A Tabela 7 mostra os impactos setoriais sobre o valor adicionado da economia gaúcha, a partir do aumento da produção de grãos em seis milhões de toneladas entre 1995 e o ano 2.000. O impacto sobre o valor adicionado da agropecuária foi de 47,1%, aproximadamente o mesmo impacto no caso do valor da produção.

Após a Agropecuária, os maiores impactos percentuais sobre o valor adicionado ocorriam nos setores Químico/petroquímico (8,08%), Produtos alimentares (2,86%) e Produtos e serviços diversos (1,75%). Em termos absolutos, o setor Químico/petroquímico continua com os maiores impactos, seguido de Madeira/papel/papelão. No conjunto, o valor adicionado da economia gaúcha aumentaria 7,85%, a partir dessa variação da produção de grãos em seis milhões de toneladas.

Tabela 7. Valor adicionado do Rio Grande do Sul, por setor, em 1995 e no ano 2.000, e variação percentual a partir do aumento na produção de arroz, milho, soja e trigo em 6 milhões de t (Cr\$ milhões de 1985)

SETORES	Valor Adicionado do ano 1.995	Valor Adicionado do ano 2.000	VARIAÇÃO 2000/1995	VARIAÇÃO % 2000/1995
Agropecuária	19.916	29.295	9.379	1,4710
Química-Petroquímica	11.249	12.158	909	1,0808
Produtos Alimentares	6.546	6.733	187	1,0286
Prod. e Serviços Diversos	929	946	17	1,0175
Metal-Mecânica	7.282	7.379	97	1,0133
Madeira e Papel e papelão	89.312	90.138	826	1,0092
Material Transporte	943	952	9	1,0089
Têxtil-Vestuário-Calçados	2.373	2.391	18	1,0075
Extr.min./minerais não met.	1.060	1.062	2	1,0021
Elétrico-Eletrônico	6.230	6.241	11	1,0019
VALOR ADICIONADO TOTAL	145.839	157.295	11.456	1,0785

Fonte: Souza (1996a)

4.2.3 Impactos sobre o nível de emprego

Da mesma forma, foram calculados os impactos sobre o nível de emprego por produto e por setor, pela fórmula $E_{1995} = e X_{1995} = e_d K_{1991} F_{1995}$, sendo E_{1995} o vetor do emprego de 1995, e o vetor dos coeficientes de emprego e e_d a

matriz diagonal desses coeficientes. Os vetores V_{2000} e E_{2000} foram obtidos em função de F_{2000} , da matriz K_{1991} e dos coeficientes técnicos respectivos.

Comparando-se o vetor E_{2000} com o vetor E_{1995} , verificaram-se os impactos exercidos pelas variações projetadas na produção de grãos no Brasil e no Rio Grande do Sul, sobre o emprego por setor e por produto.

A Tabela 8 apresenta o impacto no nível de emprego por setor da economia brasileira a partir de uma variação de 30 milhões de toneladas de grãos; no conjunto da economia, permanecendo tudo o mais constante, esse impacto seria de 2,22% sobre o total do emprego.

Obviamente, os maiores impactos ocorreriam na Agropecuária, cujo emprego aumentaria 11,6% em cinco anos, ou seja, mais 266.515 pessoas, ou 89,2% do impacto total (+ 298.838 empregos). Desse incremento de cerca de 300 mil novos empregos, mais de 1/3 ocorreria na produção de trigo e mais de 42% na produção de arroz, milho e soja.³

Tabela 8. Nível de emprego da economia brasileira, por setor, em 1995 e no ano 2.000, e variação percentual a partir do aumento na produção de arroz, milho, soja e trigo em 30 milhões de t

PRODUTOS	Emprego no ano 1995	Emprego no ano 2.000	VARIAÇÃO 2000/1995	VARIAÇÃO % 2000/95
Agropecuária	2 297 451	2 563 966	266 515	1,1160
Química-Petroquímica	133 367	134 906	1 539	1,0115
Produtos Alimentares	178 265	179 689	1 424	1,0080
Prod. e Serviços Diversos	87 592	87 948	356	1,0041
Metal-Mecânica	317 714	318 612	898	1,0028
Madeira e Papel e papelão	9 916 916	9 944 403	27 487	1,0028
Material Transporte	50 365	50 488	123	1,0025
Têxtil-Vestuário-Calçados	232 463	232 761	298	1,0013
Extr.mineral/miner.não metálicos	139 491	139 653	162	1,0012
Elétrico-Eletrônico	85 051	85 087	36	1,0004
EMPREGO TOTAL	13.438.676	13.737.514	298.838	1,0222

Fonte: Souza (1996a, p. 52 e 54)

A Química/petroquímica seria, a seguir, a indústria com o maior impacto relativo sobre o nível de emprego (+ 1.539 ou 1,15%), seguida de Produtos alimentares (+ 1.424, ou 0,8%) e de Produtos e serviços diversos (+ 356, ou 0,41%). No entanto, em termos absolutos, a indústria com o maior impacto absoluto sobre o nível de emprego, depois da Agropecuária, seria Madeira/pape e papelão, com mais 27.487 novos empregos criados (+ 0,28%).

Embora os maiores impactos seriam produzidos no meio rural, pela natureza da simulação, constata-se que indústrias modernas, como a Química/petroquímica e a Metal-Mecânica, localizadas nos centros urbanos e industriais, também ficariam beneficiadas pelo aumento do consumo intermediário por parte da agricultura. Impactos significativos também

³ Para os impactos relativos aos produtos, ver Souza (1996a, p. 52 e 53).

ocorrerem em indústrias tradicionais, como Produtos alimentares e Madeira/papel/papelão/produtos derivados.

Já na economia gaúcha, o impacto total sobre o nível de emprego seria de 6,66%, a partir de uma variação de seis milhões de toneladas de grãos, correspondendo a 138.501 novos empregos (Tabela 9).

Tabela 9. Nível de emprego do RS por setor, em 1995 e no ano 2.000, e variação percentual a partir do aumento na produção de arroz, milho, soja e trigo em 6 milhões de t

PRODUTOS	Emprego no ano 1995	Emprego no ano 2.000	VARIAÇÃO 2000/1995	VARIAÇÃO % 2000/95
Agropecuária	303.013	412.846	109.833	1,3625
Química-Petroquímica	52.363	55.489	3.126	1,0597
Produtos Alimentares	71.772	75.331	3.559	1,0496
Prod. e Serviços Diversos	1.306.377	1.325.544	19.167	1,0147
Metal-Mecânica	122.736	124.221	1.485	1,0121
Madeira e Papel e papelão	20.278	20.487	209	1,0103
Material Transporte	56.161	56.617	456	1,0081
Têxtil-Vestuário-Calçados	93.593	94.127	534	1,0057
Extr mineral/miner não metálicos	19.568	19.628	60	1,0031
Elétrico-Eletrônico	34.243	34.313	70	1,0021
EMPREGO TOTAL	2.080.103	2.218.604	138.501	1,0666

Fonte: Souza (1996a, p. 52 e 54).

O impacto sobre o nível de emprego da Agropecuária gaúcha seria de 36,25%, representando 109.833 novos empregos, ou 79,3% do impacto total (+ 138.501 novas ocupações). Somente a produção de trigo em grão geraria 55.039 novos empregos, cabendo a Bovinos/suínos e a Outros produtos agropecuários, respectivamente, a criação de 21.710 e de 10.226 novos postos de trabalho (Souza, 1996a, p. 53).

Como no caso da economia brasileira, seriam as indústrias Química-Petroquímica (+ 3.166, ou 5,97%) e Produtos alimentares (+ 3.559, ou 4,96%) que teriam, a seguir, os maiores impactos sobre o nível de emprego. Em termos absolutos, a maior variação, após a Agropecuária, seria a de Produtos e serviços diversos (+ 19.167, ou 1,47%). Cabe destacar, ainda, o impacto sobre as indústrias Metal-Mecânica, com + 1.485 novos postos de trabalho, correspondendo a uma variação de 1,21% no ano 2.000 em relação a 1995, tudo o mais permanecendo constante.

A maior variação relativa ocorrida na economia gaúcha seria devido, em primeiro lugar, a uma variação exógena relativamente maior da produção de grãos em relação ao Brasil. Em segundo lugar, a economia gaúcha, embora relativamente bem industrializada, mostra-se bem mais articulada com o setor agropecuário do que o Brasil em seu conjunto, pela presença de grandes cooperativas e importantes agroindústrias.

A importância dos encadeamentos interindustriais de fora do complexo agroalimentar também pode ser vista pelos efeitos nos demais setores, que

representaria mais 28.668 pessoas ocupadas, em um total de 138.501 novos postos de trabalho (20,7%).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo de insumo-produto é um importante instrumento para o planejamento econômico e o estudo de impactos de variações exógenas da demanda final, sobre o nível do produto e emprego. No entanto a elaboração de matrizes mais desagregadas envolve altos custos para a obtenção dos dados, o que dificulta a disponibilidade de coeficientes de insumo-produto mais atualizados.

A atualização e regionalização de matrizes pelo método R.A.S., embora constitua uma projeção relativamente rudimentar dos “verdadeiros” coeficientes, tem se mostrado uma alternativa importante para os estudos de impactos setoriais e para simulação de novas situações econômicas.

Entre 1990/95, o crescimento da produção brasileira de arroz, milho e soja foi bastante expressivo, com substanciais ganhos de produtividade, mas continuou declinante a produção de trigo. No RS cresceram significativamente, nesse período, o cultivo de arroz e milho, mas foram negativas as taxas de crescimento das produções de soja e trigo, em face da redução dos subsídios. Em termos absolutos, o RS possuía, em 1995, o dobro do rendimento do arroz em relação ao Brasil (5.081 kg/ha, contra 2.534 kg/ha), enquanto para o milho o diferencial era de 3.151 kg/ha para 2.623 kg/ha. Já para a soja e o trigo o rendimento foi menor: soja, 1.944 kg/ha, contra 2.190 kg/ha e o trigo, 1.125 kg/ha *versus* 1.481 kg/ha (Souza, 1996a, p. 41 e 43).

A variação da produção brasileira em 30 milhões de t de grãos (4,1 milhões de t de arroz, 18,7 milhões de t de milho, 5,4 milhões de t de soja e 1,8 milhão de t de trigo) seria possível pela elevação do rendimento por unidade de área (irrigação, máquinas e insumos modernos) e, principalmente, pela ampliação da fronteira agrícola, principalmente no Centro-Oeste e nos Cerrados. No caso do arroz, seria possível o uso mais intenso de irrigação em amplas áreas no Mato Grosso do Sul e em Goiás, prática que já está ocorrendo nessas regiões.

No caso do RS, o aumento de 6,2 milhões de t de grãos (1,1 milhão de t de arroz, 2,4 milhões de t de milho, 1,3 milhão de t de soja e 1,4 milhão de t de trigo) seria obtido pelo acréscimo de área (10% no caso do arroz e da soja, 15% no do milho e 3,7 vezes no do trigo) e de produtividade (10% para o arroz e a soja, 22% para o milho e 35% para o trigo). O aumento da área com trigo, nessa magnitude, se justifica pela existência de extensas áreas desocupadas durante o inverno.

Na simulação para a economia brasileira, o aumento projetado elevaria o PIB em 1,15% (US\$ 6,47 bilhões), valor equivalente a 15% do PIB gaúcho de 1995. Saliente-se que essa simulação é líquida, isto é, considera crescimento zero para os demais produtos da economia. Como todos os produtos crescerão,

os impactos na economia seriam ainda maiores.

No caso do RS, o impacto seria de 7,32% no PIB. Aplicando esse percentual ao PIB estimado para 1995 (US\$ 42,9 bilhões), o impacto seria de US\$ 3,14 bilhões, valor aproximado ao da produção agropecuária gaúcha de 1994. Contudo, para se atingir essa meta, seria necessária a adoção de uma política agrícola bem-definida de longo prazo quanto a crédito com juros mais atraentes, principalmente para investimentos, estímulos à adoção de novas práticas de manejo do solo, seguro agrícola mais abrangente e preços mínimos mais remuneradores.

Elevando-se a produção agrícola projetada, aumentaria o nível de renda médio do meio rural e das pequenas e médias cidades do interior do Brasil. Estando também saneadas as finanças públicas municipais, o aumento da arrecadação pública, decorrente da dinamização da atividade econômica, elevaria a capacidade de investimento público em infra-estruturas econômicas e sociais, como contrapartida brasileira aos financiamentos internacionais, estimulando ainda mais as atividades econômicas das regiões e do País. Desse modo, torna-se possível a ocorrência de um processo acumulativo ascendente de desenvolvimento à *la Myrdal*, o que ajudaria a reduzir os fluxos migratórios em direção das capitais estaduais.

Além da incorporação de novas áreas agrícolas ao processo produtivo, através da EMATER, EMBRAPA, SENAR, SEBRAE, Banco do Brasil e das Secretarias Estaduais da Agricultura, é de se esperar também um esforço conjunto no sentido de incrementar a produtividade da terra e do homem empregado, através de novos investimentos e da educação rural. Por exemplo, no segmento de hortigranjeiros é possível elevar substancialmente a produtividade do solo com o uso de irrigação em áreas cobertas. No caso do milho, pode-se triplicar o rendimento com o uso de irrigação e insumos modernos. Com relação ao arroz, o uso de sistematização do solo (eliminação de microrrelevos) aumentaria a produtividade e reduziria os custos com água, combustíveis, defensivos e mão-de-obra, elevando a margem de lucro e os incentivos à produção.

O aumento do emprego e da renda nas regiões periféricas incrementaria a demanda de bens de consumo duráveis e de bens de capital, estimulando as indústrias dos centros regionais e nacionais de crescimento. A elevação do nível de renda e do emprego nas áreas periféricas, seguida de políticas sociais no sentido de melhoria do bem-estar do conjunto da população, como expansão da rede de água tratada e de esgotos, eletrificação rural, entre outras iniciativas, estariam aumentando os indicadores de desenvolvimento humano, podendo colocar o Brasil em posições mais favoráveis no contexto internacional.

BIBLIOGRAFIA

- LEÃO, A. S. *et. al.* Matriz de insumo-produto do Brasil, 1970. *Revista Brasileira de Economia*, v. 27, n. 3, jul./set. 1973.
- MATRIZ de relações intersetoriais de 1970: Brasil/Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: IBGE, 1979.
- RELAÇÕES intersetoriais do Brasil (1959): *Cadernos do IPEA*, n. 2, dez. 1967.
- SOUZA, Nali de Jesus. *O papel da agricultura na integração intersetorial brasileira*. São Paulo: IPE/USP, 1988. 321p. Tese (doutorado em Economia), USP.
- _____. O Método dos Dígrafos: uma Aplicação para a Matriz de Relações Interindustriais do Brasil de 1975. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 19, n. 3, p. 613-41, dez. 1989.
- _____. *Desenvolvimento Econômico*. São Paulo: Atlas, 1995.
- _____. *Efeitos de Encadeamento da Agroindústria Alimentar Brasileira*. Porto Alegre: CPGE/UFRGS, 1994 (Relatório de Pesquisa ao CNPq).
- _____. *Estrutura produtiva, mudança tecnológica e desenvolvimento econômico: dimensionamento do complexo agroindustrial do Brasil e do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: CPGE, 1996a (Relatório de Pesquisa não publicado).
- _____. *Diagnóstico econômico do Município de Dom Pedrito*. Porto Alegre: FARSUL/SENAR, 1996b.

ABSTRACT

METHODOLOGY OF PROJECTION AND OBTAINING OF REGIONAL THE INPUT-OUTPUT MATRIX: THE IMPACT ON INCREASE IN THE GRAIN PRODUCTION OF RIO GRANDE DO SUL AND BRAZILIAN'S ECONOMIES IN YEAR 2000

This paper presents the methodology to obtain the Brazilian input-output matrix by sectors or by products using, as a starting point, the IBGE matrices, as well as the methodology of projection and obtaining of regional matrices. It also evaluates the impact of a variation of 6 and 30 million tons in the grain production of, respectively, Rio Grande do Sul and Brazil, on total output and employment in the year 2000.