

# Produtividade total dos fatores na indústria de alimentos da região Sul

Daniel Ferreira Gonçalves<sup>1</sup>  
José Luiz Parré<sup>2</sup>

**Resumo:** Este trabalho teve como objetivo analisar a produtividade total dos fatores de produção para a indústria de alimentos da região Sul do Brasil. Para isso, utilizaram-se dados da pesquisa industrial anual (PIA), divulgada pelo IBGE, para o período compreendido entre 1996 e 2005. Assim, foi possível mostrar a importância da indústria de alimentos para a economia da região Sul. Em seguida, utilizou-se a metodologia de aproximação do índice de Tornqvist para o cálculo da produtividade. Verificou-se que a indústria de alimentos, além de ser importante para as exportações feitas pela região Sul, promove a geração de empregos, e seus trabalhadores se mostraram produtivos, segundo os dados obtidos. E, com a utilização do método de Tornqvist para o cálculo da produtividade total dos fatores, a indústria de alimentos apresentou um crescimento da produtividade de 4% no fim do período analisado.

**Palavras-chave:** agroindústria, alimentos, exportações, emprego.

## Multifactor productivity in the food manufacturing of the south region

**Abstract:** This work deals to the analyzis of the multifactor productivity index for the food manufacturing of South region from Brazil. To do it, the PIA, published by IBGE was used, for the years of 1996 and 2005. By using these data, it was possible to show the importancy of food manufacturing to South region, as well as its participation for this region exportation. Following to that, the approximation of Tornqvist indeed methodology was used to calculate the productivity. It was verified that food manufacturing, besides its importance to exportations from South region, it's also important to generate employment and showed itself productive and with perspective of growing of productivity on the following years, once that the multifactor productivity index in 2004 and 2005 has a growing perspective in subsequence periods.

**Keywords:** agroindustry, foods, exportations, employment.

<sup>1</sup> Professor de Economia e pesquisador da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais, Rua Stela de Souza, 319/03, Sagrada Família, CEP 31030-490, Belo Horizonte, MG. E-mail: daniel.goncalves@tecnologia.mg.gov.br

<sup>2</sup> Professor associado do Departamento de Economia da Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, nº 5.790, Bl. C23, sala 10, CEP 87020-900, Maringá, PR. E-mail: jlparre@uem.br

## Introdução

O processo de abertura da economia brasileira ao mercado globalizado aconteceu no início dos anos 1990. E tornou-se mais forte a partir da estabilização da economia, com a criação do Plano Real. Isso impulsionou a economia brasileira e inseriu-a no mercado globalizado, fazendo que as exportações de produtos nacionais, principalmente a de alimentos, crescessem de forma significativa.

A abertura comercial, aliada à estabilização da economia brasileira, eliminou a proteção de alguns setores industriais. Além disso, a restrição fiscal restringiu os financiamentos governamentais ao setor agroindustrial. Portanto, a partir daí, os ganhos de produtividade tornaram-se a chave para sobreviver nessa nova economia, e os produtores brasileiros adaptaram-se rapidamente ao novo cenário competitivo (FAVERET FILHO; PAULA, 2005).

Tendo como pressuposto a importância da indústria alimentícia da região Sul para a economia do País, principalmente no que se refere às exportações de produtos alimentares in natura, elaborados e semielaborados, este artigo propôs-se a calcular o índice de produtividade total dos fatores para a indústria de alimentos na região Sul do Brasil e confrontar esse resultado com a agroindústria em geral. Para isso, utilizou-se a metodologia do índice de Tornqvist e dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007), para o período de 1996 a 2005.

Além de elaborar o índice de produtividade total dos fatores de produção, pretendeu-se formular o indicador de produtividade parcial do trabalho da indústria de alimentos na região Sul e avaliar a evolução do índice de produtividade total dos fatores para essa indústria. Com base nos dados coletados e em estudos publicados sobre esse setor, tomou-se como hipótese que a indústria de alimentos da região Sul do Brasil é produtiva, tanto na utilização total dos fatores quanto na do insumo trabalho.

Este trabalho está dividido em seis partes, sendo a primeira esta introdução. A segunda parte

faz menção à revisão bibliográfica. A terceira trata dos números da indústria de alimentos na região Sul, na qual também é feita uma relação entre o número médio de pessoal ocupado por unidade produtiva e uma *proxy* da produtividade parcial do trabalho, mostrando o quanto cada empregado desse setor participa da elaboração do valor de transformação industrial. Na quarta parte, é mostrada a metodologia utilizada neste trabalho, a definição de variáveis, a utilização dos dados e a elaboração do índice de Tornqvist. Já na quinta parte, são demonstrados os resultados obtidos para a produtividade total dos fatores e para a produtividade do trabalho da indústria de alimentos na região Sul. E, por último, na sexta parte, são feitas as considerações finais sobre o artigo.

## Revisão bibliográfica

Existem dois tipos de produtividade: a produtividade parcial e a produtividade total dos fatores de produção. O indicador de produtividade parcial compõe-se apenas de um fator de produção, por exemplo, o trabalho. Já o indicador de produtividade total engloba todos os fatores que são utilizados na produção, tais como terra, capital e trabalho.

A principal limitação da produtividade parcial dos fatores é que esse indicador pode ser afetado por mudanças de outros fatores, além do fator usado na construção do índice (FAO, 2000 citado por GASQUES et al., 2004).

Bonelli e Fonseca (1998) alegam que, com a utilização de medidas de produtividade total dos fatores, é possível verificar que um menor uso de um fator pode ocultar aumento no uso de outro fator. Em outras palavras, em resposta ao aumento no preço relativo de um fator, esse venha a ser substituído por outro.

Bonelli e Fonseca (1998) informaram ainda que é comum incluir, entre os fatores de produção, alguma medida de progresso técnico, assim como o uso de fertilizantes e defensivos agrícolas, já que são produtos que podem influenciar a produtividade de todos os demais fatores de produção.

A produtividade total dos fatores é medida pelo aumento do produto, causado pelo aumento da utilização dos insumos empregados na produção de determinado produto.

Assim, Gasques e Conceição (2000) alegaram que a produtividade total dos fatores é interpretada como o aumento da quantidade de produto, que não é explicado pelo aumento da quantidade de insumos, mas sim pelos seus ganhos de produtividade. Os mesmos autores demonstraram, em seus resultados, que a produtividade total dos fatores é crescente para a agricultura brasileira nos últimos 25 anos.

Gasques e Conceição (1997) verificaram a produtividade total dos fatores para a agricultura, no período de 1976 a 1994. Para calcular o índice de produtividade total dos fatores, os autores utilizaram o método de Tornqvist, método que, aliás, vem sendo utilizado em vários trabalhos, por ser considerado mais eficiente do que os índices de Paasche e Laspeyers, pois corresponde a uma função de produção mais flexível.

Outro trabalho digno de destaque sobre produtividade da agropecuária brasileira é o de Gasques et al. (2004), no qual os autores estimaram a produtividade total dos fatores para a agropecuária, de 1975 a 2002, período no qual, segundo os autores, houve várias transformações, que afetaram o desempenho dos indicadores (GASQUES et al., 2004). Nesse trabalho, verificaram também os condicionantes do crescimento da produtividade. Os autores relataram ainda que vários fatores podem afetar a produtividade agrícola. E também que alterações nos preços relativos de insumos podem ser considerados como fonte de inovação técnica na agricultura (GASQUES et al., 2004).

Carvalho e Barreto (2006) estudaram a influência da produtividade agrícola sobre o emprego, a renda e o bem-estar de economias abertas. Esses autores chegaram à conclusão de que os ganhos na produtividade da agricultura não importam na redução do crescimento da economia. E que o fato de determinada economia especializar-se em agricultura não implica necessariamente a perda de bem-estar.

Franco (2006) realizou um estudo sobre as transformações estruturais e a evolução da produtividade total dos fatores para a agropecuária paranaense, de 1970 a 2004. Com esse trabalho, a autora procurou verificar as principais mudanças referentes à composição dos produtos e a insumos no processo produtivo, além de mostrar a evolução da produtividade total dos fatores de produção.

Braga e Rossi (1988) fizeram a mensuração e a decomposição da produtividade total dos fatores para a indústria brasileira. O objetivo desses autores foi contribuir com um estudo sobre a produtividade total dos fatores para a indústria brasileira, estimando a sua variação no período de 1970 a 1983.

Gomes et al. (2003) propuseram-se a estudar a evolução da produtividade total dos fatores para a economia brasileira, no período de 1950 a 2000. Seus resultados indicaram que, de 1950 a 1966, a economia brasileira encontrava-se em uma trajetória de crescimento balanceado, havendo pequena evolução da produtividade total dos fatores (PTF) quanto à fronteira tecnológica. Entre 1967 e 1976, houve aumento da PTF em relação à fronteira tecnológica e aumento da relação capital-trabalho. No período compreendido entre 1977 e 1991, houve forte queda da PTF em relação à fronteira tecnológica e aprofundamento do capital, em decorrência do baixíssimo investimento na economia brasileira durante a década de 1980. De 1992 a 2000, período caracterizado por relativo investimento e pela estabilização da economia, os autores registraram o crescimento da PTF, cuja taxa era determinada pela fronteira tecnológica e pela estabilidade da relação capital-produto.

Estudos de Moreira et al. (2007) utilizaram dados do censo agropecuário de 1995–1996 para medir a produtividade total dos fatores para cada uma das cinco macrorregiões do Brasil. Os produtores foram classificados em produtores familiares e produtores com uso intensivo de insumos. Os resultados indicaram que, em todas as regiões, foram verificadas relações inversas entre a produtividade da terra e o seu tamanho.

**Tabela 1.** Principais empresas exportadoras na região Sul.

Empresa	2007 (jan.–dez.)		2006 (jan.–dez.)		Var. (%) (2007–2006)
	US\$ FOB	Part. (%)	US\$ FOB	Part. (%)	
Bunge Alimentos S. A.	1.537.313.632	4,42	969.703.141	3,49	58,53
Sadia S. A.	1.301.415.065	3,74	947.964.017	3,41	37,29
Perdigão Agroindustrial S. A.	1.054.208.147	3,03	742.147.151	2,67	42,05

Fonte: Brasil (2007).

Em alguns casos analisados, os produtores familiares obtiveram maior produtividade da terra, enquanto os produtores com intensiva utilização de insumos foram mais produtivos em todos os casos analisados.

Conceição (2007) fez um estudo exploratório de firmas agroindustriais alimentares para verificar o desempenho de cada uma quanto à exportação de seus produtos. Ela chegou à conclusão de que investimentos em propaganda, tamanho da firma e produtividade do trabalho são características que influenciam de forma positiva a exportação das empresas.

Farina e Nunes (2002) verificaram que a oferta alimentar teve papel fundamental na estabilização da economia. Informaram ainda que, na segunda metade da década de 1990, os preços dos alimentos tenderam a elevar-se em ritmo inferior aos de outros produtos.

Farina e Nunes (2003) verificaram que, depois dos primeiros 7 anos de estabilização monetária na economia brasileira, houve ganho de eficiência e de modernização da agricultura, além de verificarem um processo de diferenciação nesse setor. Os ganhos de eficiência e o processo de modernização viabilizaram, segundo os autores, uma maior oferta, a preços relativos mais baixos.

## A indústria de alimentos da região Sul em números

Segundo dados da Secretaria de Comércio Exterior (Secex), do Ministério do Desenvolvi-

mento, Indústria e Comércio Exterior, as três principais empresas exportadoras da região Sul, em 2007, foram as indústrias alimentícias Bunge Alimentos S. A., Sadia S. A. e Perdigão Agroindustrial S. A. (BRASIL, 2007). A Tabela 1 mostra os dados das exportações dessas empresas e sua participação em 2006 e 2007.

Percebe-se, por essa tabela, que a principal empresa exportadora é a Bunge Alimentos S. A., que teve participação de 3,49% das exportações da região no ano de 2006, aumentando sua participação, no ano de 2007, para 4,42% (com uma elevação de 58,53% das exportações em 2007 em relação ao ano anterior).

Já as empresas Sadia e Perdigão obtiveram crescimento das exportações, em 2007, de 37,29% e de 42,05 %, respectivamente. A Sadia contribuiu com 3,74% das exportações da região Sul em 2007, enquanto, em 2006, essa participação foi de 3,41%. A Perdigão, por sua vez, em 2006, participou com 2,67% das exportações da região, aumentando sua participação para 3,03% em 2007. Esses dados indicam a importância das agroindústrias alimentícias para a economia da região Sul e sua consequente participação na economia nacional.

Outra variável importante a ser analisada nesse setor é o crescimento do valor bruto da produção industrial (VBP), e também do valor da transformação industrial (VTI), que é utilizado pelo IBGE como *proxy* do valor agregado. A Tabela 2 mostra a evolução do VBP e do VTI, além das respectivas taxas médias de crescimento anual<sup>3</sup> da indústria de alimentos da região Sul, no período de 1996 a 2005.

<sup>3</sup> A taxa média de crescimento anual deste trabalho foi calculada com base em metodologia apresentada por Gujarati (2006).

Essa tabela está dividida em dois períodos: o primeiro vai de 1996 a 2000, enquanto o segundo, de 2001 a 2005. Nela, verifica-se que o VBP da indústria de alimentos teve um acréscimo de aproximadamente R\$ 50 bilhões ao final do período analisado, passando de aproximadamente R\$ 18 bilhões no período de 1996 a 2000, para aproximadamente R\$ 68 bilhões no período de 2001 a 2005, o que implica uma taxa de crescimento anual do produto de 26,3%, em média. Na mesma tabela, percebe-se que o crescimento médio anual do VBP da agroindústria da região Sul foi de 27,3%. O VBP da indústria de alimentos no fim do período analisado representou aproximadamente 46% do VBP da agroindústria da região Sul do Brasil, indicando, mais uma vez, a importância da indústria de alimentos para a indústria da região Sul, especialmente para a agroindústria dessa região.

Os setores da indústria de alimentos que mais cresceram em média, no período de 1996 a 2005, foram: produção de açúcar, com taxa média de crescimento anual de 56%; óleos e gorduras, com taxa de crescimento médio anual do VBP de 29,5%; e alimentos diversos, cuja taxa de crescimento médio anual foi de 30,6%. Cabe ressaltar que a indústria de rações dominou o VBP no período de 2001 a 2005, com aproximadamente R\$ 19 bilhões, seguida do setor de carne e pesca, com aproximadamente R\$ 17 bilhões. A taxa média de crescimento anual do VBP desses dois setores foi de, respectivamente, 26,5% e 25%.

Em relação ao VTI, a taxa de crescimento médio anual da indústria de alimentos foi de 24,6%, sendo que, no período de 1996 a

2000, o VTI correspondia a aproximadamente R\$ 6 bilhões, passando, no período seguinte, a R\$ 21 bilhões, o que corresponde a um acréscimo no VTI de cerca de R\$ 15 bilhões no período analisado, ou seja, uma variação de 250%. Enquanto a agroindústria da região Sul apresentou, no período compreendido entre 1996 e 2000, um VTI de cerca de R\$ 15 bilhões, no período seguinte (de 2001 a 2005), a VTI elevou-se para aproximadamente R\$ 54 bilhões, mostrando uma taxa média de crescimento de 26% ao ano. Assim, o VTI da indústria de alimentos representou aproximadamente 39% do VTI obtido pela agroindústria no fim do período analisado.

Os setores que tiveram maior crescimento foram: de açúcar, com crescimento médio anual de 65,1%; de carne e pesca e o setor de alimentos diversos, com crescimento de 26,8% ao ano; e de óleos e gorduras, com crescimento anual médio de 26,6%. Vale ressaltar que o setor de frutas, legumes e vegetais obteve crescimento médio anual de 25,6%. Já o setor de laticínios, que registrou crescimento médio anual de 23,3% para o VBP, apresentou crescimento de 13,7% ao ano, em média, para o VTI. Isso pode implicar que, segundo a definição do VTI ( $VTI = VBP - \text{Custo de Operações Industriais}$ ), houve custos mais elevados de operações industriais no setor de laticínios.

A Tabela 2 mostra ainda a participação do VTI no VBP, indicando a evolução dos custos de operações industriais (COI). Esse percentual passou de 32,78% no período de 1996 a 2000, para 30,63% no período de 2001 a 2005, para a indústria de alimentos. Esse decréscimo mostra aumento na participação do COI no fim do período.

**Tabela 2.** Valor Bruto da Produção (VBP) e Valor da Transformação Industrial (VTI) da região Sul (em R\$ 1.000).

Setor	De 1996 a 2000	De 2001 a 2005	Taxa de crescimento (%)
<b>Valor Bruto da Produção Industrial (VBP)</b>			
Carne e pescado	4.852.930	17.254.379	25,0
Frutas, legumes e vegetais	425.019	1.570.635	26,7
Óleos e gorduras	2.198.297	10.654.734	29,5

Continua...

**Tabela 2.** Continuação.

Setor	De 1996 a 2000	De 2001 a 2005	Taxa de crescimento (%)
Laticínios	2.066.406	6.382.108	23,3
Rações	5.054.028	18.950.999	26,5
Açúcar	1.637	34.136	56,0
Café	63.676	112.207	17,2
Alimentos diversos	1.365.631	5.989.992	30,6
Bebidas	2.009.194	6.733.662	24,2
Indústria de alimentos	18.036.816	67.682.852	26,3
Agroindústria <sup>(1)</sup>	38.386.396	148.116.380	27,3
<b>Valor da Transformação Industrial (VTI)</b>			
Carne e pescado	1.630.807	6.375.384	26,8
Frutas, legumes e vegetais	153.273	552.522	25,6
Óleos e gorduras	464.005	2.287.208	26,6
Laticínios	743.648	1.473.717	13,7
Rações	1.346.654	4.669.604	24,9
Açúcar	529	15.649	65,1
Café	27.045	40.149	21,0
Alimentos diversos	613.108	2.240.114	26,8
Bebidas	933.043	3.076.703	24,6
Indústria de alimentos	5.912.113	20.731.051	24,6
Agroindústria	14.949.372	53.817.226	26,0
<b>Taxa de Participação do VTI no VBP (%)</b>			
Carne e pescado	33,60	36,95	
Frutas, legumes e vegetais	36,06	35,18	
Óleos e gorduras	21,11	21,47	
Laticínios	35,99	23,09	
Rações	26,65	24,64	
Açúcar	32,33	45,84	
Café	42,47	35,78	
Alimentos diversos	44,90	37,40	
Bebidas	46,44	45,69	
Indústria de alimentos	32,78	30,63	
Agroindústria	38,94	36,33	

<sup>(1)</sup> Os setores que compõem a agroindústria são: carne e pescado; frutas, legumes e vegetais; óleos e gorduras; laticínios; rações; açúcar; café; alimentos diversos; bebidas; fabricação de álcool; têxtil; madeira, mobiliário e celulose.

Fonte: IBGE (2007).

do analisado. Isso indica que o COI cresceu cerca de 26%, de um período para outro. Analisando cada setor, percebe-se que o setor de açúcar obteve o maior crescimento na relação VTI/VBP, crescendo 13,51 pontos percentuais em todo o período, tendo passado de 32,33% no período de 1996 a 2000, para 45,84% no período de 2001 a 2005. Isso pode indicar um ganho do setor em economia de escala, já que os custos de produção caíram 13,51 pontos percentuais e o VBP cresceu 56% ao ano, em média. O setor de carne e pescado também registrou crescimento, mas menos expressivo que o setor de açúcar, de 3,35 pontos percentuais, passando de 33,6% no período de 1996 a 2000, para 36,95% no período de 2001 a 2005. Novamente, esses foram os setores que obtiveram maior acréscimo no COI, em todo o período analisado.

Por sua vez, os setores que mais tiveram acréscimo no COI foram: a) laticínios, com decréscimo da relação VTI/VBP, de 12,9 pontos percentuais, passando de 35,99% no período de 1996 a 2000, para 23,09% no período de 2001 a 2005; b) café, com decréscimo de 6,69 pontos percentuais no período analisado, passando de 42,47% no período de 1996 a 2000, para 35,78% no período seguinte; e c) alimentos diversos, que obtiveram decréscimos na relação VTI/VBP de 7,5 pontos percentuais no período, passando de 44,9% no período de 1996 a 2000, para 37,4% no período de 2001 a 2005.

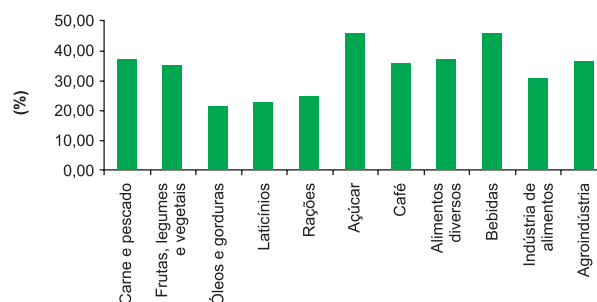
Esses dados mostram que tais setores obtiveram, como foi visto, decréscimo na relação VTI/VBP no período analisado, o que implica acréscimo no COI nesse mesmo período. Isso pode indicar também que esses setores obtiveram deseconomias de escala.

A Figura 1 mostra as diferentes taxas de participação do VTI no VBP para a indústria de alimentos em geral e seus setores, para a região Sul do Brasil, no período de 2001 a 2005, assim como para a agroindústria dessa região no mesmo período. Huang (2003) alegou que o setor de alimentos americano em geral é material intensivo, já que, em média, a indústria de alimentos americana apresenta custos de materiais em torno de US\$ 62, para cada US\$ 100 de produto bruto,

o que indica uma taxa de VTI/VBP americana de aproximadamente 38%.

No caso deste artigo, que analisa a indústria de alimentos da região Sul do Brasil, chegou-se a valores parecidos com o do autor citado. A indústria de alimentos da região Sul apresentou uma taxa de VTI/VBP em torno de 31% no período de 2001 a 2005, o que indica custos de operações industriais de R\$ 69 para cada R\$ 100 de produto bruto (VBP), aproximadamente. A taxa de participação do VTI no VBP (VTI/VBP) no setor de laticínios é a menor entre todos os setores da indústria de alimentos, no período de 2001 a 2005; ou seja, aproximadamente 23%, o que implica que esse setor tem custos de operações industriais de R\$ 77 para cada R\$ 100 de produto bruto. Por seu turno, o setor de açúcar, com taxa de cerca de 46%, apresenta um COI de R\$ 54 para cada R\$ 100 de VBP.

Outra variável importante na análise do setor de alimentos da região Sul do Brasil é a evolução do pessoal ocupado ao longo do período aqui analisado. Assim, a Tabela 3 mostra o número médio de empregados por unidade produtiva para a indústria de alimentos e seus subsetores, e para a agroindústria em geral. Verifica-se que o número de empregados por unidade produtiva da indústria de alimentos elevou-se de 43 em 1996, para 51 em 2005, o que mostra um aumento de 18,6%. Por sua vez, na agroindústria, que em 1996 também tinha, em média, 43 empregados por unidade produtiva, esse número caiu, em 2005, para 39 empregados por unidade produtiva, em média.



**Figura 1.** Taxa de participação do VTI no VBP, no período de 2001 a 2005 (em %).

Fonte: IBGE (2007).

**Tabela 3.** Número médio de empregados por unidade produtiva.

Setor	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Carne e pescado	148	137	143	151	155	141	134	147	152	158
Frutas, legumes e vegetais	81	63	39	58	54	44	52	51	45	43
Óleos e gorduras	48	50	43	46	34	46	41	41	32	26
Laticínios	28	27	28	23	23	23	24	24	23	27
Rações	32	30	32	34	29	31	33	33	33	35
Açúcar	228	335	217	130	93	163	491	502	580	260
Café	27	26	26	26	30	26	25	30	29	29
Alimentos diversos	20	20	20	20	18	20	21	24	25	24
Bebidas	46	48	39	42	43	42	38	40	41	43
Indústria de alimentos	43	43	42	42	40	42	45	48	49	51
Agroindústria	43	41	38	40	38	37	38	41	41	39

Fonte: IBGE (2007).

Os setores da indústria de alimentos que mais contribuíram para o aumento do número de pessoal ocupado por unidade produtiva da indústria alimentícia em geral foram: alimentos diversos, que passou de 20 empregados em média por unidade produtiva, no ano de 1996, para 24 em 2005, mostrando crescimento bruto de 20% no número de empregados por unidade produtiva; e o setor de açúcar, que cresceu de 228 empregados por unidade produtiva em 1996, para 260 em 2005, mostrando crescimento bruto de aproximadamente 14%; mas, quando se compara apenas 2004 com 2005, verifica-se que houve um decréscimo no número de pessoal ocupado, de 580 para 260 empregados por unidade produtiva, correspondendo a 55%, aproximadamente.

Por seu turno, os setores que mais reduziram o número médio de empregados por unidade produtiva foram: o setor de frutas, legumes e vegetais, que, em 1996, tinha em média 81 empregados por unidade produtiva, recuou, em 2005, para 43 empregados por unidade produtiva, significando um decréscimo de aproximadamente 47%; e o setor de óleos e gorduras, que, em 1996, tinha 48 empregados por unidade produtiva, em média, passou a ter, em 2005, 26

empregados por unidade produtiva, indicando um recuo de cerca de 45%.

A Tabela 3 mostra também que, se forem comparados os subsetores da indústria de alimentos com a agroindústria, verifica-se que a maioria desses setores emprega, em média, mais trabalhadores por unidade produtiva do que a agroindústria, fato que mostra que a indústria de alimentos da região Sul do Brasil é importante para a geração de empregos na região, visto que a média nacional de empregados por unidade produtiva era de 39 para todas as indústrias constantes na pesquisa industrial anual (PIA) do IBGE, segundo dados de Gonçalves (2008).

Com os dados disponíveis na PIA, é possível calcular uma *proxy* para a produtividade do trabalho, calculada de forma simples, ou seja, dividindo o valor do VBP pelo número de pessoal ocupado na região. Esse resultado pode ser visualizado na Tabela 4, na qual é mostrada a produtividade média aproximada do trabalho, para a indústria de alimentos da região Sul do Brasil, no período de 1996 a 2005<sup>4</sup>.

Na Tabela 4, verifica-se um crescimento da produtividade do trabalho, no período analisado, para a indústria de alimentos e seus subsetores,

<sup>4</sup> Os valores foram deflacionados pelo índice de preços no atacado (IPA) e estão a preços de 2005.



**Tabela 4.** Relação VBP e pessoal ocupado para a indústria de alimentos (em R\$ 1.000).

Setor	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Carne e pescado	7,1	9,8	9,4	14,3	14,9	21,2	21,3	29,4	32,2	36,0
Frutas, legumes e vegetais	7,0	9,6	13,8	15,0	17,5	22,2	22,4	31,1	63,9	66,2
Óleos e gorduras	39,0	43,5	51,9	63,8	81,8	133,1	207,8	385,3	368,1	413,8
Laticínios	14,3	18,8	30,4	30,9	52,6	55,7	62,0	87,1	99,8	110,9
Rações	29,4	28,7	31,9	37,7	48,3	59,7	92,2	132,0	159,2	149,4
Açúcar	0,04	0,04	0,09	0,07	0,11	0,07	0,20	0,36	0,41	0,8
Café	5,6	3,1	3,6	2,9	4,9	3,4	4,3	7,8	9,4	15,2
Alimentos diversos	4,8	4,9	5,1	7,0	10,0	11,3	13,6	23,9	22,1	30,0
Bebidas	20,1	22,5	22,0	30,4	38,4	48,6	71,3	91,2	104,8	135,9
Indústria de alimentos	12,4	14,3	15,7	19,4	23,7	30,2	38,5	53,5	57,6	62,4
Agroindústria	7,5	8,6	9,2	12,3	15,6	19,2	24,7	34,2	39,0	42,3

Fonte: IBGE (2007).

e para a agroindústria da região Sul. Em 1996, cada empregado produzia, em média, R\$ 12,4 mil, enquanto, na agroindústria, a média de produtividade por trabalhador era de R\$ 7,5 mil. Percebe-se que tanto a indústria de alimentos quanto a agroindústria registraram crescimento da produtividade do trabalho em todos os anos do período analisado. Entretanto, em 2005, os empregados da indústria de alimentos produziram, cada um, em média, R\$ 62,4 mil, enquanto os empregados da agroindústria produziram, em média, R\$ 42,3 mil, mostrando que os empregados da indústria de alimentos são mais produtivos que os empregados da agroindústria em geral.

Quanto aos setores que mais contribuíram para o aumento da produtividade parcial do trabalho da indústria de alimentos, merecem destaque os seguintes: o de frutas, legumes e vegetais, que, em 1996, produzia R\$ 7 mil por trabalhador, e, em 2005, passou a produzir R\$ 66,2 mil por trabalhador, registrando um acréscimo de aproximadamente 846%; o de óleos e gorduras, que, em 1996, produzia R\$ 39 mil por trabalhador, e, em 2005, passou a produzir, em média, R\$ 413,8 mil por trabalhador, registrando um acréscimo de aproximadamente 961%. Além desses setores, laticínios, rações e bebidas merecem destaque, por também terem

registrado crescimento em 2005, em comparação a 1996, demonstrando que os trabalhadores dessas indústrias estão mais produtivos.

O setor de açúcar, por seu turno, chama a atenção pela baixa produtividade, tendo registrado, em média, apenas R\$ 0,04 mil por trabalhador, em flagrante diferença com a produtividade alcançada em 2004, de R\$ 0,41 mil por trabalhador. A partir de então, a produtividade dos trabalhadores desse setor cresceu novamente, para R\$ 0,8 mil por trabalhador.

Por esses dados verifica-se que a indústria de alimentos é muito importante para a economia da região Sul do Brasil, tanto na geração de empregos quanto no peso das exportações brasileiras de alimentos, suprimindo, ademais, a demanda do mercado interno. Acresça-se a isso que os empregados dessa indústria são tão produtivos quanto os empregados da agroindústria da mesma região. Esses mesmos dados, da PIA (IBGE, 2007), mostram também que a indústria de alimentos da região Sul, no ano de 2005, participava com 14% de todas as unidades produtivas industriais do Sul do Brasil, com 20% da mão de obra ocupada na indústria da região, com 22% de todo o VBP gerado pelo total de indústrias do Sul e com 20% do VTI obtido por todas as indústrias da região.

## Metodologia

### A pesquisa industrial anual

Os dados utilizados provieram de pesquisa industrial anual (PIA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007). Foi utilizada essa pesquisa porque, segundo o IBGE (2004), a PIA é o núcleo central das estatísticas das indústrias extrativas e de transformação, cuja principal função é suprir com dados necessários à caracterização da estrutura industrial brasileira, além de permitir o acompanhamento de suas transformações ao longo do tempo.

A PIA tem quatro principais objetivos: caracterizar a estrutura industrial brasileira; fornecer a base de dados para o tratamento das atividades das indústrias extrativas e de transformação do sistema de contas nacionais; permitir análises da indústria brasileira sob outras óticas, tal como as medições de níveis de produtividade; e constituir o núcleo de informações em torno do qual se articulam as demais pesquisas do subsistema de estatísticas das indústrias extrativas e de transformação.

Segundo o IBGE (2004), a PIA abrange as empresas que atendem aos seguintes requisitos, em 31 de dezembro do ano de referência: a) estar em situação ativa no cadastro central de empresas (Cempre); b) ter atividade principal compreendida nas seções C (indústrias extrativas) e D (indústrias de transformação) da CNAE; c) estar sediada em qualquer parte do território nacional; e d) ter cinco ou mais pessoas ocupadas.

Vários setores foram utilizados neste trabalho: a) de abate e preparação de produtos de carne e de pescado (carne e pescado); b) de processamento, preservação e produção de conservas de frutas, legumes e outros vegetais (frutas, legumes e vegetais); c) de produção de óleos e gorduras vegetais e animais (óleos e gorduras); d) de laticínios; e) de moagem, fabricação de produtos amiláceos e de rações balanceadas para animais (rações); f) de fabricação e refino de açúcar (açúcar); g) de torrefação e moagem de café (café); h) de fabricação de outros produtos

alimentícios (alimentos diversos); e i) de fabricação de bebidas (bebidas).

A partir dessas informações, pôde-se definir cada variável utilizada para a elaboração do cálculo de produtividade total dos fatores de produção, objeto deste estudo.

### Variáveis utilizadas

Neste trabalho, o produto bruto é considerado o valor bruto da produção industrial (VBP) encontrado na PIA. Segundo definição do IBGE (2004), o VBP corresponde ao valor da receita líquida industrial, ajustada pela variação dos estoques de produtos acabados e em elaboração, acrescido do valor da produção própria incorporada ao ativo imobilizado.

Já o produto líquido foi considerado como o valor da transformação industrial (VTI), tido como uma *proxy* para o valor agregado. A definição do VTI para o IBGE (2004) corresponde à diferença entre o VBP e o custo das operações industriais (COI).

Vale destacar que o produto líquido representa o valor que é adicionado pela aplicação de capital e trabalho aos insumos intermediários, convertendo-os, posteriormente, em produtos acabados ou bens finais.

Os dados utilizados para o insumo trabalho foram os dados de gastos com pessoal, que foram obtidos pela subtração do COI do total de custos e de despesas – ambos encontrados na PIA – e deflacionados pelo índice de preços no atacado (IPA), a preços de 2005.

Segundo Mark e Waldorf (1983), as séries de insumos de capital são tentativas de medir os fluxos de serviços derivados dos estoques de ativo físico. Sendo assim, neste trabalho, foram consideradas, como capital, as variáveis ativo imobilizado aquisições e ativo imobilizado melhorias, disponíveis na PIA.

A PIA não disponibiliza essas variáveis por região ou por estado, restringindo-se à divulgação por âmbito nacional. Sendo assim, foi utilizado um determinado método como *proxy* para se

obterem essas variáveis por região. Em primeiro lugar, somou-se o ativo imobilizado aquisições ao ativo imobilizado melhorias, obtendo-se, daí, um valor único para ativo imobilizado. Em segundo lugar, dividiu-se o valor encontrado para ativo imobilizado pelo total de custos e despesas, a fim de se verificar sua participação no custo total dos insumos no Brasil. Esse percentual foi multiplicado pelo total de custos e despesas dos estados da região Sul, e o valor encontrado foi considerado como *proxy* para o ativo imobilizado da região. Por fim, somou-se esse valor novamente ao total de custos e despesas obtido até então.

O insumo energia elétrica foi obtido de forma simples. Ele foi resultado da subtração do custo de matérias-primas do custo de operações industriais. Foi concebido dessa forma porque a PIA não disponibiliza os custos de energia elétrica por região, mas somente para o Brasil. Poderia ter sido utilizado o mesmo método empregado para encontrar o insumo capital, para chegar ao resultado do insumo energia elétrica; porém, como estavam disponíveis os dados sobre custos de matéria-prima e de operações industriais, considerou-se mais simples fazer a subtração desses dois custos.

O insumo energia elétrica também foi deflacionado a preços de 2005, porém o índice utilizado foi o índice geral de preços de mercado (IGP-M), elaborado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) e disponibilizado pelo Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA, 2007).

Para o insumo matérias-primas, foi utilizada a variável disponível na PIA – custos de consumo de matérias-primas e de materiais auxiliares e componentes e custos de mercadorias adquiridas para revenda. Essa variável foi utilizada para a obtenção desse insumo, lembrando que foi deflacionado pelo IPA a preços de 2005.

### Derivação das medidas de produtividade

Neste trabalho, é utilizada uma aproximação do índice de Tornqvist, baseada no trabalho de Huang (2003), no qual o autor utilizou essa

aproximação para calcular a produtividade das indústrias alimentícias dos Estados Unidos e suas implicações econômicas.

Para atingir a aproximação de Tornqvist utilizada neste trabalho, primeiramente deve-se definir a função de produção a ser utilizada. Assim, para medir a produtividade total dos fatores de produção neste trabalho, considerou-se, assim como em Huang (2003), uma função de produção assumida como variação tecnológica neutra de Hicks, conforme mostrado a seguir.

$$Q_t = A_t f(X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{nt}) \quad (1)$$

em que as variáveis são  $Q_t$  (produto real),  $X_{it}$  (insumo do  $i$ -ésimo fator de produção,  $i = 1, 2, \dots, n$ ), e  $A_t$  (índice de variação tecnológica neutra de Hicks ou produtividade total dos fatores). Logo, essa função de produção mostra que o nível de produto depende da variação dos insumos, assim como mostrado por outros trabalhos sobre o assunto.

Entretanto, Huang (2003) alega que a suposição de variação tecnológica neutra talvez seja rígida, já que essa função de produção provém de uma estrutura para facilitar a interpretação das causas de variações na produtividade.

Logo, diferenciando a equação (1) em relação ao tempo ( $t$ ), obtém-se a seguinte equação para o crescimento do produto

$$\begin{aligned} (dQ_t/dt)/Q_t &= (dA_t/dt)/A_t \\ &+ \sum_i (\partial Q_t / \partial X_{it})(X_{it}/Q_t) (dX_{it}/dt)/X_{it} \end{aligned} \quad (2)$$

Assim, a equação (2) mostra que a taxa de variação no produto é igual à soma da taxa de variação na produtividade total dos fatores,  $(dA_t/dt)/A_t$ , e uma ponderação das taxas de variação em vários insumos,  $(dX_{it}/dt)/X_{it}$ , sendo que o peso é expresso por  $(\partial Q_t / \partial X_{it})(X_{it}/Q_t)$ , o qual é a elasticidade do produto em relação ao  $i$ -ésimo insumo. Isso mostra que uma variação percentual no produto implicará que o  $i$ -ésimo insumo varie na mesma proporção.

A equação (2) pode ser escrita da seguinte forma:

$$(dA_i/dt)A_i = (dQ_i/dt)/Q_i - \sum_i [S_{it}(dX_{it}/dt)/X_{it}] \quad (3)$$

em que  $S_{it}$  é a participação do custo do  $i$ -ésimo insumo e é igual a  $W_{it}/P_t$ , em que  $W_{it}$  é o preço do  $i$ -ésimo insumo e  $P_t$  é o preço do produto. Isso é válido a partir do momento em que se supõe que, se uma economia competitiva está operando em equilíbrio de longo prazo, logo, os produtos marginais de todos os insumos são iguais aos respectivos preços reais de mercado, como  $(\partial Q_t / \partial X_{it}) = (W_{it}/P_t)$  (HUANG, 2003).

Supondo-se que o mercado seja competitivo, isso significaria que toda taxa de retorno (rendimentos) deveria ser utilizada na compra de novos insumos, fazendo que a participação dos insumos no custo total de produção seja igual a 1 ( $\sum_i S_{it} = 1$ ).

Entretanto, o índice de produtividade do  $j$ -ésimo insumo pode ser descrito como:

$$\left( \frac{dQ_t}{dt} \right) - \left( \frac{dX_{jt}}{X_{jt}} \right) = \left( \frac{dA_t}{dt} \right) + \sum_{i, i \neq j} S_{it} \left[ \left( \frac{dX_{it}}{dt} \right) - \left( \frac{dX_{jt}}{X_{jt}} \right) \right] \quad (4)$$

Portanto, se o  $j$ -ésimo insumo for trabalho, então, essa equação representará a produtividade do trabalho, lembrando que a produtividade do trabalho mostra a taxa de variação no produto para cada trabalhador utilizado no processo produtivo (HUANG, 2003). O lado esquerdo dessa equação representa dois componentes: avanço tecnológico e quantidade de capital disponibilizado a cada trabalhador.

### A aproximação para o índice de Tornqvist

As taxas de variação das equações (3) e (4) podem ser expressas por um índice de Divisia, já que essas equações representam uma média geométrica ponderada de preços relativos. Como diz Huang (2003, p. 11), “para uma aplicação

empírica, o índice de Tornqvist é comumente utilizado como uma aproximação discreta do índice de Divisia”.

Assim, a taxa de variação do produto  $(dQ_t/dt)/(Q_t) = (dLnQ_t/dt)$  pode ser considerada como  $Ln(Q_t/Q_{t-1})$ . De maneira similar, a taxa de variação do  $i$ -ésimo insumo  $(dX_{it}/dt)/X_{it} = (dLnX_{it}/dt)$  pode ser escrita, de maneira aproximada, como  $Ln(X_{it}/X_{it-1})$ . Isso pode ser feito desde que as variáveis estejam expressas em variações consecutivas de dados observados, em que uma ponderação ideal são os  $S_{it}$  nas equações (3) e (4). Essas equações mostram as participações médias de  $S_{it}$  e  $S_{it-1}$ , que é  $1/2(S_{it} + S_{it-1})$ , em que  $S_{it}$  representa a participação do custo do  $i$ -ésimo insumo no total de custos e despesas.

Portanto, utilizando o índice de Divisia, a produtividade total dos fatores de produção na equação (3) pode ser expressa como:

$$Ln(A_t/A_{t-1}) = Ln(Q_t/Q_{t-1}) - \sum_i [1/2(S_{it} + S_{it-1}) Ln(X_{it}/X_{it-1})] \quad (5)$$

“Logo, essa expressão mostra que a taxa de variação da PTF,  $Ln(A_t/A_{t-1})$ , é a diferença entre a taxa de variação do produto,  $Ln(Q_t/Q_{t-1})$ , e uma ponderação das taxas de variação de todos os insumos” (HUANG, 2003, p. 11). Essa metodologia foi utilizada também por Mark e Waldorf (1983) e Ahearn et al. (1998).

Assim, pode-se considerar, de forma similar, que a aproximação do índice de Tornqvist para o índice de produtividade do  $j$ -ésimo insumo na equação (4) pode ser escrito da seguinte maneira:

$$Ln(Q_t/Q_{t-1}) - Ln(X_{jt}/X_{jt-1}) = Ln(A_t/A_{t-1}) + \sum_{i, i \neq j} 1/2(S_{it} + S_{it-1}) [Ln(X_{it}/X_{it-1}) - Ln(X_{jt}/X_{jt-1})] \quad (6)$$

Como descrito, se o  $j$ -ésimo insumo é considerado como trabalho, então, a equação (6) representa a produtividade do trabalho. A equação (6), expressa na forma de logaritmo natural, mostra que a taxa de variação da pro-

produtividade do trabalho é igual à soma da taxa de variação da produtividade total dos fatores mais a contribuição das alterações em todos os outros insumos por unidade de trabalho adicionada ao produto.

### Modelo empírico

Nos estudos sobre produtividade, é comum encontrar trabalhos que utilizem os indicadores de valor agregado ou o valor bruto da produção, e até mesmo empregam os dois indicadores como produto para medir a produtividade total dos fatores.

Nesse contexto, Mark e Waldorf (1983) e Huang (2003) utilizam ambos os indicadores de produção para medir a produtividade do trabalho e a PTF, para a economia americana e para o setor da indústria alimentícia, respectivamente. Assim, baseado nesses autores, este estudo utiliza metodologia semelhante para medir a produtividade total dos fatores de produção e a produtividade do trabalho para a agroindústria da região Sul do Brasil.

Com isso, as duas abordagens foram aplicadas – valor agregado e valor bruto da produção – para especificar uma função de produção para medir os índices de produtividade total dos fatores e do trabalho. Na abordagem do produto bruto, a produção ou produto final é uma função do capital, trabalho, energia e matéria-prima, como mostra a equação (7):

$$Q_t = A_t f(K_t, L_t, E_t, M_t) \quad (7)$$

em que:

$Q_t$  é o produto bruto, considerado como o valor bruto da produção (VBP), como já foi esclarecido, e deflacionado pelo índice de preços ao atacado (IPA).

$K_t$  é a representação do capital, também deflacionado pelo IPA.

$L_t$  representa o insumo trabalho, que foi igualmente deflacionado pelo IPA.

$E_t$  representa os gastos com energia elétrica e combustíveis, e, diferentemente dos demais, foi deflacionado pelo índice geral de preços de mercado (IGP-M).

$M_t$  representa os custos com matérias-primas, e, assim como os demais, foi deflacionado pelo IPA. Logo, vale lembrar que todas as variáveis estão representadas em valores reais, a preços de 2005.

Assim, essa função de produção considerada para o produto bruto representa uma estrutura de produção que abrange a contribuição de todos os fatores de produção disponíveis nos dados da pesquisa.

Quanto à abordagem com o produto líquido (valor agregado), é utilizado, neste trabalho, o valor da transformação industrial (VTI), já que é considerado pelo IBGE como uma aproximação para o valor agregado, como já definido, lembrando que essa variável também foi deflacionada pelo IPA a preços de 2005. Entretanto, capital e trabalho são os insumos mais relevantes na formação do produto líquido de uma indústria. Vale ressaltar que, neste caso, nenhum outro insumo é considerado na função de produção com produto líquido. Essa função é especificada da seguinte forma:

$$Q_t^* = A_t^* (K_t, L_t) \quad (8)$$

em que:

$Q_t^*$  é a quantidade de produto líquido (VTI).

$K_t$  e  $L_t$  foram definidos na equação (8).

$A_t^*$  é o índice de produtividade total dos fatores para o VTI, ou produto líquido.

Os insumos intermediários são excluídos do modelo com produto líquido, a partir da suposição de que eles são insignificantes para a análise do crescimento da produtividade (HUANG, 2003). Porém, para interpretar a produtividade de um setor – de uma economia ou de uma indústria –, a especificação do modelo

de produto bruto é a mais utilizada pelos vários autores aqui pesquisados.

## Resultados

A Tabela 5 apresenta os resultados encontrados da produtividade total dos fatores, calculada utilizando-se o produto bruto (VBP), para a indústria de alimentos da região Sul, no período de 1996 a 2005, a qual foi obtida conforme metodologia apresentada.

Na Tabela 5, a produtividade total dos fatores para a indústria de alimentos obteve uma taxa média de crescimento de 0,27% ao ano, entre 1996 e 2005, enquanto o crescimento da produtividade total dos fatores para a agroindústria da região Sul do Brasil apresentou um crescimento de 0,46% no período compreendido entre 1996 e 2005. Esse baixo crescimento da PTF é compatível com o encontrado por Huang (2003) para a indústria de alimentos americana, para a qual foi registrado um crescimento médio anual de 0,19%.

Verifica-se, pela Tabela 5, que a produtividade total dos fatores da indústria de alimentos

e a da agroindústria alcançaram índices muito próximos, o que pode indicar que a produtividade da agroindústria seguiu o crescimento da produtividade obtida pela indústria de alimentos. Assim, verifica-se também que a produtividade total dos fatores na indústria de alimentos atingiu seu maior crescimento nos anos de 2001 e 2003, quando cresceu -9%. Assim como na indústria de alimentos, o maior crescimento do índice de PTF na agroindústria foi nos anos de 2001 e 2003, quando cresceu 10%, ou seja, uma diferença de apenas 1 ponto percentual entre as duas indústrias, indicando, porém, que a indústria de alimentos impulsiona o crescimento da agroindústria da região Sul.

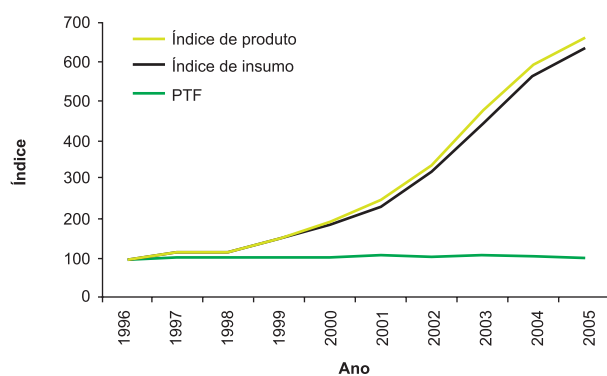
A Figura 2 mostra os índices de produto, insumo e PTF para a indústria de alimentos da região Sul do Brasil, no período de 1996 a 2005. Nela, verifica-se que o índice de insumos segue a mesma trajetória do índice de produto, ou seja, uma trajetória crescente, na qual o índice de produto supera, em todo o período, o índice de insumos, fazendo que a PTF seja crescente, ou seja, que se tenham ganhos de PTF durante todo o período analisado.

**Tabela 5.** Produtividade para a indústria de alimentos da região Sul, no período de 1996 a 2005.

Setor	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Var. <sup>(1)</sup>
<b>Índice de produtividade total dos fatores</b>											
Carne e pescado	100	107	109	107	105	107	102	114	104	102	-0,43
Frutas, legumes e vegetais	100	115	125	135	108	127	148	151	108	118	0,35
Óleos e gorduras	100	107	102	99	93	120	103	95	100	97	-0,76
Laticínios	100	93	108	97	96	98	100	99	95	96	-0,29
Rações	100	96	96	93	95	95	93	102	98	97	0,38
Açúcar	100	129	105	125	140	128	129	119	105	105	-1,67
Café	100	109	120	116	127	134	124	120	121	115	0,49
Alimentos diversos	100	97	98	105	106	95	104	106	107	103	0,90
Bebidas	100	105	107	127	121	130	125	124	123	136	2,38
Indústria de alimentos	100	103	105	105	103	109	105	109	106	104	0,27
Agroindústria	100	102	104	109	107	110	108	110	108	105	0,46

<sup>(1)</sup> Taxa média de crescimento anual (%).

Fonte: IBGE (2007).



**Figura 2.** Indústria de alimentos: índice do produto (VBP), índice de insumos totais e PTF.

Fonte: IBGE (2007).

A Figura 2 mostra também que o produto está crescendo nesse período por conta de uma maior eficiência na utilização dos insumos utilizados no processo produtivo, o que confirma a elevação do índice de produtividade total dos fatores.

Isso corrobora a percepção de que os gastos em capital e trabalho estão em queda no período analisado, apesar de outros insumos estarem em expansão. Essa expansão não é, porém, suficientemente grande para que o índice de insumos tenha uma tendência de alta (a participação dos custos dos insumos no custo total da indústria de alimentos pode ser vista na Tabela 6).

É importante citar que o aumento expressivo do produto pode implicar benefícios aos consumidores, pois, assim, pode haver redução no preço dos produtos produzidos, por meio de uma maior oferta.

A Tabela 6 mostra a evolução da participação dos custos dos insumos no total de custos e

despesas da indústria de alimentos para o período de 1996 a 2005. Verifica-se que os gastos com ativo imobilizado (capital) e com pessoal (trabalho) reduziram no final do período analisado, tendo os gastos com capital passado de 8% em 1996, para 7% do custo total em 2005, enquanto os gastos com pessoal passaram de 32% em 1996, para 29% do custo total em 2005. Está aí uma explicação para o fato de as produtividades do capital e do trabalho, a partir de 2003, estarem queda. Em contrapartida, os gastos com energia elétrica e com matéria-prima cresceram no final do período analisado, respectivamente, de 3% em 1996, para 5% em 2005, e de 56% para 60% do custo total da indústria de alimentos.

Isso pode também justificar a queda da produtividade total dos fatores de produção em 2005, já que o insumo capital e o insumo trabalho são os mais importantes utilizados na produção.

Outro fato importante a ser citado diz respeito à produtividade do capital. Franco (2006) informa que, quando a produtividade do capital está em queda, isso pode significar que os setores da economia estão aumentando o seu estoque de máquinas e equipamentos e melhorando sua estrutura física, obtendo, assim, crescimento da produtividade desse insumo em períodos subsequentes. Assim, pode-se verificar, na Tabela 6, que os gastos com capital tiveram participação constante no custo total da indústria de alimentos de 1999 a 2004, de 6%, tendo essa participação nos custos totais se elevado para 7% em 2005.

Como foi visto, a PTF expressa uma variedade de produtos e fatores que são devidamente ponderados pelas suas participações, e o seu comportamento mostra as diversas alterações

**Tabela 6.** Participação dos insumos no custo total da indústria de alimentos (em %).

Insumo	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Ativo imobilizado	8,00	9,00	7,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	7,00
Pessoal	32,00	30,00	29,00	30,00	28,00	29,00	31,00	29,00	28,00	29,00
Matéria-prima	56,00	57,00	60,00	61,00	61,00	60,00	59,00	61,00	62,00	60,00
Energia elétrica	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00

Fonte: IBGE (2007).

que vêm ocorrendo nos produtos e nos fatores de produção, o que não poderia ser atingido utilizando-se somente os índices parciais de produtividade.

## Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo analisar a produtividade total dos fatores de produção, assim como a produtividade parcial do trabalho para a indústria de alimentos da região Sul do Brasil, em comparação com a agroindústria da mesma região. Para isso, utilizaram-se dados da pesquisa industrial anual (PIA), divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007), para o período de 1996 a 2005. Em seguida, utilizou-se a metodologia de aproximação do índice de Tornqvist para o cálculo da produtividade.

Antes de tudo, cabe uma observação importante: a pesquisa industrial anual (PIA), no período de 1996 a 2005, não divulgou dados sobre alguns setores que fazem parte da indústria de alimentos para os estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. A falta desses dados pode ter subestimado ou superestimado a produtividade total dos fatores para essa indústria e, por consequência, pode ter comprometido os resultados.

Percebeu-se que a indústria de alimentos é um setor de importância para a região Sul, graças a seus indicadores de produção (VTI e VBP), a seus indicadores de emprego, ao número médio de empregados por unidade produtiva e à relação entre VBP e pessoal ocupado, que se mostrou significativa. Por meio dessas variáveis, foi possível verificar que, no ano de 2005, o número médio de empregados por unidade produtiva na indústria de alimentos do Sul era de aproximadamente 51 empregados por unidade produtiva, número este que supera a média para a agroindústria da região, que é de apenas 39. Quanto à relação VBP/pessoal ocupado (VBP/PO), verificou-se, em 2005, que cada empregado contribuía para o VBP, em média, com R\$ 62,4 mil, o que também supera o valor encontrado

para a agroindústria da região, que era, no mesmo ano, de R\$ 42,3 mil.

A construção dos índices das produtividades total e parcial do trabalho aponta maior eficiência na utilização dos insumos da indústria de alimentos da região Sul, o que pode acarretar ganhos de economia de escala, como pôde ser verificado na Tabela 6. Isso pode ser verificado também pela produtividade do trabalho, que cresceu 13% em 2005 em comparação com a produtividade no ano de 1996.

O índice de produto superou o índice de insumos no final do período analisado e fez que a PTF se elevasse em 4% em 2005. Como foi visto, essa elevação da produtividade deve-se ao superior aumento do índice de produto em relação ao crescimento do índice de insumos; assim, verifica-se que o produto elevou-se em razão de um maior ganho de produtividade, e não pela maior utilização dos insumos.

Por último, verificou-se que a indústria de alimentos, além de ser importante para as exportações feitas pela região Sul, responde pela geração de empregos e mostrou-se produtiva.

Fica a sugestão de que sejam elaborados mais trabalhos a respeito da produtividade da indústria de alimentos da região Sul, com a utilização de outra fonte de dados, com mais riqueza de dados.

## Referências

- AHEARN, M.; YEE, J.; BALL, E.; NEHRING, R. **Agricultural productivity in the United States**. Washington, DC: USDA-Economic Research Service, 1998. 32 p. (Agriculture Information Bulletin, n. 740).
- BONELLI, R.; FONSECA, R. **Ganhos de produtividade e de eficiência**: novos resultados para a economia brasileira. Rio de Janeiro: IPEA, 1998. 43 p. (Texto para Discussão, 557). Disponível em: <[www.ipea.gov.br](http://www.ipea.gov.br)>. Acesso em: 1 dez. 2006.
- BRAGA, H. C.; ROSSI, J. W. **Produtividade total dos fatores de produção na indústria brasileira**: mensuração e decomposição de sua taxa de crescimento. Rio de Janeiro: IPEA, 1988. 36 p. (Texto para Discussão, 157). Disponível em: <[www.ipea.gov.br](http://www.ipea.gov.br)>. Acesso em: 1 dez. 2006.



- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Comércio Exterior. **Exportação brasileira:** região sul, principais empresas exportadoras. 2007. Disponível em: <www.mdic.gov.br>. Acesso em: 1 abr. 2008.
- CARVALHO, R. M.; BARRETO, F. A. F. D. Learning-by-Doing, produtividade agrícola e crescimento econômico. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 1, p. 5-19, jan./mar. 2006.
- CONCEIÇÃO, J. C. P. R. da. Determinantes da performance exportadora das firmas da agroindústria de alimentos no Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45., 2007, Londrina. **Anais...** Londrina: Sober, 2007.
- FARINA, E. M. M. Q.; NUNES, R. **A evolução do sistema agroalimentar no Brasil e a redução de preços para o consumidor:** os efeitos da atuação dos grandes compradores. Brasília, DF: IPEA, 2003. 68 p. (Textos para Discussão, 970). Disponível em: <www.ipea.gov.br>. Acesso em: 12 mar. 2008.
- FARINA, E. M. M. Q.; NUNES, R. Âncora Verde e os ajustamentos microeconômicos no sistema agro-industrial de alimentos no Brasil Pós-Real. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 30., 2002, Nova Friburgo. **Anais...** Nova Friburgo: Anpec, 2002.
- FAVERET FILHO, P.; PAULA, S. de. **A agroindústria.** 2005. Disponível em: <www.bndes.gov.br/conhecimento/livro\_setorial/setorial05.pdf>. Acesso em: 20 maio 2007.
- FRANCO, J. **Transformações estruturais e evolução da produtividade total dos fatores da agropecuária paranaense no período de 1970 a 2004: um estudo na associação dos municípios do setentrão paranaense – AMUSEP.** 2006. 163 f. Dissertação (Mestrado em Teoria Econômica) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.
- GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; BACCHI, M. P. R.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. da. **Condicionantes da produtividade da agropecuária brasileira.** Brasília, DF: IPEA, 2004. 29 p. (Texto para Discussão, 1017). Disponível em: <www.ipea.gov.br>. Acesso em: 1 dez. 2006.
- GASQUES, J. G.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. da. **Crescimento e produtividade da agricultura brasileira.** Brasília, DF: IPEA, 1997. 21 p. (Texto para Discussão, 502). Disponível em: <www.ipea.gov.br>. Acesso em: 1 dez. 2006.
- GASQUES, J. G.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. da. **Transformações estruturais da agricultura e produtividade total dos fatores.** Brasília, DF: IPEA, 2000. 60 p. (Texto para Discussão, 768). Disponível em: <www.ipea.gov.br>. Acesso em: 1 dez. 2006.
- GOMES, V.; PESSÔA, S. A.; VELOSO, F. A. Evolução da produtividade total dos fatores na economia brasileira: uma análise comparativa. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 3, p. 389-434, dez. 2003.
- GONÇALVES, D. F. **Produtividade total dos fatores para a agroindústria na região sul.** 2008. 82 f. Dissertação (Mestrado em Teoria Econômica) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008.
- GUJARATI, D. N. **Econometria básica.** Rio de Janeiro: Campus, 2006.
- HUANG, K. S. **Food manufacturing productivity and its economic implications.** Washington, DC: USDA, 2003. (Technical Bulletin, n. 1905). Disponível em: <www.ers.usda.gov>. Acesso em: 10 maio 2007.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa industrial anual:** notas metodológicas. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. v. 26.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa industrial anual de 1996 a 2005.** Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 15 out. 2007.
- IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Índice de preços no atacado de 1996 a 2005.** Disponível em: <www.ipeadata.gov.br>. Acesso em: 15 out. 2007.
- MARK, J. A.; WALDORF, W. H. Multifactor productivity: a new BLS measure. **Monthly Labor Review**, Washington, DC, v. 2, n. 106, p. 3-15, 1983.
- MOREIRA, A. R. B.; HELFAND, S. M.; FIGUEIREDO, A. M. R. **Explicando as diferenças na produtividade agrícola no Brasil.** Rio de Janeiro: IPEA, 2007. 31 p. (Texto para Discussão, 1254). Disponível em: <www.ipea.gov.br>. Acesso em: 15 fev. 2007.