



---

## Produtividade total dos fatores para a agroindústria no estado do Paraná

Daniel Ferreira Gonçalves\*

José Luiz Parré\*\*

**RESUMO** - Este trabalho teve como objetivo analisar a produtividade total dos fatores de produção, assim como suas produtividades parciais, para a agroindústria do estado do Paraná. Para isso, utilizaram-se dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA), divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para os anos de 1996 a 2007. Utilizou-se a metodologia de aproximação do índice de Tornqvist para o cálculo da produtividade. Verificou-se, com a construção dos índices de produtividade parciais, que o insumo capital e o insumo trabalho da agroindústria mostraram-se produtivos. E a produtividade total dos fatores da agroindústria apresentou um crescimento de 32% no fim do período analisado.

Palavras-chave: Agroindústria. Paraná. Produtividades parciais. Produtividade total dos fatores.

### 1 INTRODUÇÃO

O Estado do Paraná, principalmente a partir da década de 1970, apresentou um processo de transformação em seu parque industrial e modernização da agricultura, proporcionando um crescimento da agroindústria estadual. No contexto econômico nacional, vale ressaltar que o Paraná teve crescimento do PIB acima da média nacional nas últimas décadas, o que mostra a importância deste Estado para a economia brasileira.

Com os ganhos de produtividade na economia brasileira surgiram vários trabalhos a respeito de produtividade dos setores industriais e do setor agrícola, tais como: Gasques e Conceição (1997 e 2000); Gasques *et al.* (2004); Moreira, Helfand e Figueiredo (2007); Souza Neto e Curado (2005); Silva, Anéfalos e Reis Filho (2001), dentre outros. A maioria desses estudos utilizou a metodologia de produtividade parcial para verificar os ganhos de eficiência de um determinado setor. Porém, a utilização da produtividade parcial pode acarretar em erros de mensuração, já que ela analisa apenas um fator de produção, enquanto que os outros

---

\* Mestre em economia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Analista de Mercado - Usiminas. Endereço eletrônico: [danielf\\_goncalves@yahoo.com.br](mailto:danielf_goncalves@yahoo.com.br).

\*\* Professor Associado do Departamento de Economia da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Endereço eletrônico: [jparre@uem.br](mailto:jparre@uem.br).

fatores não são analisados e participam com alta importância na produção, alterando a produtividade.

O fator de fundamental importância para a elaboração desse trabalho foi considerar que a agroindústria é um setor importante na economia paranaense e adquiriu, no período analisado, ganhos de produtividade total dos fatores.

Esse trabalho tem por objetivo principal, calcular o índice de produtividade total dos fatores (PTF) para a agroindústria no Estado do Paraná, de forma a verificar o comportamento da produtividade neste importante setor da economia estadual. Também serão calculados indicadores parciais de produtividade para o trabalho e para o capital.

## 2 DERIVAÇÃO DAS MEDIDAS DE PRODUTIVIDADE<sup>1</sup>

Neste trabalho é utilizada uma aproximação do índice de Tornqvist baseada no trabalho de Huang (2003), onde o mesmo utilizou esse método para calcular a produtividade das indústrias alimentícias dos Estados Unidos e suas implicações econômicas.

Nos estudos sobre produtividade, é comum encontrar trabalhos que utilizem os indicadores de valor agregado (VA) ou o valor bruto da produção (VBP) e até mesmo utilizam os dois indicadores como sendo uma medida do produto utilizada para medir a produtividade total dos fatores.

Neste contexto, Mark e Waldorf (1983) e Huang (2003) utilizam ambos os indicadores de produção para medirem 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 baseada no VBP para calcular a produtividade total dos fatores de produção e a produtividade parcial do trabalho e do capital para a agroindústria do estado do Paraná.

Com isso, a abordagem do VBP foi aplicada para especificar uma função de produção a fim de medir os índices de produtividade total dos fatores e parcial do trabalho e do capital. Na abordagem do produto bruto, a produção ou produto final é uma função do capital, trabalho, energia elétrica e matéria-prima, como mostra a equação (1):

$$Q_t = A_t f(K_t, L_t, E_t, M_t) \quad (1)$$

---

<sup>1</sup> Detalhes sobre a metodologia utilizada e as fontes de dados podem ser obtidos em Gonçalves (2008).

onde  $Q_t$  é o produto bruto, considerado como o valor bruto da produção (VBP), como foi esclarecido anteriormente, e deflacionado pelo Índice de Preços ao Atacado (IPA).  $A_t$  (índice de variação tecnológica neutra de Hicks ou produtividade total dos fatores).  $K_t$  é a representação do capital, também deflacionado pelo IPA.  $L_t$  representa o insumo trabalho, que foi igualmente deflacionado pelo IPA. Já o  $E_t$  representa os gastos como 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, esta função de produção considerada para o produto bruto, representa uma estrutura de produção que inclui a contribuição de todos os fatores de produção que estão disponíveis nos dados da pesquisa.

### 3 A PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES DA AGROINDÚSTRIA DO ESTADO DO PARANÁ

A produtividade pode ser definida como o aumento da quantidade de produto que não é explicado pelo aumento da quantidade de insumos e sim pelas mudanças tecnológicas que levam a ganhos de produtividade. Esta definição está de acordo com vários autores, dentre eles Gasques e Conceição (1997 e 2000), Huang (2003), Mark e Waldorf (1983), Jin *et al.* (2002), entre outros.

As tabelas 1 e 2 retratam os indicadores parciais de produtividade para a agroindústria do estado do Paraná, considerando o VBP como produto. Tais indicadores constituem o índice de produtividade do trabalho e o índice de produtividade do capital.

TABELA 1 – INDICADOR DE PRODUTIVIDADE PARCIAL DO TRABALHO PARA A AGROINDÚSTRIA DO ESTADO DO PARANÁ NO PERÍODO DE 1996 A 2007\*

Setores	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	VAR**
Carne e Pesca	100	131	129	99	128	76	71	86	72	77	151	147	-0,54
Alimentos Diversos	100	121	111	106	121	129	105	110	126	102	223	241	5,47
Laticínios	100	103	81	92	92	107	108	112	117	115	270	288	10,15
Bebidas	100	139	96	140	125	151	159	136	156	170	419	325	10,07
Fumo	100	134	63	80	56	70	89	48	63	71	165	196	4,76
Têxtil	100	103	100	101	111	100	104	89	98	100	148	154	2,88
Madeira, Mobil. e Celulose	100	98	101	112	123	117	135	134	154	145	272	255	9,18
Álcool	100	113	120	112	107	101	85	94	80	90	183	139	1,30
Total da Agroindústria	100	114	107	112	124	120	119	122	133	123	245	244	6,87

FONTE: Dados da pesquisa.

NOTAS:\* Calculado com base no VBP utilizado como produto. \*\* Taxa média de crescimento anual (%).

TABELA 2 – INDICADOR DE PRODUTIVIDADE PARCIAL DO CAPITAL PARA A AGROINDÚSTRIA DO ESTADO DO PARANÁ NO PERÍODO DE 1996 A 2007\*

Setores	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	VAR**
Carne e Pesca	100	109	81	79	98	113	115	129	96	67	96	89	-0,71
Alimentos Diversos	100	102	140	157	162	131	128	128	138	115	154	155	1,11
Laticínios	100	12	22	21	18	19	31	39	41	16	20	22	4,05
Bebidas	100	143	130	192	138	163	201	135	148	199	316	315	6,85
Fumo	100	146	57	71	124	142	106	82	113	158	270	239	9,40
Têxtil	100	86	88	96	110	66	96	100	95	104	136	134	3,93
Madeira, Mobil. e Celulose	100	100	111	139	139	120	109	157	180	167	218	212	7,07
Álcool	100	158	101	83	97	65	62	61	57	65	110	99	-3,51
Total da Agroindústria	100	103	118	138	140	121	120	144	157	142	192	189	4,99

FONTE: Dados da pesquisa.

NOTAS:\* Calculado com base no VBP utilizado como produto. \*\* Taxa média de crescimento anual (%).

Percebe-se, pelos resultados obtidos, que a agroindústria paranaense apresentou elevação dos índices parciais de produtividade durante o período analisado, de 1996 a 2007, sendo que em 2005 o índice de produtividade do trabalho deste setor cresceu 144%, em comparação a 1996 (período base). Enquanto que o índice de produtividade do capital aumentou em 89% no mesmo período analisado. Além disso, os cálculos indicam que a produtividade do trabalho teve uma taxa média de crescimento anual de 6,87%, enquanto que a produtividade do capital teve crescimento médio de 4,99% ao ano. A taxa média de crescimento anual<sup>2</sup> para a produtividade do trabalho da agroindústria do estado do Paraná, aqui citada, é bem superior ao resultado obtido por Huang (2003), pois este autor encontrou uma taxa média de crescimento anual de 1,33% para a produtividade do trabalho da indústria de alimentos dos Estados Unidos para o período de 1975-97.

A tabela 3 apresenta o indicador de produtividade total dos fatores de produção para a agroindústria e seus subsetores no estado do Paraná, para o período de 1996 a 2007, sendo o ano de 1996 utilizado como base.

Os subsetores descritos na tabela 3 podem ser considerados como subsetores tanto da agroindústria como da indústria de transformação, já que a agroindústria, como foi aqui considerada, faz parte da indústria de transformação. Percebe-se, pelos resultados obtidos, que apenas dois setores não apresentaram ganhos de PTF, a saber, processamento de carne e pescados (carne e pesca) e fabricação de produtos do fumo (fumo), sendo que o decréscimo na produtividade total foi mínimo para o setor de carne e pesca e considerável para o setor de fumo; pois suas taxas de crescimento médio anual foram de -0,11%, -8,32%, respectivamente. Contribuiu para este decréscimo na PTF, o fato de o índice de produto ter crescido menos

<sup>2</sup> A taxa média de crescimento anual foi calculada com base na metodologia apresentada por Gujarati (2006).

TABELA 3 – INDICADOR DE PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES PARA A AGROINDÚSTRIA DO ESTADO DO PARANÁ NO PERÍODO DE 1996 A 2007\*

Setores	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	VAR**
Carne e Pesca	100	103	95	89	109	85	88	93	88	84	109	101	-0,11
Alimentos Diversos	100	106	99	97	99	113	103	101	101	96	126	125	1,54
Laticínios	100	91	91	92	90	96	101	102	104	102	120	133	3,31
Bebidas	100	128	106	138	127	147	162	130	136	149	230	229	5,68
Fumo	100	99	75	87	128	158	190	110	34	39	62	55	-8,32
Têxtil	100	100	105	103	105	102	109	100	106	108	126	126	1,81
Madeira, Mobil. e Celulose	100	99	101	112	115	110	115	122	124	117	147	140	3,28
Álcool	100	110	103	108	104	95	92	94	87	90	132	118	0,38
Total da Agroindústria	100	103	100	103	107	109	109	109	109	105	135	132	2,31

FONTE: Dados da pesquisa.

NOTAS:\* Calculado com base no VBP utilizado como produto. \*\* Taxa média de crescimento anual (%).

que o índice de insumos destes setores, o que indica uma parcela do aumento do produto que não é explicada por ganhos de produtividade e sim pelo aumento no uso dos insumos. O decréscimo na PTF do setor de carne e pesca pode ser explicado ao surto de febre aftosa ocorrido no Paraná em 2005, onde o setor teve sua produção prejudicada, devido às perdas com exportações de carne para o exterior.

Quanto à PTF para a agroindústria do Paraná, verifica-se na tabela 3 que o índice se elevou em 32% ao final do período analisado, 2007, em relação a 1996. A taxa de crescimento médio anual foi de 2,31%.

Uma explicação que se pode dar para o aumento da produtividade total dos fatores da agroindústria do Paraná, é que esta pode estar utilizando melhor os seus fatores de produção no período analisado. Além disso, como foi visto, a redução na utilização dos insumos trabalho e capital contribuíram para uma redução do índice de insumos, causando, assim, uma maior produtividade total dos fatores. Isto se explica pelo fato de que, quando o índice do produto for superior ao índice de insumos, então a PTF será positiva e, assim, se obtém ganhos de produtividade e o crescimento do produto passa a ser explicado por esses ganhos de produtividade e não, simplesmente, pela maior utilização destes insumos.

Os resultados obtidos levantaram a seguinte questão: por que a taxa de crescimento da PTF é inferior às taxas de crescimento das produtividades parciais do trabalho e do capital? A restrição ao aumento da produtividade pode estar relacionada aos outros insumos utilizados no processo produtivo ou, ainda, aos aspectos de gerenciamento interno das empresas agroindustriais.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar a produtividade total dos fatores de produção para a agroindústria do Estado do Paraná no período de 1996 a 2007. Para isso, foram considerados 8 subsetores e o total da agroindústria. Utilizou-se a metodologia de aproximação do índice de Tornqvist para o cálculo da produtividade.

A pesquisa, através da construção dos indicadores de produtividade total e dos indicadores de produtividades parciais do trabalho e do capital mostrou que a agroindústria do Paraná é uma indústria moderna e que se manteve atualizada nos anos pesquisados, com um avanço importante nos ganhos de produtividade nos anos de 2006 e 2007. Conclui-se que a agroindústria paranaense se mostrou bastante eficiente na utilização de seus recursos produtivos, obtendo um crescimento da PTF em 32% em 2007, quando comparado a 1996. Percebeu-se, ao longo deste trabalho, que a agroindústria do Paraná tem expandido expressivamente o seu volume de produção, e esta expansão no produto (VBP) foi explicada pelas elevações da produtividade total dos fatores.

Os resultados aqui colocados à disposição das comunidades acadêmica e empresarial visam agregar conhecimento sobre um tema de fundamental importância para o desenvolvimento do estado do Paraná, qual seja, o comportamento da produtividade dos setores da indústria, particularmente das indústrias processadoras de produtos agrícolas, as agroindústrias. Espera-se que estudos complementares sejam estimulados a partir das ideias aqui apresentadas, principalmente aprofundando as informações sobre os setores da agroindústria.

#### REFERÊNCIAS

- GASQUES, J. G.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. da. **Crescimento e produtividade da agricultura brasileira**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 1997. 21 p. (Texto para Discussão, 502). Disponível em: <[www.ipea.gov.br](http://www.ipea.gov.br)>. Acesso em: 01/12/2006.
- GASQUES, J. G.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. da. **Transformações estruturais da agricultura e produtividade total dos fatores**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2000. 60 p. (Texto para Discussão, 768). Disponível em: <[www.ipea.gov.br](http://www.ipea.gov.br)>. Acesso em: 01/12/2006.
- GASQUES, J. G. *et al.* **Condicionantes da produtividade da agropecuária brasileira**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2004. 29 p. (Texto para Discussão, 1017). Disponível em: <[www.ipea.gov.br](http://www.ipea.gov.br)>. Acesso em: 01/12/2006.
- GONÇALVES, D. F. **Produtividade total dos fatores da agroindústria na região Sul do Brasil**. 2008. 95 p. 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**. USDA: Technical Bulletin, n. 1905, oct./2003. Disponível em: <www.ers.usda.gov>. Acesso em: 10/05/2007.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Industrial Anual de 1996 a 2005**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 15/10/2007.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Industrial Anual – Notas Metodológicas** – Rio de Janeiro, v. 26, 2004. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 15/10/2007.
- JIN, S. et al. The creation and spread of technology and total factor productivity in China. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 84, n. 4, p. 916-935/6560. Nov./2002.
- MARK, J. A.; e WALDORF, W. H. Multifactor Productivity: A New BLS Measure. **Monthly Labor Review**, 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: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2007. 31 p. (Texto para Discussão, 1254). Disponível em: <www.ipea.gov.br>. Acesso em: 15/02/2007.
- SILVA, V. da; ANÉFALOS, L. C.; REIS FILHO, J. C. G. dos. Indicadores de competitividade internacional dos produtos agrícolas e agroindustriais brasileiros, 1986-1998. **Agricultura em São Paulo**, v. 48, n. 1, p. 69-87, 2001.
- SOUZA NETTO, C. R. de; CURADO, M. L. Produtividade do Trabalho, Salários Reais e Desemprego na Indústria de Transformação na Década de 90: Teoria e Evidência. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 485-508, 2005.

