

# **LIBERALIZAÇÃO COMERCIAL E PRODUTIVIDADE NA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO BRASILEIRA**

**ÁLVARO BARRANTES HIDALGO**

## **RESUMO**

O objetivo do trabalho é examinar a relação existente entre o incremento da produtividade industrial e o processo de abertura comercial brasileiro que foi iniciado em 1988. Utilizando a estimação de um modelo econométrico é calculada a produtividade total dos fatores ajustada para as economias de escala e as margens de mark-up. Os resultados mostram a existência de um alto nível de mark-up para a indústria de transformação. Esse é um resultado já esperado tendo em vista os altos níveis de proteção existentes na economia brasileira no passado. Dessa forma fazendo os ajustes necessários o trabalho mostra que a produtividade total dos fatores não ajustada subestima o verdadeiro índice de produtividade da indústria.

## **1 INTRODUÇÃO**

A estratégia brasileira de substituição de importações que prevaleceu durante várias décadas, foi responsável pelo estabelecimento de um parque industrial bastante sofisticado e integrado. O conhecimento tecnológico, a qualidade e as habilidades desenvolvidas durante o processo de industrialização foram importantes para o desenvolvimento de competitividade e conquista de alguns mercados internacionais em alguns produtos manufaturados. Em outro trabalho, Hidalgo (1996), foi reunida evidência empírica que parece mostrar que o crescimento e as mudanças que foram verificadas na estrutura do comércio internacional brasileiro não foram apenas o resultado dos esquemas de incentivos às exportações e o crescimento da demanda externa, mas também fruto de alguns ganhos dinâmicos, gerados pelo processo de industrialização. De fato o comércio exterior brasileiro tem mostrado um crescimento significativo nas últimas décadas, principalmente no que se refere às exportações de manufaturados. Entretanto o esquema de subsídios e incentivos às exportações, que certamente foram importantes para esse crescimento, foram superpostos ao sistema de proteção de substituição de importações então vigente, criando ineficiências na economia brasileira. Em anos mais recentes os formuladores da política econômica

tem introduzido, entre outros, algumas medidas de livre comércio, a fim de tornar a economia brasileira mais competitiva e moderna. O processo gradual de abertura foi iniciado em julho de 1988, levando a uma redução na tarifa média de 130% vigente em 1987 para menos de 15% em 1994. Durante o período houve também uma redução na dispersão tarifária. O processo foi intensificado no início da década de noventa e a abertura comercial passou também a significar a eliminação das barreiras não-tarifárias. Esperava-se que todo esse conjunto de medidas de abertura comercial levasse a uma melhoria na eficiência da economia brasileira, gerando portanto uma melhor alocação intersetorial dos recursos e criando as bases para uma inserção competitiva na economia internacional. Assim a abertura da economia pretendia promover uma mudança em relação ao passado e integrar a economia brasileira na globalização onde as atividades menos competitivas deveriam ser substituídas por outras de maior produtividade. Após alguns anos de experiência com o novo sistema a evolução dos níveis médios de produtividade industrial brasileira tem mostrado importantes mudanças. A evolução da produtividade brasileira, mensurada através da produção física por trabalhador ligado à produção, durante o período 1970/1995, apresenta uma taxa média de crescimento de 4% ao ano. Porém durante o período 1990/1995 o crescimento da produtividade da mão-de-obra industrial se intensificou e passou a ser da ordem de 7% ao ano, em média. Segundo alguns autores esses níveis de crescimento são comparáveis a nível internacional, especialmente quando comparados com países asiáticos.

As altas taxas de crescimento da produtividade do trabalho na indústria alcançadas e as modificações por que tem passado a economia nacional desde 1990 tem gerado alguns debates sobre qualidade, produtividade e competitividade. Em anos mais recentes ganhou também importância o debate sobre a magnitude das taxas de crescimento da produtividade, tendo em vista que a manutenção por parte do governo de uma taxa de câmbio que sobrevalorizava o real frente ao dólar parecia ser suportável por parte dos empresários num contexto de elevado crescimento da produtividade. Apesar da importância do assunto poucos trabalhos tem sido realizados a fim de identificar as causas do crescimento da produtividade e o papel da abertura econômica dentro de todo esse processo. A abertura comercial no Brasil certamente trará ainda importantes mudanças para a estrutura da economia, sendo portanto importante conhecer quais tem sido seus efeitos sobre a produtividade, sobre

o grau de concorrência das empresas, sobre o emprego e a distribuição da renda, sobre as contas do setor externo e em geral sobre todo o processo de crescimento econômico.

O objetivo deste trabalho é examinar a relação existente entre o incremento da produtividade industrial e o processo de abertura comercial brasileiro que foi iniciado a partir de 1988. Utilizando dados das Pesquisas Industriais do IBGE pretende-se realizar estimativas que permitam conhecer melhor a relação existente entre o crescimento da produtividade e as reformas na política comercial que vem sendo implementadas no Brasil. Os fundamentos para o estudo dessa questão podem ser encontrados na teoria do comércio internacional. Num contexto de economia estática e a nível microeconômico a proteção tem custos para a sociedade pois os recursos não são alocados em setores onde a economia tem vantagens comparativas. A teoria recente do comércio chama a atenção para a concorrência imperfeita no comércio internacional e desenvolve um outro argumento para o livre comércio. Segundo esta nova teoria os mercados protegidos são em geral dominados por poucas firmas e uma reforma de abertura comercial aumentaria a concorrência na economia. De fato no caso do Brasil durante a fase de transição e implantação do Plano Real o instrumento tarifário foi muito utilizado como mecanismo para disciplinar os preços domésticos via aumento da competição externa, Kume (1996). A importância do aumento da concorrência tem levado alguns autores a mostrar, por exemplo Hall (1986) e Harrison (1994), que caso a reforma na política comercial afete também a natureza da competição então as mudanças na produtividade associadas com a abertura comercial poderiam ser incorretamente mensuradas. O presente trabalho está dividido da seguinte forma. Na seção 2 será apresentado o modelo teórico e as equações que se pretende estimar. Seguindo a literatura recente mostrar-se-á a natureza do viés na mensuração da produtividade e de que forma pode ser corrigido. Na seção 3 serão descritos os dados utilizados nas estimações e suas limitações. Na seção 4 serão apresentados os resultados que foram obtidos a partir das regressões estimadas. Por último, na seção 5, serão apresentadas as conclusões finais do trabalho.

## **2 - ASPECTOS METODOLÓGICOS**

### **2.1 - O MODELO TEÓRICO**

A estrutura do modelo a ser utilizado na análise da relação entre abertura comercial e produtividade segue os desenvolvimentos de Hall (1986), Domowitz, Hubbard e Petersen (1988) e Harrison (1994). Os principais aspectos formais serão apresentados a seguir. Considere a função de produção de uma empresa  $i$  que opera no setor industrial  $j$  e no instante de tempo  $t$ :

$$Q_{ijt} = A_{jt} F_{it} (L_{ijt}, K_{ijt}) \quad (1)$$

Onde  $Q_{ijt}$  representa a quantidade física produzida pela empresa  $i$ , utilizando como insumos o trabalho,  $L$ , e o capital físico,  $K$ .  $A_{jt}$  representa o índice de progresso tecnológico do tipo Hicks – neutro no setor industrial  $j$ .

Diferenciando totalmente a equação (1) e dividindo entre  $Q_{ijt}$ , em ambos os lados da expressão, temos:

$$(dQ/Q)_{ijt} = (\partial Q/\partial L) (dL/Q)_{ijt} + (\partial Q/\partial K) (dK/Q)_{ijt} + (dA/A)_{jt} \quad (2)$$

Em diversos trabalhos Hall, por exemplo Hall (1986), tem chamado a atenção para a importância da concorrência imperfeita no entendimento das flutuações da produtividade total, principalmente no setor industrial. Hall (1986) sugere um método para estimar o mark-up nas indústrias e analisar os efeitos da estrutura de mercado sobre os movimentos da produtividade. Assim caso as empresas que operam no setor industrial  $j$  não sejam perfeitamente competitivas, a remuneração dos insumos não se dará com base no valor do produto marginal. Se a empresa  $j$  opera em um mercado de concorrência imperfeita, então o valor do produto marginal de um insumo excederá o seu preço por um nível de mark-up que vamos chamar de  $\mu_j$ . A fim de simplificar a análise, admite-se que o nível de mark-up  $\mu_j$  varia somente entre setores.

Substituindo as condições de primeira ordem de maximização de lucros da empresa na equação (2), temos:

$$(dQ/Q)_{ijt} = \mu_j (w.L/P.Q \cdot dL/L + r.K/P.Q \cdot dK/K)_{ijt} + (dA/A)_{jt}$$

(3)

Os valores das frações  $w.L/P.Q$  e  $r.K/P.Q$ , representam as participações de cada um dos fatores, trabalho e capital, no valor do produto total. A seguir essas participações do trabalho e do capital serão denotadas através de  $\alpha_l$  e  $\alpha_k$ , respectivamente. Temos:

$$(dQ/Q)_{ijt} = \mu_j (\alpha_l dL/L + \alpha_k dK/K)_{ijt} + (dA/A)_{jt}$$

(4)

No caso da empresa  $i$  operar com uma tecnologia de produção sujeita a rendimentos constantes de escala,  $\alpha_l + \alpha_k = 1/\mu$ . Porém neste trabalho seguir-se-á a abordagem de Hall (1988) e considerar-se-á o caso mais geral onde :

$$\alpha_l + \alpha_k = \beta/\mu$$

(5)

Sendo  $\beta$  um parâmetro que representa as economias de escala. Subtraindo  $(dK/K)_{ijt}$  em ambos os lados da equação (4) e substituindo a equação (5), temos:

$$(dQ/Q - dK/K)_{ijt} = \left[ \mu_j \alpha_l dL/L + (\beta - \mu_j \alpha_l) dK/K - dK/K \right]_{ijt} + (dA/A)_{jt}$$

(6)

ou

$$(dQ/Q - dK/K)_{ijt} = \mu_j \alpha_l (dL/L - dK/K)_{ijt} + (\beta - 1) (dK/K)_{ijt} + (dA/A)_{jt}$$

ou

$$dq_{ijt} = \mu_j \alpha_l dl_{ijt} + (\beta - 1) . dk_{ijt} + (dA/A)_{jt}$$

(7)

onde  $dq_{ijt}$  representa a taxa de crescimento da relação  $Q/K$ ;  $dl_{ijt}$  representa a taxa de crescimento da relação  $L/K$ ; e  $dk_{ijt}$  representa a taxa de crescimento do estoque de capital da empresa  $i$  no setor industrial  $j$ . No caso de rendimentos constantes de escala,  $\beta = 1$ , e mercados competitivos,  $\mu = 1$ , Solow (1957) derivou uma medida para a

taxa de crescimento da produtividade, conhecida na literatura com o nome de produtividade total dos fatores. Essa produtividade total de fatores (PTF) é expressa da seguinte forma:

$$PTF_{jt} = (dA/A)_{jt} = dq_{ijt} - \alpha_l dl_{ijt} \quad (8)$$

Diferente das medidas de produtividade que levam em conta apenas o produto e o insumo de trabalho, a PTF leva em conta também o insumo de capital e de um modo mais geral todos os demais insumos que participam do processo produtivo. Apesar dessa medida ser muito utilizada na literatura, ela tem algumas limitações. Assim, por exemplo, Harrison (1994), chamou a atenção para o fato de que a estimativa da mudança na produtividade,  $dA/A$ , pode ser viesada devido à presença da concorrência imperfeita. Considere, por exemplo, o caso de uma empresa que opera com rendimentos constantes de escala,  $\beta = 1$ , nesse caso subtraindo  $\alpha_l dl_{ijt}$  em ambos os lados da equação (7) fica:

$$dq_{ijt} - \alpha_l dl_{ijt} = PTF_{jt} = (\mu_j - 1) \alpha_l dl_{ijt} + (dA/A)_{jt} \quad (9)$$

Nesse caso a medida de produtividade observada será  $PTF_{jt}$ , enquanto a verdadeira medida de produtividade é  $(dA/A)_{jt}$ . Apenas no caso de concorrência perfeita, preço igual a custo marginal, a medida de produtividade de Solow será não viesada. A equação (9) mostra que caso o mark-up seja maior que 1 e a relação  $l$  esteja aumentando (diminuindo), então a taxa de crescimento da produtividade,  $(dA/A)_{jt}$ , será superestimada (subestimada). Por outro lado mudanças na tendência da taxa de crescimento da produtividade também podem ser incorretamente analisadas. Considere, por exemplo, o caso onde um processo de abertura comercial leva a uma queda no nível de mark-up. Neste caso a simples comparação da produtividade antes e após a abertura comercial, provavelmente estará mostrando incorretamente a verdadeira mudança na produtividade,  $dA/A$ .

Analisemos agora de que forma as estimativas de produtividade podem ser incorretamente mensuradas ao admitirmos que os rendimentos de escala são

constantes quando na realidade não são. Admita a existência de rendimentos crescentes de escala,  $\beta > 1$ , e para simplificar postulemos que  $\mu = 1$ . Da equação (7) temos que:

$$dq_{ijt} - \alpha_l dl_{ijt} = PTF_{jt} = (\beta - 1) dk_{ijt} + (dA/A)_{jt} \quad (10)$$

Neste caso a PTF observada é o resultado da soma de  $(dA/A)$  e os ganhos de produtividade devido ao aproveitamento das economias de escala. Esses ganhos de produtividade serão positivos caso o estoque de capital esteja aumentando.

## 2.2 - EQUAÇÕES A SEREM ESTIMADAS

Neste trabalho estamos interessados em conhecer melhor o impacto do processo de abertura comercial brasileiro sobre o comportamento dos níveis de produtividade da economia. Pretende-se saber se houve mudanças no padrão de comportamento da produtividade na indústria de transformação durante o período após a reforma comercial do início da década. A fim de analisar esses efeitos e saber se a reforma induziu ou não mudanças no nível de crescimento da produtividade total, é preciso acrescentar à equação (7) uma variável dummy – intercepto,  $D$ . Essa variável dummy  $D$  assume valor 1 para o período após a abertura comercial e zero em caso contrário. Neste trabalho será considerado o período 1993/1998 como sendo o período pós abertura comercial. A versão do modelo com rendimentos constantes de escala, ( $\beta = 1$ ), a ser estimada é a seguinte:

$$dq_{ijt} = a1_j + a2 (\alpha_l dl_{ijt}) + a3 D + e_{it} \quad (11)$$

onde  $e_{it}$  representa o termo aleatório. O termo da produtividade  $(dA/A)$ , pode ser interpretado como sendo a taxa média de crescimento da produtividade na indústria  $j$ . Esse termo pode ser representado pelo termo constante  $a1_j$ . No modelo acima o coeficiente a ser estimado  $a2$  indica a importância do poder de mercado no setor industrial  $j$ . Por outro lado caso o processo de abertura comercial tenha induzido um aumento na produtividade total então o parâmetro  $a3$  estimado terá sinal positivo.

O modelo econométrico da equação (11), entretanto, está admitindo que a tecnologia obedece a hipótese de rendimentos constantes de escala. Segundo Hall (1988) essa pode ser uma causa de má especificação do modelo e que pode levar a estimativas da produtividade que são viesadas, como foi mostrado anteriormente. Assim neste trabalho o modelo será estimado também relaxando a hipótese de rendimentos constantes de escala, a fim de verificar a existência ou não de economias de escala na indústria de transformação. Somando a ambos os lados da equação (7) a taxa de crescimento do estoque de capital,  $dk_{ijt}$ , a equação sem restrição sobre as economias de escala a ser estimada é a seguinte:

$$dq_{ijt} + dk_{ijt} = a1_j + a2 ( \alpha_1 dl_{ijt} ) + a3 D_t + a4 dk_{ijt} + e_{it} \quad (12)$$

Na equação (12) o coeficiente  $a4$  a ser estimado representa o parâmetro das economias de escala,  $\beta$ . Assim o teste da hipótese de rendimentos constantes se resume ao teste da hipótese de  $\beta = 1$ . Caso o setor industrial apresente um valor para  $a4$  maior (menor) que 1, isso evidenciará a existência de tecnologia com rendimentos crescentes (decrescentes) de escala.

### 3 - DADOS UTILIZADOS

A estimação das equações do modelo apresentado acima exige um esforço de aprimoramento dos dados disponíveis. A fim de realizar as estimações propostas é preciso contar com informações, a nível desagregado, sobre a evolução da produção real, os insumos de trabalho, os insumos de capital e informações sobre a participação do fator trabalho no produto total. A obtenção desses dados nem sempre é possível, ao nível de detalhe requerido, exigindo em alguns casos a utilização de variáveis proxies para algumas variáveis.

As estimações que serão apresentadas neste trabalho foram obtidas utilizando como base de informações os dados das Pesquisas Industriais Mensais (PIM) da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (FIBGE). A PIM é uma pesquisa por estabelecimentos, contínua, de âmbito nacional e que conta com um



volume grande de informações sobre diversos aspectos das indústrias brasileiras. Como medida da produção foi utilizado o indicador de produção física (PIM-PF). Quanto ao insumo de trabalho, foi utilizada a evolução do nível de emprego na indústria de transformação da Pesquisa Industrial Mensal-Dados Gerais (PIM-DG).

Embora esses dados sejam os mais utilizados nas análises e discussões sobre produtividade no Brasil, alguns autores levantam algumas dúvidas sobre a representatividade das séries históricas e sobre a metodologia de cálculo. Argumenta-se que a PIM-PF e a PIM-DG, ambas elaboradas pela FIBGE, vem perdendo representatividade ao longo do tempo. Argumenta-se também que existe problema de adequação das variáveis produção física e horas pagas, como proxies, do valor adicionado e das horas trabalhadas respectivamente. Assim o fenômeno da terceirização e a substituição de insumos nacionais por importados, poderiam distorcer o verdadeiro valor adicionado. Pesquisas realizadas, porém, parecem mostrar que o fenômeno da terceirização não é tão forte quanto se imagina. Da mesma forma os dados mostram que a perda de representatividade da PIM-DG não parece ser muito intensa. Mesmo assim as estimativas a serem obtidas devem ser analisadas com os devidos cuidados levando em conta as limitações apontadas sobre os dados.

No que se refere a informações sobre os insumos de capital, também existem dificuldades, principalmente na sua mensuração. Na ausência de melhores estimativas, os insumos de capital foram aproximados pelo consumo industrial de energia elétrica em cada setor da indústria. A energia elétrica é a principal fonte de força motriz da indústria. Os dados sobre consumo industrial de energia elétrica tem como fonte a Eletrobrás.

Informações sobre a participação do insumo trabalho no produto total, parâmetro  $\alpha_l$ , foram considerados valores parecidos aos utilizados em outros estudos semelhantes. Foram estimadas regressões admitindo valores de 0,40 e 0,50 para a participação do fator trabalho. Os resultados obtidos não se alteram significativamente. Neste trabalho serão apresentadas, porém, apenas as regressões estimadas para o caso onde a participação do trabalho no produto é de 0,40.

**TABELA 1**  
**PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES NA INDÚSTRIA DE**  
**TRANSFORMAÇÃO - TAXAS DE CRESCIMENTO - ESTIMATIVAS NÃO**  
**AJUSTADAS**

<b>ANO</b>	<b>dq</b>	<b>dl</b>	<b>PTF1</b>	<b>Índice PTF1 1970=100</b>
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>
1976	n.d.	n.d.	n.d.	100,00
1977	-7,72	-9,57	-3,89	96,11
1978	0,67	-2,99	1,87	97,90
1979	-1,13	-5,47	1,06	98,94
1980	0,35	-4,19	2,03	100,94
1981	-2,97	-6,25	-0,47	100,47
1982	-2,47	-11,61	2,17	102,65
1983	-9,61	-11,87	-4,86	97,66
1984	-5,10	-7,94	-1,92	95,78
1985	1,88	0,42	1,71	97,42
1986	4,62	2,56	3,60	100,92
1987	-2,56	-5,96	-0,18	100,75
1988	-7,71	-3,24	-6,41	94,28
1989	4,02	3,33	2,69	96,82
1990	-4,32	-2,81	-3,20	93,72
1991	-5,25	-7,26	-2,35	91,52
1992	-4,68	-5,76	-2,38	89,35
1993	2,21	-4,71	4,09	93,01
1994	2,87	-3,13	4,12	96,84
1995	-0,06	-6,14	2,40	99,16
1996	-1,43	-4,96	0,55	99,71
1997	2,42	-3,16	3,68	103,38
1998	-1,88	-3,04	-0,66	102,70

FONTE: Construída a partir de dados das Pesquisas Industriais da FIBGE.  
Ver texto para detalhes sobre o cálculo.

**TABELA 2**  
**REGRESSÕES ESTIMADAS PARA A INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO -**  
**MODELO COM RENDIMENTOS CONSTANTES DE ESCALA**

Setor	a1	a2	a3	R <sup>2</sup> <sub>ajustado</sub>	F	D.W.
<b>Indústria de transformação</b>	0,9 (0,94)	1,79* (4,90)	2,79** (2,27)	0,60	15,7*	2,04
<b>Alimentos</b>	1,05 (1,63)	1,55* (7,24)	0,23 (0,9)	0,75	27,6*	2,20
<b>Papel e Papelão</b>	1,79 (1,54)	1,56* (4,33)	-1,19 (-0,60)	0,50	9,97*	1,91
<b>Química</b>	-1,10 (-0,60)	0,96*** (1,9)	2,93*** (1,18)	0,52	4,3**	2,40
<b>Texteis</b>	-0,56 (-0,90)	0,40 (1,3)	0,6 (0,4)	0,40	3,7**	2,10

Notas: a) Os números entre parênteses correspondem à estatística "t".

b) \*\*\*, \*\* e \* indicam significância dos parâmetros, aos níveis de 10%, 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

c) Fonte dos dados utilizados, ver texto.

**TABELA 3**  
**REGRESSÕES ESTIMADAS PARA A INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO -**  
**MODELO SEM RESTRIÇÕES SOBRE AS ECONOMIAS DE ESCALA**

Setor	a1	a2	a3	a4	R <sup>2</sup> <sub>ajustado</sub>	F	D.W.
<b>Indústria de transformação</b>	0,51 (0,48)	1,82* (4,92)	2,94** (2,35)	1,11* (8,81)	0,83	32,6*	2,01
<b>Alimentos</b>	1,40*** (1,87)	0,94*** (1,4)	0,36*** (1,5)	0,69** (2,1)	0,50	7,6*	2,20
<b>Papel e Papelão</b>	1,89 (1,28)	1,52* (3,62)	-0,22 (-0,09)	0,93* (4,94)	0,60	9,2*	2,00
<b>Química</b>	-0,69 (-0,39)	0,26 (0,38)	2,61 (0,8)	0,62* (2,76)	0,47	5,6**	2,40
<b>Texteis</b>	-0,83 (-0,63)	0,49 (1,13)	-0,33 (-0,13)	1,12* (6,10)	0,70	13,3*	1,99

Notas: a) Os números entre parênteses correspondem à estatística "t".

b) \*\*\*, \*\* e \* indicam significância dos parâmetros, aos níveis de 20%, 5% e

1% de probabilidade, respectivamente.

c) Fonte dos dados utilizados, ver texto.

**TABELA 4**  
**PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES NA INDÚSTRIA DE**  
**TRANSFORMAÇÃO - TAXAS DE CRESCIMENTO - ESTIMATIVAS**  
**AJUSTADAS**

ANO (1)	PTF2 $\beta=1$ $\mu=1,82$ (2)	PTF3 $\beta=1,11$ $\mu=1,82$ (3)	ÍNDICE: 1976 = 100	
			PTF2 (4)	PTF3 (5)
1976	n.d.	n.d.	100,00	100,00
1977	-1,95	-0,75	98,05	99,30
1978	2,08	2,85	100,09	102,08
1979	1,99	2,85	102,08	104,99
1980	2,59	3,40	104,73	108,55
1981	2,35	1,58	107,19	110,27
1982	5,74	5,98	113,34	116,86
1983	-1,38	-0,97	111,77	115,73
1984	-0,61	0,68	111,09	116,52
1985	0,84	1,57	112,02	118,34
1986	2,00	2,76	114,26	121,61
1987	1,38	1,78	115,84	123,78
1988	-5,85	-5,35	109,06	117,15
1989	1,53	1,60	110,73	119,02
1990	-1,68	-2,27	108,87	116,32
1991	-0,30	0,04	108,54	116,36
1992	-0,55	-0,49	107,94	115,79
1993	5,01	5,64	113,35	122,32
1994	4,62	5,15	118,58	128,62
1995	4,21	4,41	123,57	134,29
1996	1,90	2,18	125,92	137,21
1997	4,59	4,72	131,70	143,69
1998	0,38	0,33	132,20	144,17

FONTE: Construída a partir de dados das Pesquisas Industriais da FIBGE.  
Ver texto para detalhes sobre o cálculo.

**TABELA 5**  
**ABERTURA COMERCIAL E CRESCIMENTO DA PTF**  
**SEGUNDO DIFERENTES HIPÓTESES - Em percentagem**

	$\mu = 1, \beta = 1$	$\mu = 1,82, \beta = 1$	$\mu = 1,82, \beta = 1,11$
PERÍODO	(1)	(2)	(3)
(a) -1976/1992	-0,7	0,9	0,5
(b) -1993/1998	2,0	3,4	3,3
Diferença: (b) – (a)	2,7	2,5	2,8

Fonte: Construída a partir das tabelas 1 e 4.

#### **4 - RESULTADOS OBTIDOS**

Com base nos dados descritos anteriormente foi calculada uma primeira medida da produtividade total dos fatores para a indústria de transformação, não ajustada, a ser chamada PTF1, para o período 1976 a 1998. As taxas de variação da PTF1 estão apresentadas na tabela 1 e foram calculadas com base na fórmula da equação (8) em termos discretos. Essa medida de PTF1 corresponde ao “resíduo de Solow” (1957). Na coluna (5) da tabela 1 é apresentado o índice correspondente com base 1976=100. Observa-se na tabela 1 que a PTF1 é em média menor durante os períodos de recessão do que nos demais anos. Esse é um resultado já constatado em outros trabalhos (ver, por exemplo, Bonelli, R. e R. Fonseca (1998). A PTF1 é inclusive negativa durante os períodos de maior recessão na economia brasileira, como é o caso no início das décadas de oitenta e de noventa. Observa-se também na tabela 1 uma mudança significativa no padrão de comportamento da eficiência após o período de abertura comercial, identificado neste trabalho como sendo o período após 1993. A taxa de crescimento média da PTF1 durante o período 1976/1992 se situava por volta de -0,7 % ao ano, enquanto que para o período 1993/1998 a mesma taxa de crescimento passou a ser da ordem de 2% ao ano.

A fim de conhecer melhor a relação existente entre a reforma comercial e o crescimento da produtividade observado, foi estimado o modelo apresentado em

seção anterior admitindo primeiro a hipótese dos rendimentos constantes de escala. Ou seja, foi estimada a equação (11). Os resultados obtidos estão apresentados na tabela 2. Foram realizadas estimativas utilizando o método dos mínimos quadrados ordinários para a indústria de transformação como um todo e também para alguns setores industriais específicos para os quais foi possível reunir as informações necessárias à estimação. Na tabela 2 o coeficiente  $a_2$  representa a estimação do poder de mercado na indústria. Os resultados sugerem altos níveis de mark-up para a indústria de transformação e em particular para os setores de produtos alimentares e de papel e papelão. O coeficiente  $a_2$  não parece ser estatisticamente significativo para o setor têxtil. Esses valores parecem razoáveis levando-se em conta os altos níveis de proteção que caracterizaram a economia brasileira no passado. O coeficiente  $a_3$  representa a estimativa da variável dummy, referente à mudança no crescimento da produtividade durante o período após a reforma da política comercial. O coeficiente obtido é positivo e estatisticamente significativo para a indústria de transformação como um todo. A nível de setor, porém, o resultado para essa variável é menos conclusivo. Para 3 dos 4 setores analisados o coeficiente  $a_3$  é positivo mas estatisticamente não significativo.

Conforme foi discutido na seção 2 deste trabalho uma possível causa de erros de especificação do modelo pode surgir quando admitimos a hipótese dos rendimentos constantes de escala. Como foi visto anteriormente caso a tecnologia não seja caracterizada pelos rendimentos constantes de escala, a não inclusão da variável  $dk$  no modelo a ser estimado, levará a estimativas que são viesadas. A fim de evitar esse viés o modelo foi estimado novamente mas relaxando a hipótese dos rendimentos constantes de escala. Desta vez o modelo estimado corresponde à equação (12) e os resultados obtidos com base no método dos mínimos quadrados ordinários estão apresentados na tabela 3. Após a inclusão da variável  $dk$  os resultados da tabela 3, de um modo geral, apresentam-se melhores do que aqueles reportados na tabela 2, principalmente a nível da indústria de transformação como um todo. O coeficiente da variável dummy, mudança no crescimento da produtividade durante o período após a reforma comercial,  $a_3$ , continua a ser positivo e estatisticamente significativo para a indústria de transformação como um todo. Assim os resultados parecem sugerir uma relação positiva entre produtividade e abertura comercial como era esperado. Conforme mostra a tabela 3 o coeficiente das economias de escala  $a_4$  se apresenta

ligeiramente acima da unidade e é estatisticamente significativo para a indústria de transformação como um todo. Como esperado isso levou a um viés para baixo no coeficiente do mark-up  $\alpha_2$ , estimado para a indústria de transformação e apresentado na tabela 2. A nível de setor, porém, apenas o setor têxtil parece mostrar rendimentos crescentes de escala. Para os outros 3 setores reportados a tecnologia parece estar caracterizada pelos rendimentos decrescentes de escala.

Os resultados obtidos nas regressões apresentadas nas tabelas 2 e 3 sugerem a existência de viés no cálculo da medida de produtividade total de fatores para a indústria de transformação, PTF1, apresentada na tabela 1. Os resultados das regressões da tabela 3 parecem indicar a existência de poder de mercado e de rendimentos crescentes de escala na indústria de transformação brasileira. Como foi visto no modelo apresentado acima, isso leva a um viés na produtividade total dos fatores calculada. Dessa forma utilizando os valores dos parâmetros estimados na tabela 3 foi calculada novamente a produtividade total dos fatores fazendo os ajustes necessários. Desta vez a produtividade foi calculada com base na equação (7), em termos discretos. Os resultados obtidos para a produtividade total dos fatores ajustada são apresentados na tabela 4. Para efeitos de comparação são apresentados dois índices de produtividade total. No primeiro, PTF2, é feito ajuste apenas para o poder de mercado,  $\mu = 1,82$  e  $\beta = 1$ . No segundo, PTF3, são feitos ajustes não apenas para o poder de mercado mas também para as economias de escala,  $\mu = 1,82$  e  $\beta = 1,11$ . A fim de conhecer melhor a relação entre abertura comercial e o crescimento da produtividade, na tabela 5 os novos valores da produtividade total dos fatores são apresentados para os períodos antes e após a reforma na política comercial.

Os índices de produtividade ajustados da tabela 4 mostram algumas diferenças significativas em relação aquele não ajustado e que foi apresentado na tabela 1. O índice de produtividade da tabela 1 parece subestimar o verdadeiro índice de produtividade da indústria de transformação mostrado na tabela 4. Observa-se na tabela 5 que admitindo a hipótese de concorrência perfeita o crescimento da produtividade passa de uma taxa média de -0,7 % ao ano, durante o período 1976/1992, para uma taxa média de 2% ao ano, durante o período 1993/1998. Por outro lado se relaxamos as hipóteses da concorrência perfeita e dos rendimentos constantes de escala, a taxa média de crescimento da produtividade passa de 0,5 %

ao ano, durante o período 1976/1992, para uma taxa média de 3,3 % ao ano durante o período 1993/1998. Apesar da produtividade total dos fatores não ajustada, PTF1, subestimar o verdadeiro índice de produtividade, a diferença de crescimento da produtividade entre os períodos antes e após a abertura comercial, parece ser a mesma. Observa-se na tabela 5 que a diferença de crescimento da produtividade entre os dois períodos parece ser por volta de 2,8 % ao ano. A taxa de crescimento da produtividade de 3,3 % ao ano para o período 1993/1998 encontrada neste trabalho se situa um pouco abaixo do valor encontrado por Bonelli, R. e R. Fonseca (1998) para o quinquênio 1993/1997. Para o período 1993/1997 Bonelli, R. e R. Fonseca (1998) encontraram para a indústria de transformação uma taxa média de crescimento da produtividade de cerca de 5% ao ano. Essa diferença de resultados se explica não apenas pelas diferenças metodológicas de cálculo utilizado nos dois trabalhos, mas também pelo fato do ano de 1998 ser um ano de retração no crescimento da produtividade na indústria de transformação brasileira.

## **5 - CONCLUSÕES**

No início da década dos noventa a política econômica brasileira foi direcionada para a abertura comercial, a privatização, a desregulamentação da atividade econômica e implementação de programas de qualidade e produtividade. A nível das empresas foram também introduzidas técnicas e métodos modernos de gestão da produção a fim de aumentar a sua competitividade. Esperava-se com todo esse conjunto de iniciativas uma melhoria na eficiência da economia, permitindo assim uma inserção competitiva do Brasil na economia globalizada. Todo esse conjunto de medidas levaram efetivamente a um crescimento da produtividade nos anos seguintes à sua implementação. Não existe, porém, ainda um consenso entre os estudiosos sobre qual é a magnitude desses ganhos recentes de produtividade na indústria brasileira. Este trabalho além de examinar a relação entre abertura comercial e produtividade, pretende contribuir nessa direção.

Foi mostrado que a existência de concorrência imperfeita e economias de escala introduz um viés nas medidas de produtividade habitualmente utilizadas. Neste trabalho tentou-se corrigir esse viés na mensuração da produtividade. Utilizando desta vez a estimação de um modelo econométrico foi possível calcular a produtividade



total dos fatores ajustada para as economias de escala e as margens de mark-up. Apesar das limitações existentes nos dados utilizados os resultados obtidos foram significativos para a indústria de transformação. Entretanto a nível de setor nem todos os parâmetros estimados foram significativos. Os resultados obtidos mostraram a existência de um alto nível de mark-up para a indústria de transformação. Esse era um resultado já esperado tendo em vista os altos níveis de proteção existentes na economia brasileira no passado. Dessa forma fazendo os ajustes necessários foi mostrado que a produtividade total dos fatores não ajustada subestima o verdadeiro índice de produtividade da indústria. Os resultados mostram que a produtividade total dos fatores ajustada passou de uma média de 0,5% ao ano antes da reforma, para 3,3 % ao ano após a introdução da reforma comercial. Entretanto esse índice é inferior aos valores obtidos por outros autores.

No que se refere à relação entre política comercial e produtividade, os resultados obtidos parecem indicar a existência de uma associação positiva entre a abertura comercial e o crescimento da produtividade na indústria de transformação brasileira.

## **6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BONELLI, R. e R. FONSECA (1998). "Ganhos de Produtividade e de Eficiência: Novos Resultados para a Economia Brasileira", Texto para Discussão N° 557, IPEA, 1998.
- DOMOWITZ, I.; R.G. HUBBARD e B.C. PETERSEN (1988). "Market structure and cyclical fluctuations in U.S. manufacturing", Review of Economics and Statistics 70(1), 55 - 66.
- GROSSMAN, G.M. e E. HELPMAN (1993). "Innovations and growth in the global economy", The MIT Press, Cambridge, MA.
- HALL, R. (1988). "The relation between price and marginal cost in U.S. industry", Journal of Political Economy, vol. 96, nº 5, p.921-946.
- HARRISON, A.E. (1994). "Productivity, imperfect competition and trade reform", Journal of International Economics, 36, 53-73.
- HELPMAN, E. e P.R. KRUGMAN (1985). "Market structure and foreign trade", The MIT Press, Cambridge, MA.

- HIDALGO, A.B. (1993a). "Mudanças na estrutura do comércio internacional brasileiro: comércio interindústria x comércio intra-indústria", Revista Análise Econômica 11(nº 20) 55-68, setembro 1993.
- \_\_\_\_\_ (1993b). "O intercâmbio comercial brasileiro intra-indústria: uma análise entre indústrias e entre países", Revista Brasileira de Economia, vol.47 (2): 243-64.
- \_\_\_\_\_ (1996). "Industrialização e a mudança no conteúdo de insumos das exportações brasileiras", Revista Econômica do Nordeste, vol.27 (nº3) 433-448.
- KUME, H. (1996). "A política de importação no Plano Real e a estrutura de proteção efetiva", Anais do XXIV Encontro Nacional de Economia da ANPEC; São Paulo, Dez. 1996.
- SALM, C.; J. SABOIA e P.G.M. CARVALHO (1996). "Produtividade na Indústria brasileira - uma contribuição ao debate", Anais do XXIV Encontro Nacional de Economia da ANPEC, São Paulo, Dez. 1996.
- SOLOW, R. (1957). "Technical Change and the Aggregate Production Function", Review of Economics and Statistics, 39, p.312-320.