

O processo de abertura comercial brasileira e o crescimento da produtividade*

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.

Palavras-chave: abertura comercial, produtividade industrial, concorrência industrial, economias de escala.

ABSTRACT

This article analyses the relationship between industrial productivity growth and the Brazilian trade liberalization program that began in 1988. Using a econometric model we estimated total factor productivity adjusted by returns to scale and market power. The results show that there is a high mark-up in the Brazilian transformation industry. This is a expected result because of high protection level in Brazilian economy in the past. Thus making adjustment the article show that total factor productivity without correction under- estimate the true productivity growth.

Key words: trade liberalization, industrial productivity, market power, returns to scale.

JEL classification: F13, F43, O47.

* Versão anterior deste trabalho foi apresentada no XXVIII Encontro Nacional de Economia da ANPEC, realizado em Campinas- SP, dezembro de 2000. O autor agradece os comentários e sugestões valiosos recebidos de um parecerista anônimo desta revista, isentando-o de quaisquer erros e omissões remanescentes.

§ Doutor em Economia USP - SP, Professor do Departamento de Economia da UFPE e Pesquisador do CNPq.

Recebido em junho de 2001. Aceito em janeiro de 2002.

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 da competitividade e conquista de alguns mercados internacionais em alguns produtos manufaturados. Em outro trabalho (Hidalgo, 1996) o autor reuniu evidência empírica que parece mostrar que o crescimento e as mudanças 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.¹ Entretanto, o esquema de subsídios e incentivos às exportações, que certamente foi importante para esse crescimento, foi superposto ao sistema de proteção de substituição de importações então vigente, criando ineficiências na economia brasileira. Em anos mais recentes os formuladores da política econômica têm introduzido, entre outras, algumas medidas de livre comércio, a fim de tornar a economia brasileira mais competitiva e moderna. O processo gradual de abertura teve início 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 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 por meio 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

1 Foi constatado também em Hidalgo (1993a) que houve uma mudança no tipo de comércio internacional. O comércio brasileiro de manufaturados parece ser cada vez mais do tipo intra-indústria do que do tipo interindústria. Em outro trabalho do autor (Hidalgo, 1993b) foram realizadas estimativas que mostraram que o comércio brasileiro intra-indústria é mais freqüente nos produtos que apresentam salários médios mais elevados, nos grupos de produtos mais diferenciados e no comércio com países que apresentam mercados grandes.

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 Salm, Saboia e Carvalho (1996, p. 179), esses níveis de crescimento são comparáveis em nível internacional, especialmente no que diz respeito aos 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 têm 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 ante o dólar parecia ser suportável por parte dos empresários num contexto de elevado crescimento da produtividade. Apesar da importância do assunto, poucos trabalhos têm sido realizados com a finalidade 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 ainda trará importantes mudanças para a estrutura da economia, sendo, portanto, necessário conhecer quais têm 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 iniciado em 1988. Utilizando dados das Pesquisas Industriais do IBGE, pretende-se fazer estimativas que permitam conhecer melhor a relação existente entre o crescimento da produtividade e as reformas na política comercial que vêm 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 em 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.² 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

2 Ver por exemplo Helpman e Krugman (1985).

(por exemplo Hall, 1988 e Harrison, 1994) a mostrar que as mudanças na produtividade associadas com a abertura comercial podem ser incorretamente mensuradas caso a reforma na política comercial afete também a natureza da competição. 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 este 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. Finalmente, 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 (1988), Domowitz, Hubbard e Petersen (1988) e Harrison (1994). Os principais aspectos formais serão apresentados a seguir. Considere-se 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 .³ A_{jt} representa o índice de progresso tecnológico do tipo Hicks - neutro no setor industrial j .

Diferenciando totalmente a equação (1) e dividindo por Q_{ijt} , em ambos os lados da expressão, tem-se:

$$(d Q/Q)_{ijt} = (\partial Q/\partial L) (d L/Q)_{ijt} + (\partial Q/\partial K) (d K/Q)_{ijt} + (d A/A)_{jt} \quad (2)$$

3 A rigor, na função de produção (1) deveriam ser também incluídos os insumos materiais necessários à produção. O viés causado pela não inclusão dessa variável nas estimativas poderia ser eliminado usando o valor adicionado como medida de produção. Infelizmente, as séries históricas para o valor adicionado são curtas. O Novo Sistema de Contas Nacionais fornece estimativas do valor adicionado por atividade apenas para o período 1990-99. Neste trabalho, esse problema do viés é apenas, em parte, resolvido ao se utilizar o indicador de produção física da Pesquisa Industrial Mensal da FIBGE como medida de produção. O uso da produção física como *proxy* do valor adicionado implica admitir algumas hipóteses muito fortes, principalmente para economia brasileira. Na verdade, o indicador de produção física é uma medida mista.

Em diversos trabalhos Hall (por exemplo Hall, 1988) tem chamado a atenção para a importância da concorrência imperfeita no entendimento das flutuações da produtividade total, principalmente no setor industrial. Hall (1988) 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*, aqui chamado de μ_j . A fim de simplificar a análise, admite-se que o nível de *mark-up* μ_j varia somente entre setores. Esta hipótese representa uma limitação que deverá ser levada em conta nos resultados obtidos neste trabalho. O *mark-up* pode variar não apenas entre setores industriais e entre firmas, mas também ao longo do tempo. Durante o período analisado certamente aconteceram mudanças no *mark-up*.

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

$$(dQ/Q)_{ijt} = \mu_j (w.L/P.Q \quad dL/L + r.K/P.Q \quad dK/K)_{ijt} + (dA/A)_{jt} \quad (3)$$

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 por meio de α_l e α_k , respectivamente. Assim, tem-se:

$$(dQ/Q)_{ijt} = \mu_j (\alpha_l dL/L + \alpha_k dK/K)_{ijt} + (dA/A)_{jt} \quad (4)$$

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:

$$\alpha_l + \alpha_k = \beta/\mu \quad (5)$$

sendo β um parâmetro que representa as economias de escala. Subtraindo $(dK/K)_{ijt}$ em ambos os lados da equação (4) e substituindo a equação (5), tem-se:

$$(dQ/Q - dK/K)_{ijt} = [\mu_j \alpha_l dL/L + (\beta - \mu_j \alpha_l) dK/K - dK/K]_{ijt} + (dA/A)_{jt} \quad (6)$$

ou

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

ou

$$dq_{ijt} = \mu_j \alpha_1 dl_{ijt} + (\beta - 1) dk_{ijt} + (dA/A)_{jt} \quad (7)$$

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 como produtividade total dos fatores. Essa produtividade total de fatores (PTF) é expressa da seguinte forma:

$$PTF_{jt} = (dA/A)_{jt} = dq_{ijt} - \alpha_1 dl_{ijt} \quad (8)$$

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-se, por exemplo, o caso de uma empresa que opera com rendimentos constantes de escala, $\beta = 1$. Nesse caso, subtraindo $\alpha_1 dl_{ijt}$ em ambos os lados da equação (7) tem-se:

$$dq_{ijt} - \alpha_1 dl_{ijt} = PTF_{jt} = (\mu_j - 1) \alpha_1 dl_{ijt} + (dA/A)_{jt} \quad (9)$$

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 do 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-se, 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. Vamos admitir a existência de rendimentos crescentes de escala, $\beta > 1$, e, para simplificar, postulamos que $\mu = 1$. Da equação (7) tem-se que:

$$dq_{ijt} - \alpha_1 dl_{ijt} = PTF_{jt} = (\beta - 1) dk_{ijt} + (dA/A)_{jt} \quad (10)$$

Neste caso, a PTF observada é o resultado da soma de (dA/A) mais os ganhos de produtividade devidos 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. Pretendemos 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 dos 90. 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 considera-se 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:

$$dq_{ijt} = a1_j + a2 (\alpha_1 dl_{ijt}) + a3 D + e_{it} \quad (11)$$

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 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 a_4 a ser estimado representa o parâmetro das economias de escala, β . 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 a_4 maior (menor) do 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, em nível desagregado, sobre a evolução da produção real, os insumos de trabalho, os insumos de capital e sobre a participação do fator trabalho no produto total. A obtenção desses dados nem sempre é possível no 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.⁴ Argumenta-se que a PIM-PF e a PIM-DG, ambas elaboradas pela FIBGE, vem perdendo representatividade ao longo do tempo. Argumenta-se, igualmente, que existe problema de adequação das variáveis produção física e horas pagas como *proxies* do valor adicionado e das horas trabalhadas, respectivamente.⁵

4 Ver, por exemplo, Salm, Saboia e Carvalho (1996).

5 Tendo em vista as dificuldades envolvidas na mensuração, o valor adicionado é aproximado pela produção física. Isso implica admitir que ao longo do tempo os preços relativos, a organização industrial e a qualidade dos produtos têm permanecido constantes. Por outro lado, a PIM-DG pesquisa as horas pagas e não as horas trabalhadas, que é o que interessa na análise sobre produtividade. A diferença entre as duas variáveis são as horas pagas e que não foram trabalhadas, tais como os períodos de férias dos trabalhadores. Argumenta-se, porém, que essas duas variáveis parecem ter a mesma evolução histórica. Cabe igualmente destacar que mudanças na qualificação da mão-de-obra não são levadas em consideração no índice de pessoal ocupado.

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.⁶ Da mesma forma, os dados mostram que a perda de representatividade da PIM-DG não parece ser muito intensa.⁷ 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 têm como fonte a Eletrobrás.

No que concerne às Informações sobre a participação do insumo trabalho no produto total, parâmetro α_1 , foram considerados valores semelhantes aos utilizados em estudos similares. 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.

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, aqui 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 e Fonseca, 1998). A PTF1 é inclusive negativa durante os períodos de maior recessão na economia brasileira,

6 Ver, por exemplo, Bonelli e Fonseca (1998).

7 Bonelli e Fonseca (1998), por exemplo, encontraram que as taxas de variação do pessoal ocupado segundo a PIM-DG e do pessoal ocupado com carteira assinada, segundo a Pesquisa Mensal de Emprego (PME), da FIBGE, mostram resultados muito parecidos.

como é o caso do 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 ao redor 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.

Tabela 1
Produtividade Total dos Fatores na Indústria de Transformação
- Taxas de Crescimento - Estimativas Não-Ajustadas

ANO (1)	dq (2)	dl (3)	PTF1 (4)	Índice PTF1 1976=100 (5)
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.

Nota: Ver texto para detalhes sobre o cálculo.

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 feitas 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 a2 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 a2 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 a3 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. Em nível de setor, porém, o resultado para essa variável é menos conclusivo. Para 3 dos 4 setores analisados o coeficiente a3 é positivo mas estatisticamente não significativo.

Tabela 2
Regressões Estimadas Para a Indústria de Transformação - Modelo Com Rendimentos Constantes de Escala

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

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.⁸ 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 em 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. Essa evidência vem confirmar o resultado obtido por Rossi Júnior e Cavalcanti Ferreira (1999).⁹ Por outro lado, 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* a_2 , estimado para a indústria de transformação e apresentado na Tabela 2. Em nível de setor, porém, apenas o têxtil parece mostrar rendimentos crescentes de escala. Para os outros 3 setores reportados, a tecnologia parece estar caracterizada pelos rendimentos decrescentes de escala.

8 Em geral, caso existam rendimentos crescentes (decrescentes) de escala, o *mark-up* será subestimado (superestimado). (Ver Harrison, 1994).

9 Rossi Júnior e Cavalcanti Ferreira (1999), utilizando dados de painel para 16 setores da indústria de transformação durante o período 1985/97, estimam econometricamente o impacto da abertura sobre a taxa de crescimento da produtividade e concluem, entre outras coisas, que o processo de abertura pode ser definido como um dos principais causadores dos ganhos de produtividade e que políticas de proteção comercial exercem pressões negativas sobre a taxa de crescimento da produtividade.

Tabela 3
Regressões Estimadas Para a Indústria de Transformação -
Modelo Sem Restrições Sobre as Economias de Escala

Setor	a1	a2	a3	a4	R ² _{ajustado}	F	D.W.
Indústria de transformação	0,51 (0,48)	1,82* (4,92)	2,94** (2,35)	1,11* (8,81)	0,83	32,6*	2,01
Alimentos	1,40*** (1,87)	0,94*** (1,4)	0,36*** (1,5)	0,69** (2,1)	0,50	7,6*	2,20
Papel e Papelão	1,89 (1,28)	1,52* (3,62)	-0,22 (-0,09)	0,93* (4,94)	0,60	9,2*	2,00
Química	-0,69 (-0,39)	0,26 (0,38)	2,61 (0,8)	0,62* (2,76)	0,47	5,6**	2,40
Têxteis	-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.

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 antes apresentado, 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.

Tabela 4
Produtividade Total dos Fatores Na Indústria de Transformação - Taxas de Crescimento - Estimativas Ajustadas

ANO	PTF2	PTF3	ÍNDICE: 1976 = 100	
	$\beta=1$ $\mu=1,82$	$\beta=1,11$ $\mu=1,82$	PTF2	PTF3
(1)	(2)	(3)	(4)	(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.

Nota: Ver texto para detalhes sobre o cálculo.

Os índices de produtividade ajustados da Tabela 4 mostram algumas diferenças significativas em relação àquele 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 relaxarmos 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 de cerca 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 e Fonseca (1998) para o quinquênio 1993/1997. Para o período 1993/1997, os autores 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.

Tabela 5
Abertura Comercial e Crescimento da PTF Segundo Diferentes Hipóteses (Em %)

Período	$\mu = 1, \beta = 1$ (1)	$\mu = 1,82, \beta = 1$ (2)	$\mu = 1,82, \beta = 1,11$ (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.

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. Em 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 levou efetivamente a um crescimento da produtividade nos anos seguintes à sua implementação. Porém, ainda não existe 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 e das hipóteses feitas ao longo do trabalho, os resultados obtidos foram significativos para a indústria de transformação. Entretanto, em 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.

Referências bibliográficas

- Bonelli, R., Fonseca, R. Ganhos de produtividade e de eficiência: novos resultados para a economia brasileira. *Texto para Discussão* N. 557, IPEA, 1998.
- Domowitz, I.; Hubbard R. G.; Petersen, B. C. Market structure and cyclical fluctuations in U.S. manufacturing. *Review of Economics and Statistics*, v. 70, n. 1, p. 55-66, 1988.
- Grossman, G. M., Helpman, E. *Innovations and growth in the global economy*. Cambridge, MA: The MIT Press, 1993.
- Hall, R. The relation between price and marginal cost in U.S. industry. *Journal of Political Economy*, v. 96, n. 5, p. 921-946, 1988.
- Harrison, A. E. Productivity, imperfect competition and trade reform. *Journal of International Economics*, 36, p. 53-73, 1994.

- Helpman, E.; Krugman, P. R. *Market structure and foreign trade*. Cambridge, MA: The MIT Press, 1985.
- Hidalgo, A. B. Mudanças na estrutura do comércio internacional brasileiro: comércio interindústria x comércio intra-indústria. *Revista Análise Econômica*, v. 11, n. 20, p. 55-68, setembro 1993a.
- _____ O intercâmbio comercial brasileiro intra-indústria: uma análise entre indústrias e entre países. *Revista Brasileira de Economia*, v. 47, n. 2, p. 243-64, 1993b.
- _____ Industrialização e a mudança no conteúdo de insumos das exportações brasileiras. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 27, n. 3, p. 433-448, 1996.
- Kume, H. 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.
- Rossi Júnior, J. L.; Cavalcanti Ferreira, P. Evolução da produtividade industrial brasileira e abertura comercial. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 29, n. 1, p. 1-36, 1999.
- Salm, C., Saboia, J., Carvalho, P. G. M. Produtividade na indústria brasileira - uma contribuição ao debate. *Anais do XXIV Encontro Nacional de Economia da ANPEC*, São Paulo, p. 167-189, dez. 1996.
- Solow, R. Technical change and the aggregate production function. *Review of Economics and Statistics*, 39, p. 312-320, 1957

