

TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 651

**EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE
INDUSTRIAL BRASILEIRA E ABERTURA
COMERCIAL**

José Luiz Rossi Júnior^{*}
Pedro Cavalcanti Ferreira^{**}

Rio de Janeiro, junho de 1999

^{*} Da Diretoria de Pesquisa do IPEA.

^{**} Da EPGE/FGV-RJ.



O IPEA é uma fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento e Orçamento, cujas finalidades são: auxiliar o ministro na elaboração e no acompanhamento da política econômica e prover atividades de pesquisa econômica aplicada nas áreas fiscal, financeira, externa e de desenvolvimento setorial.

Presidente

Fernando Rezende

Diretoria

Claudio Monteiro Considera

Luís Fernando Tironi

Gustavo Maia Gomes

Mariano de Matos Macedo

Luiz Antonio de Souza Cordeiro

Murilo Lôbo

TEXTO PARA DISCUSSÃO tem o objetivo de divulgar resultados de estudos desenvolvidos direta ou indiretamente pelo IPEA, bem como trabalhos considerados de relevância para disseminação pelo Instituto, para informar profissionais especializados e colher sugestões.

ISSN 1415-4765

SERVIÇO EDITORIAL

Rio de Janeiro – RJ

Av. Presidente Antônio Carlos, 51 – 14º andar – CEP 20020-010

Telefax: (021) 220-5533

E-mail: editrj@ipea.gov.br

Brasília – DF

SBS Q. 1 Bl. J, Ed. BNDES – 10º andar – CEP 70076-900

Telefax: (061) 315-5314

E-mail: editbsb@ipea.gov.br

© IPEA, 1998

É permitida a reprodução deste texto, desde que obrigatoriamente citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são rigorosamente proibidas.

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

| | |
|--|----|
| 1 - INTRODUÇÃO | 1 |
| 2 - PRODUTIVIDADE INDUSTRIAL BRASILEIRA: LITERATURA..... | 2 |
| 2.1 - A Controvérsia dos Anos 90..... | 3 |
| 3 - A TRAJETÓRIA DA PRODUTIVIDADE: 1985/97 | 4 |
| 3.1 - Produtividade do Trabalho | 5 |
| 3.2 - Produtividade Total dos Fatores | 7 |
| 4 - ABERTURA, PRODUTIVIDADE E CRESCIMENTO ECONÔMICO..... | 12 |
| 4.1 - Uma Visão da Literatura Empírica de Abertura e Crescimento | 13 |
| 4.2 - O Processo de Abertura Econômica Brasileira..... | 15 |
| 5 - PRODUTIVIDADE E ABERTURA..... | 19 |
| 5.1 - Produtividade do Trabalho e Abertura | 20 |
| 5.2 - Produtividade Total dos Fatores e Abertura | 22 |
| 5.3 - Produtividade e Efeitos Econômicos Cíclicos..... | 24 |
| 6 - CONCLUSÃO | 25 |
| APÊNDICES | 26 |
| BIBLIOGRAFIA | 30 |

RESUMO

Este trabalho avalia a evolução da produtividade industrial brasileira — utilizando um painel de 16 setores da indústria de transformação no período 1985/97 — e o papel da abertura econômica neste processo. Os resultados mostram que a produtividade da indústria brasileira, seja ela medida pelo conceito de produtividade total dos fatores (PTF) ou de produtividade do trabalho, passou por duas fases distintas: de 1985 a 1990, há um processo de estagnação e de 1990 a 1997, a indústria passa a apresentar significativas taxas de crescimento. A abertura comercial, caracterizada por menores tarifas nominais e menores taxas de proteção efetiva, exerce um efeito positivo sobre o aumento da produtividade. Em todas as regressões do modelo — em que se utilizam técnicas de estimação em painéis — não se pode rejeitar a hipótese de que aumentos nas barreiras comerciais implicam menores taxas de crescimento da produtividade do trabalho e da PTF. Este resultado confirma a evidência internacional de que países mais abertos crescem mais rápido e desestimularia a adoção de políticas de restrição comercial como estratégia de desenvolvimento e de proteção à indústria nacional.

ABSTRACT

This article presents estimates of labor productivity and total factor productivity (TFP) growth for 16 sectors of Brazilian manufacturing industry for the period 1985/97. Besides, the paper investigates the impact of trade protection on evolution of Brazilian productivity. The study reaches the following conclusions: the productivity of Brazilian industry has been increasing since 1990 in rates without precedence in the previous years. In addition, the openness has exercised an important effect in this process. Barriers to trade affect negatively the productivity growth at industry level. The regressions reported here are robust to openness indicator and time period.

1 - INTRODUÇÃO

A questão da evolução da produtividade vem ganhando cada vez mais espaço no debate econômico em razão da necessidade de os países assegurarem sua competitividade dentro de um cenário globalizado. Países que desejam garantir seu espaço no cenário internacional e assegurar seu crescimento econômico devem estar atentos aos seus ganhos de produtividade. No caso brasileiro, a questão toma maior vulto pelo fato de que, nos últimos tempos, a produtividade observou um expressivo aumento em sua taxa de crescimento, indicando a ocorrência de mudanças estruturais na economia como observado por Bonelli e Fonseca (1998) e Feijó e Carvalho (1994a), embora alguns autores como Considera (1995) e Silva *et alii* (1993) acreditem que este aumento de produtividade é fruto das flutuações cíclicas da economia e não de uma reestruturação produtiva.

Os defensores da idéia da reestruturação produtiva identificam a abertura comercial como a principal mola propulsora do recente crescimento da produtividade brasileira, pois esta representou uma quebra nas políticas estruturalistas predominantes no Brasil até meados da década de 90. Essas políticas eram baseadas na substituição de importações em que, com o intuito de proteger a indústria nacional, foram estabelecidas barreiras aos produtos importados seja mediante adoção de altas tarifas nominais ou adoção de quotas, proibições e diversos tipos de barreiras não-tarifárias.

A partir de 1990, passou-se à adoção de políticas liberais de comércio, com o fim das barreiras não-tarifárias e a diminuição das tarifas. Os defensores da abertura comercial afirmam que a queda das barreiras comerciais aumentaria o acesso a insumos de melhor qualidade e, ao aumentar a competição, forçaria a indústria nacional a aprimorar seus produtos e seus métodos de produção. Ambos os fatores contribuiriam para um aumento de produtividade no país. Por ter se iniciado somente há poucos anos, ainda não foi possível o estabelecimento de um consenso sobre os reais efeitos da abertura sobre a economia e sua taxa de crescimento de longo prazo.

Este trabalho pretende participar deste debate de duas formas. Inicialmente, após estabelecer algumas medidas para a evolução da produtividade brasileira, tenta definir a magnitude dos ganhos de produtividade e se esses ganhos são fruto de mudanças estruturais ou de variações cíclicas da economia. Em segundo lugar, utiliza um painel para 16 setores da indústria de transformação a fim de estimar econometricamente o impacto da abertura comercial sobre a taxa de crescimento da produtividade. Neste caso, serão utilizadas como *proxies* para abertura tarifas nominais, taxa de proteção efetiva e as relações importações e exportações sobre o PIB.

Os principais resultados são que, em primeiro lugar, a produtividade brasileira, a partir de 1990 e até onde dispomos de dados (1997), passa a crescer a altas taxas. Este crescimento não ficou restrito a somente alguns setores mas se observa na

totalidade dos setores estudados, indicando uma mudança drástica da estrutura industrial brasileira. Em segundo lugar, não se pode rejeitar a hipótese de que a abertura comercial tenha exercido um efeito positivo sobre esse processo, ou seja, a diminuição das tarifas e o aumento das importações teriam levado a um maior crescimento da produtividade.

O texto encontra-se dividido em seis seções, incluindo esta introdução. A Seção 2 faz uma análise da literatura sobre a evolução da produtividade brasileira. A Seção 3 analisa o desempenho da produtividade brasileira no período 1985/97. A produtividade do trabalho é calculada nos conceitos produtividade-homem e produtividade-hora; já a produtividade total dos fatores é medida pelo método da contabilidade do crescimento. A Seção 4 discute a influência da abertura comercial sobre a economia. Inicialmente, discorre-se sobre os modelos teóricos que tentam explicar os mecanismos pelos quais a abertura influenciaria o crescimento da produtividade. Em seguida, apresentam-se os principais trabalhos empíricos que estabelecem a influência da abertura sobre a economia. Por fim, é analisada a evolução das principais variáveis indicativas do processo de abertura. Na Seção 5, mediante análise econométrica de dados de painel para os 16 setores da indústria de transformação, é feita uma avaliação da influência da abertura sobre a taxa de crescimento da produtividade. A Seção 6 conclui o trabalho.

2 - PRODUTIVIDADE INDUSTRIAL BRASILEIRA: LITERATURA

A literatura que estuda a evolução da produtividade brasileira por meio de análises com fundamentação teórica ou estatística não é muito vasta. Um dos primeiros trabalhos foi escrito por Braga e Rossi (1988). Nele, os autores analisam a evolução da produtividade total dos fatores para 21 setores da indústria de transformação brasileira no período 1970/83. A taxa de crescimento da produtividade total dos fatores (PTF) é dividida em três elementos determinantes: progresso técnico, economias de escala e utilização da capacidade. Usando uma função de produção do tipo translog, os autores observaram que dos 21 setores estudados 10 tiveram taxa de crescimento negativa no período. Desta maneira, os resultados sugerem que, no período, a indústria brasileira não registrou progresso técnico, não houve difusão de tecnologia entre as empresas e ocorreu uma piora na estrutura organizacional da indústria.

Já Bonelli (1992), utilizando a metodologia da contabilidade do crescimento, calcula a evolução da PTF para a indústria de transformação no período 1975/85 usando dados dos censos de 1975, 1980 e 1985. Como resultado, observou-se que, no período 1975/85, a PTF teve uma taxa de crescimento média de 0,80% a.a. Somente as indústrias de móveis, couro e farmacêutica tiveram taxa de crescimento negativa no período. O autor observa diferenças de *performance* quando o período é dividido em dois subperíodos. De 1975 a 1980, a PTF cresceu a uma taxa média de 0,48%; de 1980 a 1985, surpreendentemente, a taxa de crescimento da produtividade sobe para 1,09%. Quando é feita uma correção levando em conta a utilização da capacidade no período quando do cálculo do

estoque de capital, as taxas sobem para 0,70% de 1975 a 1980 e para 1,45% de 1980 a 1985.

Em Bonelli e Fonseca (1998), os autores calcularam a PTF para o agregado da economia brasileira, a indústria de transformação e o setor agropecuário. Foram utilizadas a taxa de variação do produto potencial, a variação do estoque de máquinas e equipamentos como *proxy* para o estoque de capital e a evolução da PEA para a mão-de-obra e, nesta última, foi feita uma correção com o objetivo de incorporar o setor informal da economia. Eles observaram os seguintes fatos para o agregado da economia: no início da década de 70, a PTF manteve altas taxas de crescimento, atingindo a média anual de 3,7% no período 1971/73; a partir de 1974 até 1980, a taxa de crescimento da PTF passou a declinar, inicialmente devido ao grande aumento do estoque de capital, depois pelo longo período recessivo por que passou a economia. A década de 80 foi marcada pela estagnação da PTF. Embora o estoque de capital tenha tido um decréscimo significativo em seu crescimento, as altas taxas de crescimento da mão-de-obra, exceto na recessão de 1981/83, fizeram com que a taxa de crescimento da PTF fosse baixa; já a década de 90 é marcada por uma aceleração da taxa de crescimento, sugerindo que a economia tenha entrado em uma nova fase de ganhos de eficiência.

2.1 - A Controvérsia dos Anos 90

Existe hoje um consenso de que a década de 90 marca uma ruptura na tendência de queda da taxa de crescimento da produtividade. Entretanto, não se chegou a uma resposta à seguinte pergunta: essa mudança deve-se a alterações estruturais da economia ou a ajustes cíclicos transitórios da economia?

A primeira vertente afirma que o processo de abertura comercial, a privatização das empresas estatais, a desregulamentação da economia, a adoção de programas de qualidade e novos métodos de gestão pelas empresas ocasionaram a quebra na evolução da produtividade. Feijó e Carvalho (1994a) argumentam que o processo de abertura ocasionou profundas alterações estruturais nas empresas, criando o “novo paradigma tecnológico-gerencial”. Os autores afirmam que houve um aumento generalizado da produtividade, ou seja, os ganhos de produtividade não ficaram restritos apenas aos setores mais expostos à competição externa, mas envolveu a maioria dos setores industriais. Um dos principais indicadores da modernização industrial seria o aumento da aquisição de máquinas e equipamentos importados, chegando a um aumento de 90% em 1995.

Em contrapartida, Silva *et alii* (1993) afirmam que o aumento da produtividade decorreu da recessão do início da década, não havendo mudanças estruturais tecnológicas generalizadas na economia. Os autores declaram que, com a retomada do crescimento, haveria uma queda de produtividade. Eles argumentam que mudanças tecnológicas só são possíveis com investimentos, o que não foi verificado no período em que as taxas de investimento foram declinantes. Ao mesmo tempo, não acreditam em mudanças bruscas da racionalidade do

empresariado, que passaria subitamente a observar a curva de custos, ocasionando um aumento da produtividade.

Considera (1995) concorda com essa última visão. Ele defende que, sob um processo recessivo, há um fechamento das empresas de menor produtividade, o que acarretaria aumento da eficiência do sistema como um todo. Isto se dá, portanto, na ausência de investimento e mudanças organizacionais, de forma que a recessão por si só poderia explicar o crescimento da produtividade.

Outro argumento contrário à ocorrência de mudanças estruturais na economia seria o de que a maioria dos trabalhos sobre a evolução da produtividade estaria viesada por causa da incorreção nos dados. Um dos principais problemas estaria no fato de não se estar levando em conta o fenômeno da terceirização. Feijó e Carvalho (1994a) refutam essa visão afirmando que para o cálculo da produtividade levam-se em conta as horas e/ou trabalho na produção em que a terceirização não foi acentuada. Além disso, segundo eles, a terceirização foi mais freqüente na área de serviços das empresas, diminuindo a importância do processo para o cálculo da produtividade industrial. Outro problema seria o processo de informalização da economia. Também o processo de informalização da mão-de-obra poderia estar viesando os resultados. Novamente, Feijó e Carvalho (1994a) refutam a idéia, afirmando que a informalização foi mais freqüente nos setores de serviços e comércio, sendo mais restrita na indústria, logo não acarretaria viés no cômputo da produtividade.

A disparidade nas conclusões sobre as causas do aumento da produtividade pode ser explicada, entre outras coisas, pelo fato de que este debate se deu, inicialmente, em um período muito próximo do início da liberalização comercial. Trabalhos mais recentes [por exemplo, Bonelli e Fonseca (1998)] observam que, após 1993, a produtividade continuou a crescer a altas taxas — 5% em média no período 1993/97. Como este não é um período de recessão, evidencia-se que, embora o processo recessivo tenha colaborado para o aumento da produtividade, houve de fato alterações estruturais no padrão de eficiência da indústria brasileira. Da mesma forma, Amadeo e Soares (1996) reforçam a ocorrência de uma quebra no padrão da evolução da produtividade. Analisando econometricamente a série de produtividade-hora, os autores observam que o comportamento da produtividade sofreu uma transformação estrutural e exógena no início dos anos 90.

3 - A TRAJETÓRIA DA PRODUTIVIDADE: 1985/97

Neste trabalho são utilizados dois conceitos de produtividade: produtividade do trabalho e produtividade total dos fatores (PTF). A produtividade do trabalho guarda estreita correspondência com o crescimento da renda *per capita*, sendo assim a medida mais apropriada quando o interesse está centrado no bem-estar econômico. Trabalharemos com duas séries de produtividade do trabalho, em uma dividimos o valor adicionado (produção, na verdade) pela mão-de-obra na

produção e em outra pelas horas trabalhadas (também na produção), e estas séries serão designadas, respectivamente, produtividade-homem e produtividade-hora.

Já a PTF faz parte das medidas de produtividade multifator, ou seja, além da mão-de-obra, consideram-se os estoques de capital físico e humano para sua medição. Este conceito é o mais adequado quando se tem em mente a mensuração da eficiência econômica.

3.1 - Produtividade do Trabalho

O cálculo da produtividade do trabalho foi feito a partir dos dados de produção, pessoal ocupado na produção e horas trabalhadas na produção, obtidos, respectivamente, nas Pesquisas Industrial Mensal-Produção Física (PIM-PF) e Dados Gerais (PIM-DG), ambas do IBGE.

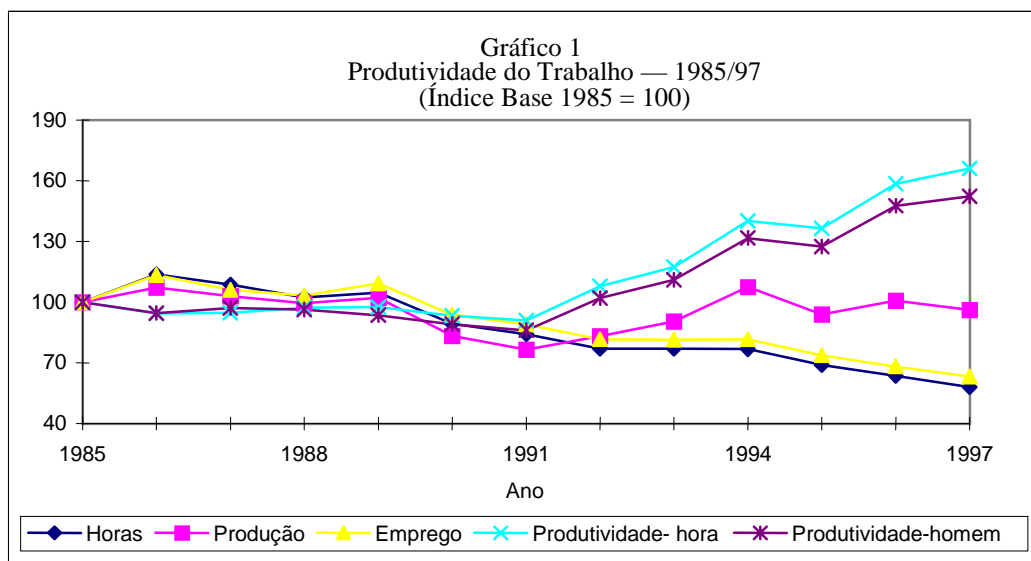
A fim de que não haja uma superestimação do aumento da produtividade, devido ao aumento do processo de terceirização, utilizou-se a série de pessoal e horas empregadas na produção, pois, como afirmado por Feijó e Carvalho (1994a), estas sofrem menor influência do processo de terceirização.

Os resultados apresentados nos Apêndices 1 e 2 mostram que os conceitos produtividade-homem e produtividade-hora apresentam pequenas diferenças de magnitude no curto prazo. Isto pode ser explicado pela “inércia” relativa na operação de mudanças na força de trabalho, ou seja, as empresas relutam em demitir antes que se confirme uma recessão e a admitir quando de uma retomada na economia, e o trabalho transforma-se em um fator quase fixo.

No período 1985/89, a produtividade do trabalho da indústria de transformação cresceu a uma taxa média de 0,74% no conceito produtividade-homem e 1,10% no conceito produtividade-hora. Embora tenha havido aumento da produção, a melhoria do emprego foi suficiente para reduzir a taxa de crescimento da produtividade.

O período subsequente, 1990/93, representou um salto em termos de taxa de crescimento da produtividade. Neste período, a produtividade do trabalho subiu à taxa média de 6,21% a.a., quando medida pelo conceito produtividade-hora, e 6,25% utilizando-se produtividade-homem. Como fator predominante, houve a queda no emprego que compensou a queda da produção devido ao período recessivo.

Mantendo a tendência de alta no crescimento da produtividade, no período 1994/97, a produtividade do trabalho alcançou suas maiores taxas de crescimento, chegando a uma média de 7,97% a.a. no conceito produtividade-hora e 7,65% na produtividade-homem, mas o processo apresentou características distintas do período anterior, pois, embora o emprego tenha mantido sua tendência de queda, a produção teve taxas positivas de crescimento. O Gráfico 1 apresenta a evolução da produtividade do trabalho para a indústria de transformação brasileira.



Fontes: PIM-DG e PIM-PF. A produtividade-hora é calculada pela razão produção/hora e a produtividade-homem pela razão produção/pessoal ocupado.

Setorialmente, no período 1985/89 a indústria têxtil obteve os piores resultados, com queda média anual da produtividade-homem de 3,57%, seguida da indústria de material de transporte com queda de 2,58% a.a. Ao contrário, a indústria de bebidas (+4,65%) e fumo (+4,47%) apresentaram os maiores aumentos de produtividade. No conceito produtividade-hora, o destaque positivo ficou com a indústria de bebidas com aumento médio da produtividade de +5,14% e a indústria de perfumaria com aumento de +5,00%. Novamente, as indústrias de material de transporte e têxtil apresentaram as menores taxas com, respectivamente, -3,47% e -3,15% de taxa de crescimento médio no período.

No período 1990/93, utilizando-se o conceito produtividade-homem, somente o setor de produtos farmacêuticos apresentou queda na produtividade do trabalho com uma taxa de crescimento média no período de -0,84%. Já as maiores taxas de crescimento ficaram com a indústria de material de transportes com +10,29% e de material elétrico e de comunicações com crescimento médio de +8,71%. Segundo o conceito produtividade-hora, *todos* os setores apresentaram taxas positivas de crescimento, a mais baixa ficando com os setores de produtos farmacêuticos (+0,05%) e a mais alta com o setor de material de transporte (+9,77%).

No período 1994/97, independentemente do conceito utilizado, *todos* os setores apresentaram ganhos de produtividade, com destaque para as indústrias de materiais plásticos (+13,54%) e de borracha (+12,64%) no conceito produtividade-homem e de material de transporte (+11,61%) no conceito produtividade-hora. As menores taxas ficaram com a indústria de perfumaria, com aumento médio da produtividade de +2,66% a.a. no conceito produtividade-homem e +4,25% na produtividade-hora.

Em relação às duas principais questões sobre o aumento da produtividade pode-se concluir primeiramente que, ao contrário do afirmado por Silva *et alii* (1993) e Considera (1995), a produtividade continuou durante a década de 90 com uma forte tendência de crescimento, mesmo com a recuperação da atividade econômica no período pós-Plano Real. O emprego industrial não mostrou sinais de recuperação, havendo a seqüência da diminuição dos postos de trabalho na indústria brasileira.

Segundo, há uma forte indicação de que a abertura exerceu forte papel no crescimento da produtividade, pois, com o acirramento do processo de abertura a partir de 1990, a produtividade alcançou altas taxas médias de crescimento. Comparando o período pós e pré-abertura vemos que, de 1991 a 1997, a produtividade cresceu por ano à taxa média de 7,45% no conceito produtividade-homem; já de 1985 a 1990, quando a abertura ainda era incipiente, a taxa ficou em -0,32%. Igualmente, utilizando o conceito produtividade-hora a taxa de crescimento após a abertura foi de 7,57%, contrastando com o crescimento de 0,25% no período pré-abertura.

Desta maneira, o novo debate sobre o crescimento da produtividade deve focar qual será o limite para os atuais ganhos, que, embora tenham o efeito benéfico do aumento da competitividade brasileira, vêm exercendo um efeito perverso, em que o aumento da produção não implica um aumento no nível de emprego. Uma primeira resposta encontra-se em Feijó e Carvalho (1994b). Nela os autores argumentam que este período de crescimento da produtividade estará limitado pelo fim do estímulo da abertura comercial, em que as tarifas tendem a estabilizar em um nível, o mesmo acontecendo com o término do processo de privatizações e a menor difusão das técnicas gerenciais.

3.2 - Produtividade Total dos Fatores

Existem diferentes métodos para medição da PTF. Neste trabalho utilizou-se o método da contabilidade do crescimento (*growth accounting*), em que se obtém uma expressão para a taxa de crescimento da PTF da seguinte maneira: considere uma função de produção com retornos constantes de escala de valor adicionado no setor i :

$$Y_{it} = A_{it} \cdot K_{it}^{\alpha} \cdot H_{it}^{\beta} \cdot L_{it}^{\gamma} \quad i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T \quad (1)$$

onde Y_i representa o valor adicionado, K_i, H_i, L_i , respectivamente, o capital físico e humano e o emprego na produção do bem i . O nível tecnológico no setor i é denominado A_i .

Tomando log e diferenciando (1) com relação ao tempo, tem-se que:

$$\frac{\dot{Y}_{it}}{Y_{it}} = \frac{\dot{PTF}}{PTF} + \alpha \cdot \frac{\dot{k}_{it}}{k_{it}} + \beta \cdot \frac{\dot{H}_{it}}{H_{it}} + \gamma \cdot \frac{\dot{L}_{it}}{L_{it}} \quad (2)$$

onde PTF é definida como a taxa de crescimento da produtividade total dos fatores.

Para o cálculo do estoque de capital foi utilizado o método do estoque perpétuo. Os dados de investimento setorial foram obtidos a partir da Pesquisa Industrial Anual do IBGE. Levou-se em conta somente o investimento em máquinas e equipamentos, não considerando o investimento em edificações, pois a agregação dos dois investimentos implicaria algumas restrições ao modelo. Para deflacionar esses dados foi utilizado o deflator da formação bruta do capital fixo, encontrado nas contas nacionais do IBGE.

O cálculo da PTF foi feito utilizando-se estimativas de um “capital efetivo” ou efetivamente utilizado. Este é calculado mediante multiplicação do estoque de capital pela taxa de utilização da capacidade setorial. Este cálculo é de suma importância para medição da PTF, pois desta forma atenua-se o efeito do ciclo econômico sobre o cálculo da produtividade.

3.2.1 - Metodologia

A estimação da PTF foi feita por meio da utilização de um painel sem e com a inclusão da variável de capital humano. O modelo é representado pela seguinte equação:

$$d \log Y_{it} = \alpha \cdot d \log K_{it} + \gamma \cdot d \log L_{it} + \beta \cdot d \log H_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

onde H_{it} representa o estoque de capital humano.

Na equação (3), a chave para a estimação de dados em painel é como deve ser tratado o distúrbio ε_{it} e, conseqüentemente, como os parâmetros devem ser estimados.

No modelo utilizado, o resíduo é dado por $\varepsilon_{it} = \mu_i + \gamma_{it}$ onde μ_i é o efeito individual não-observável e γ_{it} pode ser visto como o tradicional erro da regressão. O intercepto μ_i pode ser considerado fixo ou aleatório. No primeiro caso, consideram-se os efeitos individuais como constantes no tempo e determinados por características particulares de cada indústria. A estimação do modelo de efeitos fixos consiste em rodar uma regressão OLS com *dummies* para cada setor. Este procedimento é chamado de mínimos quadrados com variáveis *dummies* [*Least Square Dummy Variable (LSDV)*]. O método de efeitos fixos exclui a possibilidade de utilização de variáveis invariantes no tempo devido à colinearidade com as variáveis *dummies*.

O outro método seria a utilização de efeitos individuais aleatórios. Desta maneira, considera-se o intercepto como uma variável aleatória IID(0, σ_μ^2). A estimação é

feita pelo método de mínimos quadrados generalizados (GLS), pois a matriz de covariância não é mais esférica.

A fim de testar a correta especificação foi feito o teste de Hausman. Este teste permite verificar a hipótese nula de ortogonalidade entre os efeitos individuais aleatórios e os regressores contra a hipótese de não-ortogonalidade. Caso a hipótese nula seja rejeitada, o estimador GLS é inconsistente. Em todos os casos, observou-se o modelo de efeitos fixos como o de melhor especificação.

Segundo Hsiao (1989), a utilização do modelo de efeitos fixos é apropriada quando está sendo focado um número específico de setores ou firmas e a inferência é restrita ao comportamento deste conjunto. De outra forma, se o estudo envolvesse um número grande de firmas ou indivíduos, o que seria considerado uma amostra aleatória de uma população, a utilização do modelo de efeitos aleatórios seria mais apropriada.

A especificação para a estimação contida na equação (3) supõe que todos os setores apresentam a mesma elasticidade do produto com relação ao capital e trabalho e a mesma elasticidade de substituição entre os fatores. Além disso, impõem-se retornos constantes de escala, ou seja, a restrição $\alpha + \gamma = 1$.

Como *proxy* para o estoque de capital humano foram usados dados da Pesquisa Mensal de Emprego (PME) do IBGE. Nela há somente dados de anos médios de estudo dos trabalhadores em que os setores da indústria de transformação são divididos em dois: moderno e tradicional. O setor moderno engloba as indústrias metalúrgica, mecânica, de material elétrico e de comunicações, material de transporte e material plástico, e a tradicional envolveria os demais setores.

A estimação foi feita utilizando-se o método por 3SLS. Este método de estimação corrige para possível presença de endogeneidade entre as variáveis, ou seja, as variáveis independentes serem correlacionadas com o erro, existindo assim heterocedasticidade e correlação contemporânea dos resíduos. Os instrumentos utilizados para a estimação de 3SLS foram as variáveis defasadas de um período.

3.2.2 – Resultados

A Tabela 1 mostra os resultados da estimação do painel para os 16 setores da indústria de transformação.

Tabela 1

Resultados da Estimação

| Variável | I | II |
|--------------------|--------------|--------------|
| Trabalho – L | 0,304 (2,87) | 0,181 (2,84) |
| Capital Físico – K | 0,696 (6,58) | 0,443 (3,77) |
| Capital Humano – H | - | 0,377 (4,10) |

Obs.: Estatística *t* entre parênteses.

O resultado da regressão I está de acordo com as contas nacionais do IBGE em que a participação da renda do trabalho é de, aproximadamente, 30% e do capital, 70%. Diferentemente, Bonelli e Fonseca (1998) utilizaram para os *factor shares* da indústria de transformação brasileira 40% para o trabalho e 60% para o capital. Já Nehru e Dharehwar (1994) obtiveram resultados semelhantes. Em um painel para vários países, os autores estimaram a participação do trabalho entre 0,33 e 0,38 dependendo do nível de renda do país, sendo maior para os países de média e baixa rendas, deste modo a participação do capital ficaria entre 0,67 e 0,62, valores não muito diferentes dos encontrados .

Os resultados mostrados na Tabela 2 demonstram que a PTF apresentou no período 1985/97 dois comportamentos distintos. De 1985 a 1990 indicou uma taxa de crescimento média anual negativa para os 16 setores de -2,49%, enquanto a partir de 1991 até 1997 cresceu a uma taxa de 2,15% a.a. Setorialmente, no período 1985/90 somente dois setores, perfumaria (+0,96%) e produtos farmacêuticos (+0,53%), tiveram crescimento positivo da produtividade, os outros 14 setores tiveram queda.

Em contraste, no período 1991/97, *todas* as indústrias obtiveram ganhos de produtividade, com destaque para o setor de material de transporte (+5,04%), química (+5,04%), metalurgia (3,30%) e material elétrico e de comunicações (3,30%). As menores taxas ficaram com a indústria de perfumaria (0,07%) e têxtil (0,22%).

Tabela 2

Taxa de Crescimento da PTF sem a Inclusão do Capital Humano

(Em %)

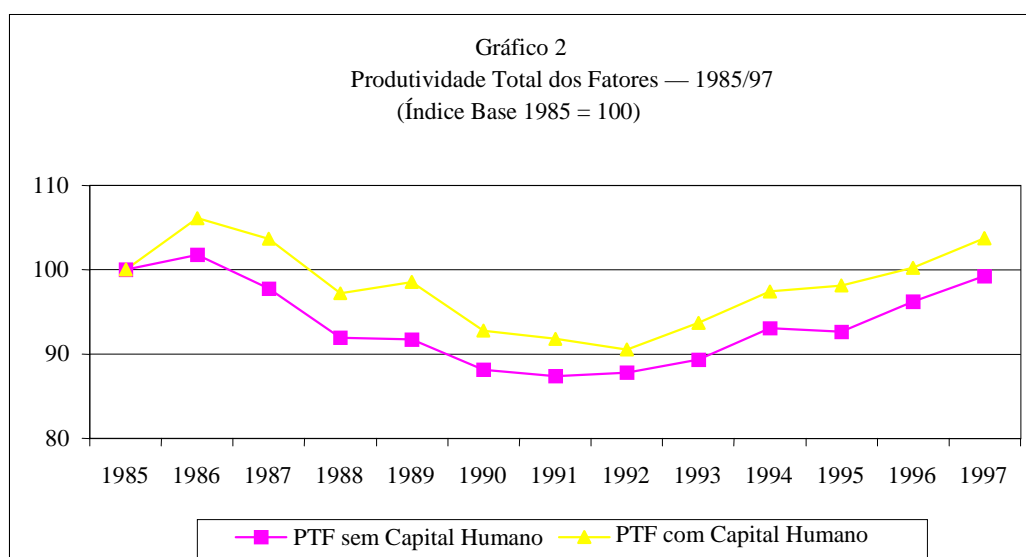
| Setor | 1985/90 | 1991/97 |
|--|---------|---------|
| Transformação de Produtos Minerais Não-Metálicos | -1,47 | 1,16 |
| Metalurgia | -2,43 | 3,30 |
| Mecânica | -0,88 | 1,35 |
| Material Elétrico e de Comunicações | -3,00 | 3,30 |
| Material de Transporte | -6,35 | 5,04 |
| Papel e Papelão | -4,16 | 3,19 |
| Borracha | -3,01 | 2,77 |
| Química | -6,39 | 5,04 |
| Produtos Farmacêuticos e Veterinários | 0,53 | 2,43 |
| Perfumaria, Sabões e Velas | 0,96 | 0,07 |
| Produtos de Materiais Plásticos | -3,75 | 1,18 |
| Têxtil | -2,25 | 0,22 |
| Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos | -2,78 | 3,03 |
| Alimentícia | -3,17 | 2,52 |
| Bebidas | -0,98 | 1,30 |
| Fumo | -1,99 | 0,27 |
| Média | -2,49 | 2,15 |

Fonte: Autor.

Os resultados reforçam as conclusões dadas quando do estudo da produtividade do trabalho. Primeiramente, pode-se afirmar que, a partir de 1990, houve uma mudança estrutural da economia com ganhos generalizados de produtividade. Não somente a mudança de patamar na taxa de crescimento da produtividade, mas também a universalização dos ganhos, que foram obtidos por todos os setores, sugerem a ocorrência de alterações na estrutura produtiva.

Segundo, há forte indicação da influência da abertura comercial no processo, pois setores como material de transporte (indústria automobilística) e material elétrico — onde, com a abertura, houve um aumento da competição e maior utilização de insumos importados — estão entre os de maior crescimento. Igualmente, o processo de privatização veio a desempenhar um importante papel no fenômeno, como indicado pela indústria química, que obteve um dos maiores ganhos de produtividade e passou por forte processo de privatização no período.

Por último, embora tenha entrado em um período de ganhos de produtividade, como pode ser observado no Gráfico 2, com base em índice de 1985, o país somente conseguiu recuperar as perdas de produtividade do período 1985/90, estando hoje no mesmo patamar de 1985.



Fonte: Autor.

A regressão II incorpora a variável capital humano como fator de produção. Admite-se que essa variável é acumulável e tem retornos decrescentes de escala. Nesta formulação, ignora-se a possibilidade de que o estoque de conhecimento em uma economia pode alterar a velocidade na qual os agentes aprendem novas e mais eficientes técnicas de produção, ou seja, não há um ajuste na qualidade da mão-de-obra. Nehru e Dhareshwar (1994) usaram os dois métodos para utilização do capital humano e concluíram que o ajuste da mão-de-obra não acrescentou

informação adicional à série de mão-de-obra, preferindo assim utilizar o capital humano como fator de produção.

Os resultados da estimação da regressão II, quando comparados ao trabalho de Nehru e Dhareshwar (1994), observam que o país tem coeficientes mais próximos aos dos países de baixa e média rendas. Os autores estabelecem que esses países têm uma participação para trabalho, capital físico e humano de, respectivamente, 0,16, 0,27 e 0,57. Os países de alta renda apresentaram participação não-significativa do capital humano, o que não acontece com países de baixa e média rendas onde a variável capital humano é tão ou mais importante do que as outras. Isto se deve ao fato de a variável capital humano ser medida em anos de escolaridade, e deste modo, para altas taxas de escolaridade — característica dos países de alta renda — a variação anual é muito baixa, logo suas variações não explicam variações no produto.

Os resultados para a evolução da PTF, embora com pequenas diferenças de magnitude, são qualitativamente iguais ao resultado anterior. De 1985 a 1990, a PTF decresceu a uma taxa de $-1,49\%$, crescendo a uma taxa média de $+2,06\%$ no período 1991/97. É importante observar que mesmo o período 1991/97, diferente do que alguns autores como Silva *et alii* (1993) observaram, com o fim da recessão do início da década a taxa de crescimento da produtividade não decaiu, mas sim o contrário, de 1991 a 1994 a produtividade cresceu a uma taxa anual média de $1,37\%$, passando a crescer a $2,86\%$ no período 1994/97, em que houve aumento da produção.

Setorialmente, no período 1985/90, três dos 16 setores obtiveram ganhos de produtividade, com destaque para o de perfumaria ($+1,22\%$). Já no período 1991/97, novamente todos os setores obtiveram ganhos de produtividade, sendo que as maiores taxas ficaram com a indústria de material de transporte ($+5,09\%$) e química ($+4,30\%$). Cabe realçar que, diferentemente da tese defendida por Silva *et alii* (1993), os ganhos de produtividade não foram maiores nos anos recessivos do início da década, ao contrário, no período 1991/94, a taxa de crescimento da PTF foi de $1,37\%$, sendo superada no período 1994/97 cuja taxa de crescimento foi de $+2,86\%$, indicando não ser o processo recessivo o principal agente causador na alteração no padrão de comportamento da produtividade.

4 - ABERTURA, PRODUTIVIDADE E CRESCIMENTO ECONÔMICO

O problema do estabelecimento da ligação entre crescimento e abertura advém do fato de a teoria neoclássica de crescimento desenvolvida inicialmente por Solow (1956) afirmar que as mudanças tecnológicas são exógenas, ou seja, não são afetadas por políticas macroeconômicas, dentre elas a política comercial, o que impossibilita o estabelecimento de um mecanismo de ligação entre comércio e crescimento.

Mas, nas últimas décadas, com o surgimento das novas teorias de crescimento endógeno [por exemplo, Romer (1990)], conseguiu-se estabelecer que políticas

como a de abertura comercial podem exercer efeito positivo sobre o crescimento, por meio da indução de mudanças tecnológicas. Nesses modelos, países mais abertos demonstram maior capacidade de absorver novas tecnologias provenientes dos países líderes (mais desenvolvidos), portanto aumentam sua produtividade e, conseqüentemente, apresentam maiores taxas de crescimento.

A maior abertura também permite aos países um acesso facilitado a insumos importados de melhor qualidade, assegurando maior competitividade ao produto nacional. Além disso, a abertura reduz o custo de inovação e força as empresas no sentido de maior investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) para que se consiga vencer a concorrência. Há também um aumento da escala de produção, ocasionando maior economia. Por fim, dentro da tradição dos modelos de H-O de comércio internacional, a abertura permite maior especialização do país nos setores em que sua vantagem competitiva é maior, aumentando sua produtividade média e marginal. Em contrapartida, Grossman e Helpman (1990) observam que o aumento da competição subsequente à abertura da economia pode vir a desencorajar o processo de inovação pela expectativa de redução dos lucros. Desse modo, somente os países onde há vantagens comparativas nos setores intensivos em pesquisa levariam vantagens com a abertura, tornando assim ambíguo o efeito da abertura sobre a economia.

4.1 - Uma Visão da Literatura Empírica de Abertura e Crescimento

Da mesma maneira que a literatura teórica, a empírica também apresenta algumas dificuldades para o estabelecimento da ligação entre abertura e crescimento. Rodrik (1995) analisa que, na maioria dos estudos realizados, os índices de abertura são muito ruins e muitas vezes há confusão entre abertura e outras variáveis de política econômica. A complexidade da política comercial sugere que é quase impossível o estabelecimento de uma variável de consenso indicativa da abertura comercial.

Medidas baseadas nos fluxos de comércio, tais como importação e/ou exportação como proporção do PIB, são imperfeitas como *proxies* para política comercial, pois podem ser afetadas por outros fatores como tamanho do país ou fluxo internacional de capitais. Já medidas como tarifas, quotas e barreiras não-tarifárias apresentam dificuldade para agregação dos dados, o que implica o surgimento de viés nos trabalhos empíricos.

Com o objetivo de resolver o problema, alguns autores tentam utilizar informação parcial para classificar os países e/ou setores pelo grau de distorção do comércio. Usando medidas como tarifas, quotas, prêmio do mercado paralelo, dentre outros, são construídos índices indicativos de abertura. A maioria desses índices apresenta limitações econométricas, o que impossibilita uma resposta final para o assunto.

A análise dos efeitos da abertura sobre a taxa de crescimento da produtividade e, conseqüentemente, sobre a taxa de crescimento da economia foi abordada de diferentes maneiras na literatura empírica. Lee (1996) estudou o efeito de políticas

governamentais sobre a taxa de crescimento da produtividade do setor industrial coreano, no período 1963/83. O autor escolheu a proteção comercial (tarifas e barreiras não-tarifárias), subsídios, taxação e empréstimos como *proxies* da intervenção governamental na economia. E chega às seguintes conclusões para as variáveis estudadas: subsídios afetam o crescimento do produto positivamente pelo estímulo à formação de capital, mas não pelo crescimento da produtividade. Em contrapartida, políticas de proteção comercial, especialmente barreiras não-tarifárias, exercem efeito negativo sobre o crescimento pelo decréscimo da taxa de crescimento tanto da produtividade quanto da acumulação de capital. Incentivos financeiros não apresentam significância para o crescimento da produtividade e da formação de capital.

Edwards (1997) analisou para um grupo de 93 países em desenvolvimento a influência da abertura comercial sobre a taxa de crescimento da produtividade. O autor usou nove indicadores para abertura comercial e chegou à conclusão de que a abertura exerce uma influência positiva sobre o crescimento da produtividade para qualquer dos indicadores utilizados.

Harrison (1995) estimou uma função de produção geral em que o produto é função do estoque de capital, da percentagem da população com primário e secundário, da população economicamente ativa, de terras aradas e do progresso técnico. O progresso técnico, por sua vez, é visto como a soma de três efeitos: um efeito específico de cada país, um termo de distúrbio e uma variável indicativa da política comercial de cada país. Sete *proxies* foram usadas para a política comercial, utilizando um painel de efeitos fixos, e a autora observou que as sete variáveis de abertura apresentam um forte efeito positivo sobre o crescimento do produto. Uma nova abordagem explorada foi a realização de testes para verificar a causalidade entre abertura e crescimento. Como resultado, a autora observa que a causalidade dá-se nos dois sentidos, ou seja, políticas de abertura precedem um período de maior crescimento e taxas de crescimento maiores levam a uma maior abertura.

Nehru e Dhareshwar (1994) estimaram o efeito de diversas políticas sobre a taxa de crescimento da produtividade total dos fatores para 93 países, no período 1960/87. Como inovação, os autores utilizam diferentes métodos de inclusão de capital humano e realizam a estimação do painel utilizando um modelo de correção de erros. Analisando as diferentes variáveis de política econômica, eles observam que somente a taxa de crescimento das exportações e das importações tem um efeito positivo e significativo sobre a taxa de crescimento da produtividade.

A literatura econômica brasileira apresenta poucos trabalhos empíricos que estimam a evolução da produtividade brasileira e, desta maneira, analisam os principais fatores que influenciam sua trajetória. Bonelli (1992) estima a influência da política comercial sobre a taxa de crescimento da PTF. A principal conclusão é que, para a economia brasileira no período 1975/85, a expansão das exportações e das importações apresenta uma relação positiva com o aumento da

PTF. Além disso, um pouco menos de 50% na variação da TFP são explicados por variáveis relacionadas com a variação das exportações e importações. Entretanto, como citado pelo autor, esses resultados devem ser tomados com cuidado devido ao pequeno período de estimação e às severas restrições às importações no período citado.

Hay (1997) analisa três possíveis efeitos da liberalização comercial sobre o setor industrial brasileiro: *market share*, lucros e eficiência. Utilizando três modelos diferentes, o autor chega às seguintes conclusões: a abertura provocou uma redução do *market share* das empresas nacionais no mercado doméstico, houve uma redução dos lucros e um aumento generalizado da eficiência industrial.

Para a estimação da evolução da produtividade, o autor utilizou uma função de produção do tipo Cobb-Douglas, onde o total de vendas é utilizado como *proxy* para a produção, e como variáveis explicativas, além de capital e trabalho, foram utilizadas a produção defasada, medida para proteção, e a taxa de câmbio real. Como resultado, o autor observou um forte padrão cíclico. A produtividade fica estável de 1986 a 1988, cai em 1989 e 1990 e tem uma forte recuperação em 1993 e 1994. Estes resultados são semelhantes aos encontrados em nosso trabalho.

4.2 - O Processo de Abertura Econômica Brasileira

A proteção da indústria doméstica constituiu, historicamente, o núcleo da estratégia de desenvolvimento e o principal instrumento de política industrial no Brasil até o início da década de 90.

No período 1974/79, predominaram as altas tarifas e as barreiras não-tarifárias. Nesse período, havia a necessidade de depósitos prévios para importação e eram impostos exames rigorosos para produtos com similar nacional. Isso fora implementado em prol da manutenção do equilíbrio interno, abalado pela crise do petróleo e para aprofundar o processo de substituição de importações. Com a reforma de política econômica implementada em dezembro de 1979, o sistema de tarifas foi restaurado como principal instrumento de proteção à indústria nacional, havendo, desse modo, uma elevação das tarifas nominais fazendo com que até 1988 predominasse um período de alta proteção à indústria. O aumento das tarifas foi justificado pela necessidade de superação da crise cambial. Além disso, adotaram-se medidas adicionais como a elaboração de uma lista de produtos com importação proibida e a necessidade de financiamento externo para as importações.

A partir de 1988, inicia-se o processo de abertura comercial, que reduziu gradativamente o nível e a variância do grau de proteção às atividades competitivas. Pode-se dividir este período em duas fases: inicialmente, de 1988 a 1990, eliminaram-se parcelas redundantes das tarifas. Na segunda fase, a partir de 1990, houve a eliminação de barreiras não-tarifárias e foi aplicado um cronograma de redução gradual de tarifas. Como resultado, os principais instrumentos de

proteção à indústria doméstica passaram a ser a taxa de câmbio e as tarifas de importação, reduzindo a importância das barreiras não-tarifárias.

Com o advento do Plano Real, o sistema de tarifas foi utilizado intensamente para disciplinar os preços domésticos via aumento da competição externa, havendo um acirramento do processo de liberalização. Três fatores sustentaram este processo: a sobrevalorização do real ante o dólar, a antecipação da tarifa externa comum do Mercosul e a redução tarifária efetuada para pressionar os preços domésticos.

4.2.1 - A Trajetória das Tarifas Nominais

Pela Tabela 3 pode-se observar a evolução do sistema brasileiro de tarifas nominais e a drástica mudança que representou a abertura comercial. O país passou de uma tarifa média de proteção de 105% no período 1985/88, para 34% em 1989/93 e 13,4% em 1994/97.

Tabela 3

Evolução da Tarifa Nominal

| | (Em %) | | |
|--|---------|---------|---------|
| Setor | 1985/88 | 1989/93 | 1994/97 |
| Transformação de Produtos Minerais Não-Metálicos | 87,70 | 18,97 | 7,18 |
| Metalurgia | 65,15 | 21,33 | 12,41 |
| Mecânica | 58,88 | 31,59 | 16,76 |
| Material Elétrico e de Comunicações | 91,73 | 34,69 | 18,31 |
| Material de Transporte | 105,53 | 40,65 | 24,69 |
| Papel e Papelão | 75,80 | 17,34 | 10,48 |
| Borracha | 95,58 | 37,12 | 12,63 |
| Química | 32,48 | 16,70 | 6,63 |
| Produtos Farmacêuticos e Veterinários | 43,28 | 22,92 | 8,58 |
| Perfumaria, Sabões e Velas | 158,83 | 44,40 | 8,58 |
| Produtos de Materiais Plásticos | 142,93 | 34,79 | 16,38 |
| Têxtil | 142,03 | 39,54 | 15,18 |
| Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos | 166,55 | 45,31 | 19,55 |
| Alimentícia | 77,50 | 23,51 | 12,53 |
| Bebidas | 159,50 | 54,66 | 13,93 |
| Fumo | 176,10 | 60,55 | 10,16 |
| Média | 104,97 | 34,00 | 13,37 |

Fontes: Pinheiro e Almeida (1994), Kume (1996), 1997 — dados preliminares baseados na tarifa comum do Mercosul.

Setorialmente, no período 1985/88, as indústrias de fumo, vestuário, bebidas e perfumaria apresentaram as maiores tarifas nominais de proteção. Ao contrário, as indústrias química, farmacêutica e mecânica apresentavam as menores com uma diferença entre elas em torno de 140%. Esse fato, como observado por Pinheiro e Almeida (1994), evidencia a característica marcante da proteção tarifária pré-1988. Os bens de consumo, principalmente duráveis, tinham os níveis mais altos de proteção, enquanto a indústria de bens de capital e bens intermediários era

menos protegida. Desta forma, a alta proteção estaria associada aos setores com menor relação capital/produto, pequena escala e baixa produtividade.

A partir de 1988, há uma mudança no padrão de proteção, onde a diferença entre a maior e a menor tarifa cai para 40%. Paulatinamente, todos os setores convergem para um mesmo padrão de proteção, evidenciado no período 1994/97, onde há, inclusive, inversão entre alguns setores.

4.2.2 - A Taxa de Proteção Efetiva

A hipótese básica do conceito de proteção efetiva é a constatação de que a rentabilidade de uma atividade produtiva pode ser alterada por medidas que afetam tanto o preço do produto final quanto dos insumos utilizados em sua fabricação.

Definindo a taxa de proteção efetiva como o aumento percentual no valor adicionado doméstico proporcionado pela estrutura de proteção (tarifária e não-tarifária) relativamente ao valor adicionado obtido em situação de livre comércio, chega-se à expressão algébrica dada por:

$$g_j = (V_{ad} - V_{alc}) / V_{alc} \quad (4)$$

onde:

g_j = proteção efetiva à atividade j ; V_{ad} = valor adicionado distorcido ou a preços domésticos na atividade j ; V_{alc} = valor adicionado de livre comércio ou a preços internacionais na atividade j .

Desenvolvendo (4), temos que:

$$g_j = (t_j - \sum a_{ij}^{lc} \cdot t_i) / (1 - \sum a_{ij}^{lc}) \quad (5)$$

onde:

$a_{ij}^{lc} = a_{ij}^d \cdot (1 + t_j) / (1 + t_i)$ = coeficiente técnico de livre comércio, medido pela participação do insumo i no preço da atividade j , ambos a preços internacionais; a_{ij}^d = coeficiente técnico distorcido, medido pela participação do insumo i no preço da atividade j , ambos a preços domésticos; t_j = proteção nominal da atividade; e t_i = proteção nominal do insumo i .

Desse modo, a proteção efetiva consegue ser um melhor indicador da proteção à indústria, pois analisa o impacto dos incentivos que incidem tanto sobre o produto final como sobre seus insumos. Só haverá estímulo à produção doméstica, ou seja, proteção efetiva maior que zero, caso haja uma estrutura tarifária em cascata, de forma que os produtos finais sejam em média, nominalmente, mais protegidos que

os insumos. Se isso não ocorrer, a tarifa efetiva será menor do que a nominal, tornando a tarifa ineficiente do ponto de vista da proteção industrial.

A Tabela 4 mostra a evolução da taxa de proteção efetiva. A taxa média dos 16 setores no período 1985/88 foi de 79,63%. Neste período, os setores de produtos de materiais plásticos (339,85%), vestuário (203,68%) e borracha (108,13%) eram os mais protegidos, ao contrário de fumo(-3,96%), bebidas (18,90%) e mecânica (26,38%) que apresentavam as menores taxas. No período 1989/93 houve uma queda da proteção efetiva, cuja taxa média caiu para 41,49%. Dos 16 setores somente quatro (fumo, bebidas, mecânica e material de transporte) tiveram aumento na taxa. A tendência de queda foi mantida no período 1994/97 com a taxa média caindo para 20,69%. Nesse período, somente a indústria de fumo teve crescimento da taxa de proteção.

Tabela 4

Evolução da Taxa de Proteção Efetiva

| | (Em %) | | |
|--|---------|---------|---------|
| Setor | 1985/88 | 1989/93 | 1994/97 |
| Transformação de Produtos Minerais Não-Metálicos | 35,65 | 27,52 | 13,63 |
| Metalurgia | 57,24 | 27,03 | 16,68 |
| Mecânica | 26,38 | 32,74 | 18,96 |
| Material Elétrico e de Comunicações | 95,24 | 41,27 | 22,75 |
| Material de Transporte | 60,96 | 122,47 | 75,66 |
| Papel e Papelão | 30,88 | 14,92 | 10,66 |
| Borracha | 108,13 | 46,12 | 14,81 |
| Química | 56,92 | 17,11 | 7,84 |
| Produtos Farmacêuticos e Veterinários | 52,38 | 26,13 | 7,96 |
| Perfumaria, Sabões e Velas | 96,10 | 59,07 | 26,10 |
| Produtos de Materiais Plásticos | 339,85 | 40,55 | 23,20 |
| Têxtil | 61,30 | 49,05 | 21,96 |
| Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos | 203,68 | 57,61 | 22,48 |
| Alimentícia | 34,47 | 25,02 | 15,59 |
| Bebidas | 18,90 | 70,44 | 21,98 |
| Fumo | -3,96 | 6,85 | 10,80 |
| Média | 79,63 | 41,49 | 20,69 |

Fontes: Pinheiro e Almeida (1994), Kume (1996), 1997 — dados preliminares baseados na tarifa comum do Mercosul.

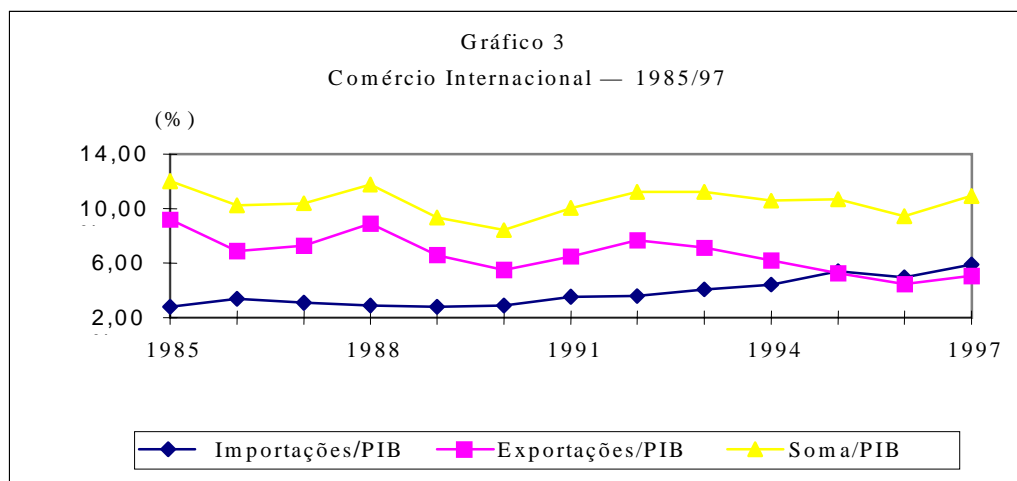
4.2.3 - Exportação e Importação

No período 1985/97, o Brasil sofreu alterações significativas na participação de suas exportações e importações com relação ao Produto Interno Bruto (PIB). A relação exportações sobre o PIB mostra, no período 1985/97, uma tendência de queda. Em 1985, as exportações totalizadas dos setores estudados representavam 9,23% do PIB e em 1997 passaram a representar somente 5,07%, com o ponto de mínimo sendo alcançado em 1996, onde as exportações representaram 4,47% do PIB somente. Dos 16 setores somente três, perfumaria, bebidas e fumo, tiveram aumento na relação exportações/PIB mas, somados, estes não representam mais

que 0,3% do PIB. As indústrias mais exportadoras, tais como alimentícia, metalúrgica e material de transporte, tiveram no período um rendimento medíocre. Em 1985, somadas elas representavam 6,12% do PIB, já em 1997 passaram a representar 3,10%. Com relação às exportações cabe realçar que a queda na participação do PIB não é um fenômeno recente, não podendo, portanto, ser creditado à política de valorização cambial, mas vem se manifestando desde antes do Plano Real.

Já as importações tiveram um comportamento completamente diferente quando comparadas às exportações. Em 1985, as importações dos setores estudados representavam 2,81% do PIB, em 1997 passaram para 5,88%. Mas esse crescimento não foi contínuo no tempo. Até 1990, a razão importação/PIB ficou estagnada no patamar de 3%. A partir de 1990, ela então passou para uma trajetória ascendente, alcançando seu pico em 1997. No período, o padrão de importação manteve-se praticamente inalterado, com destaque para as indústrias de material elétrico e de comunicações, material de transporte e química.

A soma exportações + importações como proporção do PIB apresentou seu ponto de pico em 1985, correspondendo a 12,04%. A partir daí, entrou em trajetória descendente e somente em 1990, com o aumento das importações, apresentou uma recuperação atenuada pela queda das exportações. Em 1997, essa soma correspondia a 10,95% do PIB. O Gráfico 3 mostra a evolução das importações e das exportações e a soma das duas variáveis.



Fontes: Secex e IPEA.

5 - PRODUTIVIDADE E ABERTURA

Para estimarmos a relação entre a produtividade e o processo de abertura, utilizou-se a seguinte equação:

$$Y_{it} = \beta_{it} + \phi \cdot Z_{it} + U_{it} \quad i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T \quad (6)$$

onde a variável dependente pode ser a taxa de crescimento da produtividade do trabalho ou da PTF e Z_{it} representa cada variável indicativa do processo de abertura.

O processo de estimação foi semelhante ao feito quando do cálculo da PTF, utilizando o modelo de efeitos fixos e estimação por 3SLS, dada a possível endogeneidade das variáveis.

5.1 - Produtividade do Trabalho e Abertura

A Tabela 5 contém os resultados da estimação do efeito da abertura sobre a produtividade do trabalho em seus dois conceitos: produtividade-hora e produtividade-homem. Os resultados mostram, primeiramente que, independente do conceito utilizado, quanto maior a tarifa nominal, a taxa de proteção efetiva e a razão exportações sobre o PIB menor será a taxa de crescimento da produtividade do trabalho. Já as importações exercem um efeito positivo e significativo sobre a produtividade do trabalho. Desta maneira, há uma forte indicação de que políticas de proteção comercial atuem de forma a diminuir a taxa de crescimento da produtividade.

Tabela 5

Produtividade do Trabalho e Abertura

| | Tarifa | Proteção Efetiva | Importações | Exportações |
|---------------------|-----------------|------------------|--------------|----------------|
| Produtividade-Hora | -0,0837 (-7,42) | ----- | ----- | ----- |
| | ----- | -0,0560 (-4,37) | ----- | ----- |
| | ----- | ----- | 27,44 (4,44) | ----- |
| | ----- | ----- | ----- | -10,42 (-4,28) |
| Produtividade-Homem | -0,0775 (-6,22) | ----- | ----- | ----- |
| | ----- | -0,0597 (-4,19) | ----- | ----- |
| | ----- | ----- | 28,99 (4,72) | ----- |
| | ----- | ----- | ----- | -12,23 (-3,31) |

Obs.: Estatística t entre parênteses.

A magnitude das elasticidades sugere que uma queda de 10% nas tarifas implica um aumento da taxa de crescimento da produtividade de 0,8% a.a. Sabendo que desde 1985 a tarifa nominal média caiu mais de 90% percebe-se o forte efeito desempenhado pela abertura sobre a taxa de crescimento da produtividade.

O resultado positivo e significativo da relação das importações sobre o PIB reforça os resultados teóricos. A maior utilização de insumos importados e a maior competição estão forçando os industriais brasileiros no sentido da procura por maior eficiência e, portanto, de alcançar maior competitividade.

O resultado negativo das exportações sobre a taxa de crescimento da produtividade vai de encontro aos modelos teóricos e a trabalhos empíricos como em Bonelli (1992). Pode-se encontrar a resposta em Okuda (1997). Neste trabalho,

são estimados efeitos das exportações sobre a taxa de crescimento da produtividade na Coreia do Sul e Tailândia e para os dois países estima-se um efeito negativo das exportações. Como explicação sugere-se que algumas indústrias de baixa produtividade só estariam exportando devido aos inúmeros subsídios fornecidos pelo governo. Desta forma, as exportações exerceriam um efeito negativo sobre o crescimento da produtividade. Fato semelhante pode ter acontecido com o Brasil, embora não se tenha uma série setorial de subsídios para que se verifique a veracidade da hipótese.

Uma importante questão é a robustez das estimações, ou seja, elas estariam verdadeiramente refletindo o efeito da abertura sobre a taxa de crescimento da produtividade ou estariam captando o efeito de alguma variável omitida. Desta maneira, foi acrescida uma variável *proxy* para instabilidade macroeconômica — a taxa de inflação setorial. A instabilidade macroeconômica afetaria a produtividade desencorajando o investimento, por conseqüência a melhoria da produtividade, embora a questão teórica mantenha-se em aberto.

Tabela 6

Produtividade do Trabalho e Abertura

| | Tarifa Inflação | Proteção Efetiva Inflação | Importações Inflação | Exportações Inflação |
|-------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Produtividade- Hora | -0,0911 (-7,29) | ----- | ----- | ----- |
| | -0,0031 (-2,00)* | ----- | ----- | ----- |
| | ----- | -0,0563 (-4,26) | ----- | ----- |
| | ----- | -0,0004 (-0,28)* | ----- | ----- |
| | ----- | ----- | 25,47 (3,68) | ----- |
| | ----- | ----- | -0,0025 (-2,02)** | ----- |
| | ----- | ----- | ----- | -10,18 (-3,69) |
| | ----- | ----- | ----- | 0,0008 (0,75)* |
| Produtividade- Homem | -0,0921 (-6,83) | ----- | ----- | ----- |
| | -0,0041 (-2,49) | ----- | ----- | ----- |
| | ----- | -0,0585 (-4,32) | ----- | ----- |
| | ----- | -0,0017 (-1,19)* | ----- | ----- |
| | ----- | ----- | 24,19 (3,37) | ----- |
| | ----- | ----- | -0,0036 (-2,62) | ----- |
| | ----- | ----- | ----- | -11,69 (-3,16) |
| | ----- | ----- | ----- | 0,00012 (0,10)* |

Obs.: Estatística *t* entre parênteses.

*Não-significativo.

**Significativo a 10%.

Os resultados encontrados na Tabela 6 indicam a robustez das estimações que, na maioria dos casos, manteve sua significância. Com relação à inflação, observa-se que os resultados sugerem que, embora o efeito não seja significativo em algumas regressões, a instabilidade macroeconômica contribui para queda da produtividade.

5.2 - Produtividade Total dos Fatores e Abertura

A Tabela 7 mostra o resultado das regressões que relacionam a taxa de crescimento da PTF e as variáveis de abertura comercial.

Tabela 7

Produtividade Total dos Fatores e Abertura

| | Tarifa | Proteção Efetiva | Importações | Exportações |
|------------------------|-----------------|------------------|--------------|-----------------|
| PTF sem Capital Humano | -0,0359 (-3,29) | ----- | ----- | ----- |
| | ----- | -0,0239 (-2,15) | ----- | ----- |
| | ----- | ----- | 16,07 (3,12) | ----- |
| | ----- | ----- | ----- | -3,77 (-1,67)** |
| PTF com Capital Humano | -0,0597 (-5,16) | ----- | ----- | ----- |
| | ----- | -0,0331 (-2,81) | ----- | ----- |
| | ----- | ----- | 15,19 (3,27) | ----- |
| | ----- | ----- | ----- | -5,796 (1,94)** |

Obs.: Estatística *t* entre parênteses.

**Significativo a 10%.

Novamente, independentemente da série utilizada, o efeito estimado das barreiras comerciais sobre a evolução da produtividade é significativo e possui o sinal esperado. Tarifa nominal e taxa de proteção efetiva apresentaram sinal negativo e significativo em todas as regressões, indicando a influência negativa de políticas de proteção comercial sobre a taxa de crescimento da produtividade. As importações apresentaram um sinal positivo, confirmando os modelos de crescimento endógeno que afirmam a importância da abertura comercial sobre o crescimento da produtividade. Já as exportações apresentaram influência negativa sobre o aumento da produtividade, repetindo o resultado obtido para produtividade do trabalho.

As magnitudes também são significativas. Tomando como exemplo a série de proteção efetiva, a que talvez melhor meça impedimentos ao comércio internacional (e a que, junto com tarifas nominais, está menos sujeita a problemas de endogeneidade), podemos ver que a elasticidade estimada é de 3,3%. No período, a queda média da proteção efetiva, entre os 16 setores, foi de 75%, o que implica, portanto, um aumento estimado de 2,45% na taxa de crescimento da PTF.

A Tabela 8 analisa a robustez das regressões. Os resultados são semelhantes aos encontrados para a produtividade do trabalho, mostrando que o relacionamento

entre a abertura e o aumento da produtividade é significativo e robusto à inclusão de variáveis adicionais.¹

Tabela 8

Produtividade Total dos Fatores e Abertura

| | Tarifa Inflação | Proteção Efetiva Inflação | Importações Inflação | Exportações Inflação |
|-----------------|--------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| PTF sem Capital | -0,0495 (-3,67) | ----- | ----- | ----- |
| Humano | -0,0044 (-2,65) | -0,0243 (-2,19) | ----- | ----- |
| | ----- | -0,0023 (-1,86) ** | ----- | ----- |
| | ----- | ----- | 10,15 (2,09) | ----- |
| | ----- | ----- | -0,0029 (-2,56) | ----- |
| | ----- | ----- | ----- | -3,157 (-1,59) ** |
| | ----- | ----- | ----- | 0,0006 (0,60)* |
| PTF com Capital | -0,0696 (-4,88) | ----- | ----- | ----- |
| Humano | -0,0044 (-2,51) | -0,0327 (-2,78) | ----- | ----- |
| | ----- | -0,0014 (-1,13)* | ----- | ----- |
| | ----- | ----- | 10,099 (1,99) | ----- |
| | ----- | ----- | -0,0031 (-2,42) | ----- |
| | ----- | ----- | ----- | -5,112 (-1,72) ** |
| | ----- | ----- | ----- | 0,0003 (0,31)* |

Obs.: Estatística *t* entre parênteses.

*Não-significativo.

**Significativo a 10%.

Um importante fato observado quando se comparam as Tabelas 5 e 6 com as Tabelas 7 e 8 é que a elasticidade das medidas de abertura é maior sobre a produtividade do trabalho do que sobre a PTF. Isto poderia indicar que o principal efeito da abertura deu-se sobre a produtividade do trabalho e, conseqüentemente, sobre o emprego industrial.

Em suma, todas as regressões confirmaram que o fenômeno da abertura comercial pode explicar parcialmente a evolução da produtividade brasileira. Redução de tarifas nominais, barreiras não-tarifárias, proteção efetiva, aumento da relação importação/PIB exercem efeitos positivos sobre a taxa de crescimento da produtividade. Desta maneira, um aumento da proteção à indústria implica redução do crescimento da produtividade e, conseqüentemente, do crescimento de longo prazo.

Os resultados encontrados estão de acordo com os principais trabalhos na literatura para o efeito da abertura sobre a taxa de crescimento da produtividade. Lee (1996), utilizando como método de estimação o WLS, encontrou o valor

¹Foram realizadas regressões com combinações das variáveis dependentes e com inflação. Em todas elas o efeito estimado de tarifa nominal, proteção efetiva e importações sobre crescimento da produtividade foi significativo e possuía o sinal esperado. Em algumas regressões a série exportações não foi significativa. Regressões com o método de mínimos quadrados ponderados reproduziram os resultados das Tabelas 7 e 8, embora as magnitudes estimadas variem.

-0,079 como o impacto das tarifas sobre a taxa de crescimento da PTF dos fatores na Coreia do Sul. Já utilizando o 3SLS, o valor do coeficiente sobe para -0,113, demonstrando que o impacto das tarifas é pouco superior na Coreia do Sul. Edwards (1997) estimou o impacto das tarifas entre -0,045 e -0,106 dependendo do método de estimação.

5.3 - Produtividade e Efeitos Econômicos Cíclicos

Segundo Silva *et alii* (1993) e Considera (1995), o crescimento da produtividade nos últimos tempos estaria relacionado ao processo recessivo. Desse modo, a utilização de dados anuais na identificação dos determinantes do crescimento de longo prazo estaria influenciada pelas flutuações de curto prazo, afetando o relacionamento observado entre as variáveis de política e o crescimento. Nossos dados já levam em conta esse tipo de efeito, já que, por um lado, trabalhamos com capital utilizado e não estoque de capital e, por outro, trabalhamos tanto com horas quanto trabalhadores na produção.

Entretanto, ainda pode ser o caso que durante recessões o aumento observado da produtividade esteja captando simplesmente o fato de que as firmas menos eficientes são expulsas do mercado. Para retirar este tipo de efeito foi feita a média das variáveis para períodos de três anos, tempo considerado suficiente para duração de um ciclo. Os resultados encontram-se na Tabela 9.

Tabela 9

Produtividade e Abertura — Efeitos Cíclicos

| | Tarifa | Proteção Efetiva | Importações | Exportações |
|------------------------|-----------------|------------------|--------------|-----------------|
| Produtividade-Hora | -0,0904 (-9,65) | ----- | ----- | ----- |
| | ----- | -0,1474 (-9,99) | ----- | ----- |
| | ----- | ----- | 29,99 (4,37) | ----- |
| | ----- | ----- | ----- | -7,33 (-1,28)** |
| Produtividade-Homem | -0,1469 (-11,4) | ----- | ----- | ----- |
| | ----- | -0,1844 (-31,5) | ----- | ----- |
| | ----- | ----- | 30,06 (4,74) | ----- |
| | ----- | ----- | ----- | -20,19 (-2,39) |
| PTF sem Capital Humano | -0,0618 (-2,85) | ----- | ----- | ----- |
| | ----- | -0,1390 (-5,49) | ----- | ----- |
| | ----- | ----- | 16,60 (2,70) | ----- |
| | ----- | ----- | ----- | -22,93 (-3,30) |
| PTF com Capital Humano | -0,0929 (-4,22) | ----- | ----- | ----- |
| | ----- | -0,1696 (-7,85) | ----- | ----- |
| | ----- | ----- | 15,27 (2,79) | ----- |
| | ----- | ----- | ----- | -15,78 (-3,74) |

Obs.: Estatística t entre parênteses.

** Significativo a 10%.

Estes resultados colocam em cheque as observações que afirmam que o atual crescimento da produtividade deve-se mais a efeitos cíclicos do que ao processo de abertura. Ao contrário, retirando-se o efeito cíclico observa-se que a elasticidade da taxa de crescimento da produtividade com relação às *proxies* para abertura aumentam quando comparadas com as estimações anteriores.

6 - CONCLUSÃO

Este trabalho examinou a evolução da produtividade em 16 setores da indústria de transformação brasileira e analisou o impacto do processo de abertura da economia brasileira sobre a trajetória, tanto da produtividade do trabalho quanto da PTF no período 1985/97. Os resultados empíricos nos permitem concluir os seguintes fatos:

- a indústria brasileira passou, a partir de 1990, por um forte processo de reestruturação, ocasionando uma quebra na evolução da produtividade;
- a produtividade do trabalho, seja no conceito produtividade-homem, seja produtividade-hora, desde 1990 vem crescendo a altas taxas;
- igualmente, a PTF no período 1985/97, independentemente do processo de estimação ou a inclusão da variável de capital humano, caracterizou-se por uma tendência de queda durante a década de 80, havendo uma inversão nos anos 90, onde a PTF passou a crescer a taxas positivas;
- o processo de abertura pode ser definido como um dos principais causadores dos ganhos de produtividade;
- políticas de proteção comercial representadas por altas tarifas nominais (ou efetivas) exercem pressões negativas sobre a taxa de crescimento da produtividade;
- o aumento da relação importações/PIB exerce um efeito benéfico no aumento da produtividade, como estabelecido nos modelos teóricos; ao contrário, para o caso brasileiro, as exportações exerceram um efeito negativo;
- os resultados anteriores são robustos com relação à inclusão de novas variáveis explicativas.

Os resultados desestimulariam a adoção de políticas de restrição comercial como estratégia de desenvolvimento e de proteção à indústria nacional. Dessa forma, pode-se mesmo questionar o modelo de substituição de importações adotado no Brasil durante boa parte deste século como uma política de crescimento de longo prazo. Embora os anos de proteção tenham sido marcados por altas taxas de crescimento, estas, segundo nossos resultados, foram obtidas via acumulação de fatores mas sob baixa produtividade. Como consequência, no longo prazo, a baixa competitividade das empresas brasileiras acabou afetando o crescimento de longo prazo, principalmente quando o nível de proteção comercial começou a cair no começo dos anos 90. Em outras palavras: políticas de proteção levam à perda de produtividade e ao retardo no progresso técnico nacional, exercendo uma influência negativa sobre a taxa de crescimento do país no longo prazo.

Apêndice 1

Produtividade do Trabalho: Pessoal Ocupado na Produção — 1985/97

| Setor | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Transformação de Produtos Minerais Não-Metálicos | 100 | 102,09 | 100,64 | 98,17 | 101,61 | 95,54 | 106,45 | 99,28 | 109,63 | 121,59 | 131,54 | 151,89 | 165,40 |
| Metalurgia | 100 | 99,06 | 96,21 | 95,70 | 101,49 | 93,78 | 99,42 | 106,55 | 116,08 | 130,49 | 125,15 | 136,76 | 151,41 |
| Mecânica | 100 | 108,78 | 112,47 | 108,87 | 114,67 | 102,35 | 104,91 | 100,21 | 121,35 | 143,13 | 139,36 | 145,09 | 168,22 |
| Material Elétrico e de Comunicações | 100 | 105,20 | 95,78 | 99,16 | 102,22 | 105,67 | 112,99 | 116,60 | 135,77 | 163,41 | 180,03 | 203,07 | 208,99 |
| Material de Transporte | 100 | 96,08 | 84,83 | 94,76 | 90,07 | 78,23 | 86,11 | 88,02 | 104,94 | 117,04 | 121,51 | 138,36 | 158,09 |
| Papel e Papelão | 100 | 99,72 | 99,18 | 104,04 | 105,46 | 100,54 | 116,40 | 118,24 | 125,31 | 139,95 | 145,99 | 156,85 | 166,32 |
| Borracha | 100 | 103,20 | 103,36 | 103,51 | 100,87 | 97,02 | 96,92 | 100,74 | 107,87 | 114,83 | 120,89 | 142,98 | 164,13 |
| Química | 100 | 99,50 | 101,97 | 100,96 | 100,66 | 98,68 | 100,25 | 107,05 | 118,45 | 129,76 | 134,14 | 150,64 | 163,60 |
| Produtos Farmacêuticos e Veterinários | 100 | 113,10 | 107,44 | 96,06 | 96,85 | 91,77 | 86,50 | 79,14 | 89,47 | 91,08 | 105,99 | 96,61 | 108,16 |
| Perfumaria, Sabões e Velas | 100 | 104,43 | 114,13 | 110,81 | 119,03 | 105,49 | 107,24 | 121,09 | 129,63 | 134,25 | 125,64 | 133,67 | 145,23 |
| Produtos de Materiais Plásticos | 100 | 99,33 | 93,05 | 95,35 | 100,68 | 82,21 | 93,03 | 91,94 | 90,18 | 96,23 | 109,06 | 127,54 | 140,85 |
| Têxtil | 100 | 99,77 | 90,26 | 86,88 | 86,46 | 81,47 | 91,82 | 101,65 | 103,34 | 110,31 | 107,28 | 123,89 | 129,74 |
| Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos | 100 | 99,91 | 104,71 | 101,19 | 97,85 | 94,66 | 96,05 | 102,02 | 110,37 | 110,77 | 116,41 | 134,32 | 138,65 |
| Alimentícia | 100 | 92,66 | 99,21 | 96,89 | 90,96 | 96,33 | 103,99 | 107,23 | 114,69 | 123,20 | 131,81 | 141,59 | 150,61 |
| Bebidas | 100 | 116,60 | 104,71 | 109,88 | 119,93 | 120,26 | 142,72 | 126,84 | 148,77 | 172,40 | 191,16 | 190,86 | 206,56 |
| Fumo | 100 | 108,68 | 106,61 | 115,86 | 119,10 | 130,44 | 134,68 | 139,20 | 162,89 | 174,00 | 175,31 | 195,12 | 219,25 |

Apêndice 2

Produtividade do Trabalho: Horas Ocupadas na Produção — 1985/97

| Setor | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Transformação de Produtos Minerais Não-Metálicos | 100 | 102,27 | 99,50 | 97,14 | 104,42 | 99,91 | 110,98 | 103,86 | 115,02 | 128,12 | 139,37 | 159,89 | 174,03 |
| Metalurgia | 100 | 96,11 | 93,45 | 91,81 | 101,99 | 96,43 | 101,87 | 109,92 | 118,47 | 133,15 | 131,68 | 145,11 | 162,19 |
| Mecânica | 100 | 101,57 | 104,80 | 101,10 | 110,59 | 101,87 | 103,94 | 100,15 | 121,44 | 145,33 | 138,23 | 146,04 | 168,31 |
| Material Elétrico e de Comunicações | 100 | 101,77 | 90,66 | 93,94 | 100,46 | 106,19 | 112,88 | 118,81 | 134,43 | 160,40 | 175,42 | 196,75 | 205,09 |
| Material de Transporte | 100 | 89,99 | 78,83 | 88,58 | 86,82 | 76,48 | 85,06 | 86,89 | 101,17 | 114,76 | 120,88 | 139,91 | 159,53 |
| Papel e Papelão | 100 | 98,69 | 97,92 | 100,95 | 110,26 | 108,66 | 125,46 | 127,85 | 136,43 | 151,79 | 157,39 | 169,17 | 184,43 |
| Borracha | 100 | 103,07 | 103,96 | 101,51 | 102,28 | 99,21 | 100,86 | 102,46 | 109,33 | 111,75 | 114,28 | 133,58 | 151,40 |
| Química | 100 | 97,53 | 98,23 | 97,40 | 102,55 | 104,10 | 103,82 | 111,07 | 124,22 | 137,99 | 141,73 | 159,59 | 173,99 |
| Produtos Farmacêuticos e Veterinários | 100 | 112,74 | 106,08 | 95,44 | 99,13 | 95,71 | 91,30 | 84,36 | 95,84 | 98,56 | 112,56 | 103,15 | 117,30 |
| Perfumaria, Sabões e Velas | 100 | 103,52 | 112,25 | 108,16 | 121,56 | 110,37 | 118,34 | 132,60 | 145,16 | 144,62 | 139,43 | 148,65 | 163,84 |
| Produtos de Materiais Plásticos | 100 | 97,79 | 93,29 | 95,88 | 106,35 | 87,28 | 99,31 | 95,24 | 94,96 | 100,58 | 113,67 | 134,81 | 153,30 |
| Têxtil | 100 | 96,85 | 88,15 | 84,48 | 87,97 | 84,13 | 94,41 | 104,89 | 106,45 | 118,18 | 115,60 | 133,94 | 140,83 |
| Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos | 100 | 99,08 | 103,22 | 100,31 | 103,73 | 99,87 | 101,42 | 108,66 | 116,26 | 115,02 | 124,90 | 141,78 | 148,87 |
| Alimentícia | 100 | 94,46 | 99,76 | 97,18 | 97,42 | 103,44 | 112,45 | 116,46 | 125,73 | 136,14 | 145,93 | 157,94 | 167,86 |
| Bebidas | 100 | 114,28 | 100,83 | 107,69 | 122,18 | 121,98 | 142,79 | 125,58 | 146,51 | 172,77 | 193,11 | 193,35 | 208,91 |
| Fumo | 100 | 106,04 | 102,41 | 107,30 | 113,76 | 124,27 | 128,21 | 126,93 | 149,44 | 163,58 | 162,51 | 182,18 | 204,66 |

Apêndice 3

Produtividade Total dos Fatores: Sem Capital Humano — 1985/97

| Setor | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Transformação de Produtos Minerais Não-Metálicos | 100 | 101,81 | 95 | 90,7 | 94,19 | 92,84 | 93,67 | 85,47 | 87,47 | 90,47 | 87,77 | 94,89 | 100,36 |
| Metalurgia | 100 | 100,34 | 99,15 | 94,03 | 92,97 | 88,44 | 81,19 | 81,59 | 84,08 | 90,34 | 87,19 | 88,13 | 98,67 |
| Mecânica | 100 | 105,94 | 107 | 99,59 | 102,69 | 95,67 | 95,44 | 91,15 | 99,3 | 112,88 | 106,61 | 99,12 | 103,43 |
| Material Elétrico e de Comunicações | 100 | 101,94 | 90,84 | 87,95 | 86,6 | 85,89 | 82,21 | 80,8 | 88,92 | 97,45 | 102,63 | 105,63 | 99,87 |
| Material de Transporte | 100 | 92,3 | 83,44 | 81,71 | 75,64 | 72,05 | 67,27 | 67,89 | 75,24 | 80,89 | 81,03 | 84,45 | 90,35 |
| Papel e Papelão | 100 | 100,23 | 101,01 | 88,91 | 87,78 | 80,84 | 81,63 | 81,59 | 86,17 | 91,24 | 89,87 | 95,18 | 98,55 |
| Borracha | 100 | 97,76 | 96,61 | 92,98 | 86,59 | 85,81 | 81,94 | 89,38 | 89,89 | 91,48 | 88,64 | 96,26 | 96,56 |
| Química | 100 | 91,79 | 83,83 | 78 | 74,62 | 71,87 | 66,92 | 68,58 | 70,26 | 76,08 | 76,51 | 83,31 | 89,87 |
| Produtos Farmacêuticos e Veterinários | 100 | 125,73 | 130,67 | 111,05 | 104,7 | 102,67 | 104,51 | 94,89 | 110,92 | 114,84 | 121,22 | 111,93 | 120,7 |
| Perfumaria, Sabões e Velas | 100 | 108,74 | 114,78 | 106,09 | 117,32 | 104,87 | 104,94 | 116,15 | 116,11 | 100,96 | 102,29 | 105,83 | 105,4 |
| Produtos de Materiais Plásticos | 100 | 97,43 | 95,23 | 94,59 | 94,42 | 82,61 | 88,15 | 85,5 | 75,54 | 78,83 | 79,45 | 90,36 | 94,6 |
| Têxtil | 100 | 102,62 | 99,42 | 95,91 | 94,34 | 89,23 | 99,45 | 105,16 | 99,9 | 105,8 | 103,01 | 108,64 | 100,79 |
| Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos | 100 | 98,17 | 93,36 | 89,41 | 86,58 | 86,86 | 80,51 | 87,12 | 88,57 | 93,18 | 88,59 | 99,66 | 96,3 |
| Alimentícia | 100 | 95,75 | 97,65 | 93,72 | 87,39 | 85,11 | 81,71 | 87,16 | 85,54 | 86,22 | 87,83 | 93,61 | 94,87 |
| Bebidas | 100 | 110,15 | 94,6 | 89,68 | 88,64 | 95,21 | 98,98 | 91,48 | 91,54 | 99,33 | 109,27 | 103,11 | 106,96 |
| Fumo | 100 | 97,35 | 82,12 | 76,68 | 92,73 | 90,43 | 89,59 | 90,93 | 80,22 | 79,07 | 70,57 | 79,27 | 91,07 |

Apêndice 4

Produtividade Total dos Fatores: Capital Humano — 1985/97

| Setor | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 |
|--|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Transformação de Produtos Minerais Não-Metálicos | 100 | 106,87 | 103,24 | 98,27 | 101,82 | 96,34 | 96,61 | 88,34 | 91,02 | 93,76 | 93,09 | 99,43 | 105,52 |
| Metalurgia | 100 | 104,27 | 103,32 | 97,79 | 99,31 | 91,28 | 84,02 | 84,31 | 88,03 | 95,16 | 92,49 | 93,21 | 102,45 |
| Mecânica | 100 | 112,4 | 115,98 | 106,8 | 110,86 | 99,35 | 96,17 | 90,84 | 101,63 | 117,77 | 112,13 | 101,78 | 108,21 |
| Material Elétrico e de Comunicações | 100 | 108,97 | 100,55 | 95,22 | 95,31 | 92,31 | 87,04 | 81,68 | 90,29 | 100,59 | 108,28 | 111,16 | 106,38 |
| Material de Transporte | 100 | 99,9 | 89,61 | 89,92 | 83,97 | 75,39 | 72,05 | 71,67 | 81,07 | 87,91 | 88,56 | 89,95 | 97,05 |
| Papel e Papelão | 100 | 104,09 | 105,74 | 95,46 | 95,88 | 88,19 | 90,68 | 89,63 | 93,82 | 96,99 | 95,67 | 99,55 | 102,84 |
| Borracha | 100 | 102,84 | 102,7 | 99,97 | 95,1 | 92,63 | 88,91 | 94,05 | 96,86 | 98,8 | 96,47 | 100,81 | 102,21 |
| Química | 100 | 95,29 | 91,7 | 85,72 | 83,74 | 78,95 | 72,85 | 74,25 | 76,15 | 81,73 | 82,01 | 87,51 | 93,8 |
| Produtos Farmacêuticos e Veterinários | 100 | 124,73 | 130,1 | 109,6 | 106,97 | 101,97 | 102,97 | 93,06 | 106,93 | 108,3 | 118,49 | 109,07 | 119,46 |
| Perfumaria, Sabões e Velas | 100 | 112 | 119,73 | 108,04 | 118,08 | 106,27 | 108,4 | 114,33 | 114,62 | 104,02 | 105,83 | 108,51 | 109,39 |
| Produtos de Materiais Plásticos | 100 | 105,45 | 102,27 | 97,83 | 102,27 | 87,7 | 90,78 | 85,48 | 81,27 | 84,55 | 87,79 | 98,4 | 102,7 |
| Têxtil | 100 | 108,48 | 107,85 | 103,5 | 103,61 | 97,22 | 106,89 | 110,34 | 107,92 | 114,08 | 110,95 | 113,45 | 107,18 |
| Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos | 100 | 103,53 | 98,67 | 94,64 | 95,86 | 92,78 | 85,12 | 89,13 | 95,35 | 99,63 | 96,11 | 104,12 | 102,01 |
| Alimentícia | 100 | 96,61 | 99,1 | 94,05 | 90,26 | 88,68 | 86,6 | 89,77 | 87,93 | 88,68 | 91,6 | 96,14 | 96,81 |
| Bebidas | 100 | 112,72 | 99,33 | 94,76 | 98,13 | 102,26 | 109,22 | 95,55 | 96,93 | 104,01 | 115,75 | 108,06 | 109,18 |
| Fumo | 100 | 99,71 | 88,56 | 83,53 | 95,81 | 93,26 | 90,98 | 96,06 | 88,87 | 82,31 | 74,61 | 83,09 | 95,17 |

BIBLIOGRAFIA

- AMADEO, E. J., SOARES, R. R. *Quebra estrutural da relação entre produção e emprego na indústria brasileira*. Rio de Janeiro: PUC, jul. 1996 (Texto para Discussão, 356).
- AMADEO, E. J., VILLELA, A. *Crescimento da produtividade e geração de empregos na indústria brasileira*. Rio de Janeiro: PUC, abr. 1995 (Texto para Discussão, 316).
- BONELLI, R. Growth and productivity in Brazilian industries: impacts of trade orientation. *Journal of Development Economics*, v.39, n.1, 1992.
- . Produtividade industrial nos anos 90: controvérsia e quase-fatos. *A Economia Brasileira em Perspectiva-1996*. Rio de Janeiro: IPEA, v.2, p.619-647, 1997.
- BONELLI, R., FONSECA, R. *Ganhos de produtividade e de eficiência: novos resultados para a economia brasileira*. 1998, mimeo.
- BRAGA, H., ROSSI, J. *Produtividade total dos fatores de produção na indústria brasileira: mensuração e decomposição de sua taxa de crescimento*. Rio de Janeiro: IPEA, 1988 (Texto para Discussão, 157).
- BRAGA, H., SANTIAGO, G., FERRO, L. C. *Proteção efetiva no Brasil: uma estimativa a partir da comparação de preços*. Rio de Janeiro: IPEA, 1988 (Texto para Discussão, 12).
- CONSIDERA, C. M. Ideologia, globalização e emprego. *Jornal do Economista*, Corecon, n. 83, dez. 1995.
- EDWARDS, S. *Openness, productivity and growth: what do we really know?* Mar. 1997 (NBER. Working Paper, 5.978).
- FEIJÓ, C., CARVALHO, P. G. M. Sete teses equivocadas sobre o aumento da produtividade industrial nos anos recentes. *Boletim de Conjuntura*, IEI/UFRJ, jul. 1994a.
- . A evolução recente da produtividade e do emprego na indústria brasileira. *Proposta*, Rio de Janeiro, n. 63, dez. 1994b.
- GROSSMAN, G., HELPMAN, E. Comparative advantage and long-run growth. *The American Economic Review*, v. 80, n. 4, p. 796-815, Sep. 1990.
- HARRISON, A. *Openness and growth: a time-series, cross-country analysis for developing countries*. Aug. 1995 (NBER. Working Paper, 5.221).

- HAY, D. *The post 1990 Brazilian trade liberalization and the performance of large manufacturing firms: productivity, market share and profits*. Jul. 1997, mimeo.
- HSIAO, C. Analysis of panel data. *Econometric Society Monographs*, v. 11, 1989.
- KUME, H. *A política de importações, o Plano Real e a estrutura de proteção efetiva*. Rio de Janeiro: IPEA, 1996 (Texto para Discussão, 423).
- LEE, JONG-WHA. Government interventions and productivity growth. *Journal of Economic Growth*, p. 391-414, Sep. 1996.
- MOREIRA, M. M., CORREA, P. G. *Abertura comercial e indústria: o que se pode esperar e o que se vem obtendo*. Rio de Janeiro: BNDES, out. 1996 (Texto para Discussão, 49).
- NEHRU, V., DHARESHWAR, A. *New estimates of total factor productivity growth for developing and industrial countries*. June 1994 (The World Bank Policy Research Working Paper 1.313).
- OKUDA, S. Industrialization policies of Korea and Taiwan and their effects on manufacturing productivity. *The Development Economies*, v. 35, n. 4, Dec. 1997.
- PINHEIRO, A. C., ALMEIDA, G. *Padrões setoriais da proteção na economia brasileira*. Rio de Janeiro: IPEA, out. 1994(Texto para Discussão, 355).
- RODRIK, D. Trade, industrial policy reform. *Handbook of Development Economics*, v. 3B. Amsterdam: Elsevier Science, 1995.
- ROMER, P. Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, v. XCVIII, Oct. 1990.
- SILVA, A. O., DOELLINGER, C., CONSIDERA, C., HORTA, M. H., LEVY, P. M., VILLELA, R. Retrospectiva da economia brasileira. *Perspectivas da Economia Brasileira-1994*. Rio de Janeiro: IPEA, Cap. 1, p.13-41, 1993.
- SOLOW, R. A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, v. LXX, 1956.