



**BANCO CENTRAL DO BRASIL**

Trabalhos para Discussão

44

**Estrutura Competitiva, Produtividade Industrial  
e Liberação Comercial no Brasil**

*Pedro Cavalcanti Ferreira e Osmani Teixeira de Carvalho Guillén*

Junho, 2002

ISSN 1519-1028

CGC 00.038.166/0001-05

Trabalhos para Discussão	Brasília	nº 44	Jun	2002	P. 1-36
--------------------------	----------	-------	-----	------	---------

# *Trabalhos para Discussão*

Editado por:

**Departamento de Estudos e Pesquisas (Depep)**

(e-mail: conep.depep@bcb.gov.br , workingpaper@bcb.gov.br)

Reprodução permitida somente se a fonte for citada como: Trabalhos para Discussão nº 44.

Autorizado por Ilan Goldfajn (Diretor de Política Econômica).

**Controle Geral de Assinaturas:**

Banco Central do Brasil  
Demap/Disud/Subip  
SBS – Quadra 3 – Bloco B – Edifício-Sede – 2º subsolo  
70074-900 - Brasília (DF)  
Telefone (61) 414-1392  
Fax (61) 414-3165

Tiragem: 450 exemplares

*The views expressed in this work are those of the authors and do not reflect those of the Banco Central or its members.*

*Although these Working Papers often represent preliminary work, citation of source is required when used or reproduced.*

As opiniões expressas neste trabalho são exclusivamente do(s) autor(es) e não refletem a visão do Banco Central do Brasil.

Ainda que este artigo represente trabalho preliminar, citação da fonte é requerida mesmo quando reproduzido parcialmente.

**Central de Informações do Banco Central do Brasil**

Endereço: Secre/Surel/Dinfo  
Edifício-Sede, 2º subsolo  
SBS - Quadra 3, Zona Central  
70074-900 - Brasília (DF)  
Telefones: (61) 414 (...) 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406  
DDG: 0800 992345  
Fax: (61) 321 9453  
Internet: <http://www.bcb.gov.br>  
E-mail: [cap.secre@bcb.gov.br](mailto:cap.secre@bcb.gov.br)  
[dinfo.secre@bcb.gov.br](mailto:dinfo.secre@bcb.gov.br)

# Estrutura Competitiva, Produtividade Industrial e Liberalização Comercial no Brasil

Pedro Cavalcanti Ferreira\* e Osmani Teixeira de Carvalho Guillén†

## Abstract

This paper analyzes the behavior of the manufacturing industry after the reforms implemented in the nineties. We observed if the opening process generated increases in the average productivity of the manufacturing industry. Additionally, we estimated the markup of different industrial sectors and tested if it changes after the trading opening. As expected, estimates for markup showed a non-competition practice in the majority of the sectors. It was also observed an increase in the average productivity and jumps of productivity in the majority of the industrial sector after the reduction of the trade restrictions. There is no significant indication of fall in the market power after the opening trade, which could point to the existence of other channels responsible for the productivity increase.

## Resumo

O objetivo deste artigo é analisar o comportamento da indústria de transformação após as reformas implantadas na década de noventa. Verificamos se o processo de abertura gerou aumentos da produtividade média da indústria de transformação. Adicionalmente, estimamos o mark-up de diferentes setores industriais e testamos se este se modifica após a abertura comercial. Como esperado, estimativas de mark-up revelaram uma prática não concorrencial na grande maioria dos setores. Verificou-se também aumento da produtividade média e saltos de produtividade em grande parte dos setores industriais após a redução das barreiras comerciais. Não há indicação significativa de queda no poder de mercado após a abertura comercial, o que poderia apontar para existência de outros canais responsáveis pelo aumento de produtividade.

Key words: Productivity; trade liberalization; marker power

Palavras chaves: produtividade; abertura; mark-up

Código de classificação do JEL: D24

---

\*EPGE/FGV-RJ. E-mail: ferreira@fgv.br. Este autor agradece financiamento do Ministério da Fazenda

†Departamento de Estudos e Pesquisas, Banco Central do Brasil e EPGE/FGV-RJ. E-mail: osmani@fgvmail.br.

# 1 Introdução

A questão do aumento da produtividade industrial em um contexto de abertura comercial e competição internacional vem preocupando um número crescente de economistas acadêmicos e profissionais. No que pese argumentos contrários a liberalização comercial por um pequeno mais vocal grupo de políticos, economistas e grupos de interesses, os ganhos de eficiência e os potenciais ganhos de produtividade causados pela redução de barreiras ao comércio internacional estão bem estabelecidos na literatura teórica e empírica.

Um primeiro argumento normalmente colocado por economistas a favor da flexibilização das relações comerciais é que barreiras comerciais têm como consequência principal a redução da eficiência do setor industrial. Em primeiro lugar, em um mercado caracterizado por barreiras a entrada, com ausência de competidores internacionais, as firmas domésticas poderão ter poder de mercado e excesso de lucro. O resultado deste arranjo econômico é que as firmas poderão produzir com um mínimo de eficiência e ter o maior lucro possível a partir do seu produto dados os insumos utilizados. Em segundo lugar, mercados caracterizados por concorrência imperfeita, a proteção comercial pode atrair pequenos produtores ineficientes o que implica em custos de produção crescentes. Como pode ser verificado amplamente na literatura, estes efeitos na organização do tecido industrial são umas das maiores causas de perda de bem-estar.

Um segundo argumento forte a favor da abertura, oriundo dos estudos clássicos de comércio internacional, sustenta que existe um elevado custo pago pela alocação de recursos de maneira equivocada em áreas nas quais o país não tem vantagem comparativa. Um terceiro argumento favorável para uma maior exposição internacional é que ela seria a principal responsável pelo incremento das taxas de crescimento motivada pela aceleração da taxa de mudança tecnológica. Em uma economia sem restrições comerciais, as empresas domésticas podem aumentar a qualidade de seus produtos e sua produtividade fazendo uso de uma gama maior de (melhores) insumos antes restritos por barreiras comerciais. Além disto, há ainda

um crescimento potencial do acesso a novas tecnologias.

Finalmente, uma política de redução de tarifas de importação e de barreiras não-tarifárias, como a implantada a partir de 1990 pelo governo brasileiro, implicaria também na ampliação do mercado a um número maior de firmas, aumentando a concorrência, o que poderia vir a diminuir as margens de lucro, o que por sua vez implicaria em aumento da eficiência alocativa da economia. Isto pode ter um resultado positivo de aumento de produtividade. Do ponto de vista do consumidor, há um incremento de bem estar, porque em primeiro lugar, as firmas são obrigadas a ter um comportamento competitivo ou, em outro arranjo, poderão existir um número maior de firmas num sistema de concorrência oligopolista, levando a redução de margens de lucro. Em segundo lugar, o conjunto de escolha de produtos disponíveis cresce e espera-se que a qualidade dos produtos de uma economia aberta seja superior aos de uma fechada.

O objetivo final desta pesquisa é analisar o comportamento da indústria de transformação perante a mudança de ambiente gerada pelas reformas implantadas na década de noventa. Em primeiro lugar, existe a preocupação de verificar se o processo de abertura gerou, como apontado pela literatura, aumentos da produtividade média da indústria de transformação,<sup>1</sup> e se existe um deslocamento do nível de produtividade causado unicamente por estas reformas. Em segundo lugar, estimamos o mark-up de diferentes setores industriais e testamos se este se modifica após a abertura comercial. A hipótese aqui utilizada é que após a abertura o aumento da concorrência teria forçado uma queda nas margens de lucro. Em terceiro lugar, verificamos a importância de considerar a escala do setor industrial na estimação da produtividade dos diferentes setores industriais. A análise foi realizada mediante a estimação de um modelo econométrico, com dados de um painel de dezesseis setores da indústria de transformação brasileira no período 1985-1997.

Exercícios de contabilidade de crescimento que buscam analisar variações da produtividade industrial via de regra assumem concorrência perfeita e retornos

---

<sup>1</sup>Este fato já foi explorado por Rossi e Ferreira[13].

constantes de escala. Entretanto, se o mercado for de fato não concorrencial antes da abertura comercial e se após esta as margens de lucro se reduzirem, os resultados neste exercício podem estar enviesados, como mostra Harrison[7]. Assim, ao levarmos em conta a estrutura concorrencial e a escala – de fato nós as estimamos – estamos adotando não só uma estrutura mais flexível mas também técnicas econométricas mais consistentes.

O presente artigo encontra-se dividido em sete seções, incluindo esta introdução. A segunda seção faz uma análise da literatura brasileira e internacional relacionada a este assunto. A terceira seção apresenta o modelo teórico proposto. Na quarta seção descreve-se os dados a serem utilizados. A quinta descreve algumas técnicas de estimação para levar em conta problemas de escala. Na sexta seção são apresentados os resultados das estimações dos diferentes modelos. A sétima seção conclui o artigo.

## 2 Literatura

A pesquisa pioneira de Hall[5] documenta a disparidade entre preço e custo marginal na indústria americana, encontrando que as variações cíclicas do fator mão-de-obra são menores que as variações do produto, o que revela comportamento de concorrência imperfeita. Em fases de alto crescimento as firmas produzem consideravelmente mais vendendo por um preço que excede o custo marginal dos insumos.

O estudo da relevância da competição imperfeita para modelos que estudam flutuações econômicas pode ser encontrado em Domowitz, Hubbard e Petersen[3]. Estes autores propõem uma nova metodologia para a estimação de markups do preço sobre o custo marginal. Para explicar o markup em alguns setores são importantes medidas como concentração industrial, competição com produtos importados e sindicalização dos setores estudados. Os autores mostram que as margens estimadas flutuam consideravelmente sobre o ciclo e que existem diferenças substanciais entre as flutuações das margens de indústrias de bens duráveis e não duráveis.

O artigo de Harrison[7], usando um painel de firmas do setor manufatureiro

da Costa do Marfim, mede as alterações das margens de lucro e a variação de produtividade que resulta da reformas comerciais de 1985. Este estudo também explora as diferenças de proteção entre os diferentes setores e o fato de que podem ser encontradas estimativas viesadas se não se leva em conta o impacto da liberalização comercial sobre a competição.

Nos artigos Tybout, Melo e Corbo[13] e Tybout e Westbrook[12] são analisados os impactos da reforma comercial sobre as variações de desempenho da indústria das economias chilena e mexicana, respectivamente. Uma evidência interessante é que condições macroeconômicas adversas podem mascarar os efeitos positivos das reformas comerciais. Para a economia mexicana os autores encontram que os custos médios caem, especialmente para bens comercializados com o exterior.

Existem poucos artigos que estudem os efeitos da abertura comercial sobre a produtividade da indústria brasileira. Rossi e Cavalcanti[13] analisam um painel da indústria de transformação brasileira, mostrando que o processo de abertura pode ser considerado um marco para a produtividade, enquanto que Carvalho[2] analisa as causas do aumento de produtividade da indústria. Seja qual for a medida de produtividade que for utilizada, podem ser caracterizados dois períodos claramente distintos. O primeiro, antes da abertura comercial, onde se observa um claro processo de estagnação da produtividade e o segundo marcado por taxas de crescimento significativas após a abertura. Estudos sobre o comportamento do mark-ups setoriais podem ser encontrados em Moreira[10]. Outra referência relevante é Hay[8].

### 3 O modelo

Seguindo a metodologia proposta em Hall[5], Domowitz, Hubbard e Petersen[3] e Harrison[7], consideramos que a função de produção da firma  $i$  na indústria  $j$  no tempo  $t$ :

$$Y_{ijt} = A_{jt} f_{it} G(L_{ijt}, K_{ijt}). \quad (1)$$

$Y_{ijt}$  é o produto da firma  $i$  na indústria  $j$  no tempo  $t$ , que utiliza como insumos trabalho,  $L_{ijt}$ , e capital,  $K_{ijt}$ .  $A_{ijt}$  é um índice de progresso tecnológico neutro no sentido de Hicks, específico da indústria, enquanto que  $f_{it}$  é um parâmetro específico da firma que permite diferenças de tecnologia entre elas.  $G$  é uma função de classe  $C^2$ . Diferenciando totalmente (1) e dividindo pelo produto da  $i$ -ésima firma  $Y_{ijt}$ ,

$$\frac{dY_{ijt}}{Y_{ijt}} = \frac{dA_{jt}}{A_{jt}} + \frac{df_{it}}{f_{it}} + \frac{\partial Y_{ijt}}{\partial L_{ijt}} \frac{dL_{ijt}}{Y_{ijt}} + \frac{\partial Y_{ijt}}{\partial K_{ijt}} \frac{dK_{ijt}}{Y_{ijt}} \quad (2)$$

os elementos  $\partial Y_{ijt}/\partial L_{ijt}$  e  $\partial Y_{ijt}/\partial K_{ijt}$  fazem parte da equação (2) porque consideramos que as empresas que detém poder de mercado não igualam o produto marginal ao preço do fator de produção. Se assumimos que as firmas do ambiente a ser modelado comportam-se segundo o modelo proposto por Cournot, o problema de maximização de lucro da  $i$ -ésima firma do setor  $j$  deverá levar em conta, o preço do produto do setor  $j$ , que é função da soma do produto de todas as firmas participantes deste setor, e o custo que a firma incorre no mercado de fatores. Em linguagem matemática, podemos escrever o problema de maximização de lucro da  $i$ -ésima firma como,

$$\begin{aligned} \underset{Y_{ijt}}{\text{Maximizar}} \Pi_i(Y_{1jt}, Y_{2jt}, \dots, Y_{njt}) &= P(Y_{jt}) Y_{ijt} - C_i(Y_{ijt}) \\ Y_{jt} &= \sum_{i=1}^n Y_{ijt} \\ C_i(Y_{ijt}) &= w_{jt} L_{ijt} + r_{jt} K_{ijt}, \end{aligned} \quad (3)$$

onde os preços dos fatores de produção são representados por  $w_{jt}$  (salário) e  $r_{jt}$  (custo de aluguel do capital),  $L_{ijt}$  é a quantidade de mão de obra utilizada,  $K_{ijt}$  é a quantidade do fator capital utilizado,  $C_i(Y_{ijt})$  é o custo da firma  $i$  com insumos para produzir  $Y_{ijt}$  e  $P(Y_{jt})$  é o preço de mercado associado ao produto  $Y_{jt}$  (função demanda inversa). Das condições de primeira ordem do problema da firma (3), podemos escrever,

$$\frac{\partial Y_{ijt}}{\partial L_{ijt}} = \frac{w_{jt}}{P(Y_{jt})} \frac{1}{\left[ \frac{\partial P(Y_{jt})}{\partial Y_{ijt}} \frac{Y_{ijt}}{P(Y_{jt})} + 1 \right]} = \frac{w_{jt}}{P(Y_{jt})} \frac{1}{\left[ 1 + \frac{S_{ijt}}{e_{jt}} \right]} \quad (4)$$

e

$$\frac{\partial Y_{ijt}}{\partial K_{ijt}} = \frac{r_{jt}}{P(Y_{jt})} \frac{1}{\left[ \frac{\partial P(Y_{jt})}{\partial Y_{ijt}} \frac{Y_{ijt}}{P(Y_{jt})} + 1 \right]} = \frac{r_{jt}}{P(Y_{jt})} \frac{1}{\left[ 1 + \frac{S_{ijt}}{e_{jt}} \right]}, \quad (5)$$

onde  $S_{ijt} = Y_{ijt}/Y_{jt}$  é a participação da  $i$ -ésima firma no produto total do setor, e  $e_j$  é a elasticidade preço da demanda do setor  $j$  ( $(\partial Y_{ijt}/\partial P(Y_{jt}))(P(Y_{jt})/Y_{jt})$ ). Fazendo

$$\mu_{ijt} = \frac{1}{\left[ 1 + \frac{S_{ijt}}{e_{jt}} \right]}, \quad (6)$$

onde  $\mu_{ijt}$  é o fator de mark-up da  $i$ -ésima firma. Substituindo os resultados (4) e (5) em (2) obtemos,

$$\frac{dY_{ijt}}{Y_{ijt}} = \frac{dA_{jt}}{A_{jt}} + \frac{df_{it}}{f_{it}} + \frac{w_{jt}}{P(Y_{jt})} \mu_{ijt} \frac{dL_{ijt}}{Y_{ijt}} + \frac{r_{jt}}{P(Y_{jt})} \mu_{ijt} \frac{dK_{ijt}}{Y_{ijt}}$$

Podemos pensar numa hipótese simplificadora, que ajudará na estimação do modelo, supondo que a participação de mercado das firmas em um mesmo setor,  $S_{ijt}$ , não difere muito, o que é equivalente a pensar que o fator de mark-up varia apenas entre os diferentes setores,  $\mu_{ijt} = \mu_{jt} \nabla i$ ,

$$\frac{dY_{ijt}}{Y_{ijt}} = \frac{dA_{jt}}{A_{jt}} + \frac{df_{it}}{f_{it}} + \mu_{jt} \left[ \frac{w_{jt} L_{ijt}}{P(Y_{jt}) Y_{ijt}} \frac{dL_{ijt}}{L_{ijt}} + \frac{r_{jt} K_{ijt}}{P(Y_{jt}) Y_{ijt}} \frac{dK_{ijt}}{K_{ijt}} \right] \quad (7)$$

Sabemos que  $w_{jt} L_{ijt}/P(Y_{jt}) Y_{ijt}$  é a participação do fator trabalho no produto total, que será denotada de  $\alpha_L$ , e  $r_{jt} K_{ijt}/P(Y_{jt}) Y_{ijt}$  é a participação do fator capital no produto total, que aqui será denotada de  $\alpha_K$ ,

$$\frac{dY_{ijt}}{Y_{ijt}} = \frac{dA_{jt}}{A_{jt}} + \frac{df_{it}}{f_{it}} + \mu_{jt} \left[ \alpha_L \frac{dL_{ijt}}{L_{ijt}} + \alpha_K \frac{dK_{ijt}}{K_{ijt}} \right], \quad (8)$$

Se consideramos retornos constantes de escala, a participação dos fatores deverá somar  $1/\mu$ , mas aqui consideramos o caso em que a soma das participações é igual a

$\beta/\mu$ , onde  $\beta$  pode ser menor, igual ou maior que um.<sup>2</sup> Subtraindo a taxa de variação do capital,  $dK_{ijt}/K_{ijt}$ , de cada lado da equação (8) e rescrevendo esta equação de maneira conveniente, com  $\beta = \mu_{jt}(\alpha_L + \alpha_K)$ , obtemos,

$$\frac{dY_{ijt}}{Y_{ijt}} - \frac{dK_{ijt}}{K_{ijt}} = \frac{dA_{jt}}{A_{jt}} + \frac{df_{it}}{f_{it}} + \mu_{jt}\alpha_L \left[ \frac{dL_{ijt}}{L_{ijt}} - \frac{dK_{ijt}}{K_{ijt}} \right] + [\beta - 1]_{ijt} \frac{dK_{ijt}}{K_{ijt}} \quad (9)$$

Fazendo  $y = \ln(Y/K)$  e  $l = \ln(L/K)$ , podemos rescrever (9),

$$dy_{ijt} = \frac{dA_{jt}}{A_{jt}} + \frac{df_{it}}{f_{it}} + \mu_j\alpha_L dl_{ijt} + [\beta - 1]_{ijt} \frac{dK_{ijt}}{K_{ijt}} \quad (10)$$

Se  $\beta$  é igual a um a tecnologia possui retornos constantes de escala, i.e., a soma das participações dos fatores de produção,  $\alpha_L + \alpha_K$ , será igual a  $1/\mu$ . Considerando por um momento o termo  $df_{it}/f_{it} = 0$ , sob retornos constantes de escala e concorrência perfeita, fator de mark-up  $\mu$  igual a um, a medida de Solow de produtividade,  $dA/A$ , será igual a medida de produtividade estimada ( $dy_{ijt} - \alpha_L dl_{ijt} = dA_{jt}/A_{jt}$ ). Se consideramos concorrência imperfeita,  $\mu_j > 1$ , temos  $dy_{ijt} - \alpha_L dl_{ijt} = (\mu - 1)\alpha_L dl_{ijt} + dA_{jt}/A_{jt}$ , poderemos ter duas fontes de viés, em primeiro lugar, variações em  $l$  implicam em uma estimação viesada da medida de Solow de produtividade, em segundo lugar, variações da taxa de crescimento de produtividade podem conter erros de mensuração.

Para estudar o comportamento das empresas perante a abertura comercial, faremos a soma das participações dos fatores igual a  $\beta$ , que será maior do que um sob retornos crescentes de escala e menor do que um sobre retornos decrescentes de escala.

---

<sup>2</sup>Seja a função de produção  $Y = AfL^aK^b$ ,

$$\frac{dY}{dL} \frac{L}{Y} = a \text{ e } \frac{dY}{dK} \frac{K}{Y} = b \implies a + b = \beta$$

onde  $\beta$  é o parâmetro de escala. Mas das condições de primeira ordem do problema da firma(3),

$$\frac{dY}{dL} \frac{L}{Y} + \frac{dY}{dK} \frac{K}{Y} = \mu\alpha_L + \mu\alpha_K$$

então temos  $\mu\alpha_L + \mu\alpha_K = \beta$  ou  $\alpha_L + \alpha_K = \beta/\mu$ .

## 4 Dados

Para investigar os efeitos gerados nos diversos setores da indústria pela queda de barreiras e reforma tarifária utilizamos um painel com observações do período de 1985 a 1997 de dezesseis setores da indústria de transformação brasileira.<sup>3</sup> Em seguida descreveremos brevemente os dados utilizados.

- Produção

Da Pesquisa Industrial Mensal - Produção Física (PIM-PF) extraímos dados agregados de produção de cada setor. Pode ser verificado o crescimento da produção a partir de 1991 dos diversos setores, com exceção das indústrias Têxtil e de Vestuário, Calçado e Artefatos de Tecidos.

- Mão de obra

Da Pesquisa Industrial Mensal – Dados Gerais (PIM-DG) obtivemos o pessoal ocupado na produção e o número de horas trabalhadas na produção. É notória a queda destas séries em todos os setores estudados e cabe observar que as indústrias Têxtil e de Vestuário, Calçado e Artefatos de Tecidos apresentam a maior taxa de decaimento para o período estudado. São utilizados dados de pessoal e total de horas empregadas na produção porque estes dados são menos sensíveis ao processo de terceirização observado neste período, e não levariam a uma superestimação da produtividade.

- Capital

Tabulações especiais da PIA podem nos fornecer informação sobre ativos imobilizados (KP), compras de máquinas e equipamentos (MT) e a série Investimentos (INV). As duas últimas podem ser utilizadas como *proxy* de

---

<sup>3</sup>Quais sejam: Transformação de Produtos Minerais Não-Metálicos, Metalurgia, Mecânica, Material Elétrico e de Comunicações, Material de Transportes, Papel e Papelão, Borracha, Química, Produtos Farmacêuticos e Veterinários, Perfumaria, Sabões e Velas, Produtos de Materiais Plásticos, Têxtil, Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos, Alimentícia, Bebidas e Fumo.

investimentos para a construção de séries de capital e a primeira pode ser utilizada diretamente como *proxy*.

A série MT, ou máquinas totais, é a razão entre o total de compras de máquinas e equipamentos feitas pelo setor e a receita líquida de vendas (RLV) do setor. O valor total da compra de máquinas se refere ao valor total dos gastos em máquinas nacionais e estrangeiras. Já a RLV corresponde à receita bruta deduzida dos impostos incidentes sobre as vendas, das vendas canceladas, descontos e fretes pagos a terceiros para a entrega dos produtos, quando considerados nas vendas brutas.

A série INV é a razão entre as aquisições feitas pelo setor em questão e a RLV. As aquisições compreendem os recursos aplicados em bens associados comumente aos chamados “custos fixos de produção” de permanência duradoura e os gastos necessários para colocar esses bens em local e condições de uso no processo operacional da empresa, incluindo o custo de melhoramentos e benfeitorias que tenham aumentado a vida útil dos bens. A série exclui os encargos financeiros decorrentes de financiamentos.

A construção de séries de capital a partir destas duas séries requer inicialmente a multiplicação da variável em questão por RLV, para se obter uma série de investimento usual,  $I$ . Em seguida, aplica-se o método do estoque perpétuo (“*Perpetual Inventory Method*”). Basicamente, utiliza-se recursivamente a lei do movimento do capital:

$$K_{it+1} = I_{it} + (1 - \delta) K_{it}, \quad (11)$$

onde  $K_{it}$  é o estoque de capital em no período  $t$  do setor  $i$ , e a  $\delta$  taxa de depreciação. Obviamente necessita-se de uma estimação do estoque de capital inicial e da taxa de depreciação. Em Ferreira, Issler e Pessôa[4] mostrou-se ser de pouco relevância da escolha de uma taxa de depreciação entre 3% e 12%. Por isso, será computado aqui somente a série de capital que utiliza a taxa de 9% ao ano, seguindo aquele artigo. O valor inicial do estoque de capital  $K_0$ , será calculado segundo a técnica de Young [14] e de Hall and Jones[6], pela aproximação  $K_0 = I_0/(g_i + \delta)$ , onde

$g_i$  é a taxa de crescimento do investimento no período. O problema óbvio aqui é a pequena extensão da série, o que faz com que imprecisões no cálculo do capital inicial se propaguem para toda série de capital.

Como medida de capital utilizamos estimativas do "capital efetivamente utilizado" que é obtido mediante o produto da medida de utilização da capacidade em cada setor, calculada pelo IBRE-EPGE, pelo estoque de capital de cada setor,  $K_{it}$ .

- Participação da mão de obra no produto total

Em primeiro lugar, considerando estimativas utilizadas freqüentemente na literatura internacional, em que a participação do capital no produto total é igual a um terço e a participação do trabalho no produto total é igual a dois terços, assumimos, como primeira aproximação, que a participação do trabalho no produto total de cada setor,  $\alpha_L$ , é igual a 0,65. Utilizaremos também valores para  $\alpha_L$  iguais a 0,50 e 0,55 para levarmos em conta o fato, defendido por muitos na literatura, que a participação do trabalho no Brasil é menor.

Uma segunda metodologia adotada buscou calcular diretamente a participação da mão de obra em cada setor da indústria de transformação. Para calcular esta participação, utilizamos dados de remunerações totais, rendimentos de autônomos e valor adicionado a custo fatores disponíveis na matriz insumo-produto, disponibilizada pelo IBGE para o ano 1985 e para o período 1990-1996. Para cada ano em que existe a informação, calcula-se a participação da mão-de-obra para cada setor como a razão da soma das remunerações totais mais rendimentos de autônomos e o valor adicionado a custo fatores de cada setor. A média aritmética dos resultados anuais calculados para cada setor, cujos valores encontram-se na tabela 1 a seguir, será a participação do trabalho no produto.

Os resultados descritos na tabela 1 permitem observar que as aproximações anteriores, discutidas acima, tendem a superestimar a participação do trabalho na maioria dos setores industriais, o que pode ter grande e decisiva influência nos resultados finais das estimações de produtividade e de comportamento

não concorrencial. Pode ser notado também, como esperado, que setores como Transformação de Produtos Minerais Não-Metálicos, Material Elétrico e de Comunicações, Material de Transportes, Borracha, Química, Produtos Farmacêuticos e Veterinários, Têxtil e Alimentícia possuem uma baixa participação da mão de obra no produto total.

Tabela 1  
Participação da mão de obra calculada a partir da matriz insumo-produto

Setores Industriais	Participação da mão de obra
Transformação de Produtos Minerais Não-Metálicos	0.315
Metalurgia	0.409
Mecânica	0.491
Material Elétrico e de Comunicações	0.318
Material de Transporte	0.296
Papel e Papelão	0.554
Borracha	0.269
Química	0.218
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	0.338
Perfumaria, Sabões e Velas	0.492
Produtos de Materiais Plásticos	0.367
Têxtil	0.296
Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos	0.734
Alimentícia	0.335
Bebidas	0.425
Fumo	0.492

## 5 Técnicas de Estimação

### 5.1 Modelo com retornos constantes de escala

A partir da equação (9), iremos assumir, em primeiro lugar, empresas com retornos constantes de escala ( $\beta = 1$ ), de forma que obtemos,

$$\frac{dY_{ijt}}{Y_{ijt}} - \frac{dK_{ijt}}{K_{ijt}} = \mu_j \alpha_L \left[ \frac{dL_{ijt}}{L_{ijt}} - \frac{dK_{ijt}}{K_{ijt}} \right] + \frac{dA_{jt}}{A_{jt}} + \frac{df_{it}}{f_{it}}. \quad (12)$$

Chamando de  $z$  o logaritmo da razão entre o produto e o fator capital, o incremento infinitesimal desta nova variável pode ser representado por  $dz_{ijt} = [dY_{ijt}/Y_{ijt} - dK_{ijt}/K_{ijt}]$ , enquanto que se  $x$  representa o logaritmo da razão entre os insumos trabalho e capital, seu incremento infinitesimal será  $dx_{ijt} = [dL_{ijt}/L_{ijt} - dK_{ijt}/K_{ijt}]$ , a equação (12) poderá ser expressa como

$$dz_{ijt} = \mu_j \alpha_L dx_{ijt} + \frac{dA_{jt}}{A_{jt}} + \frac{df_{it}}{f_{it}}. \quad (13)$$

O termo da produtividade,  $dA_{jt}/A_{jt}$ , pode ser visto como uma média do crescimento de produtividade da indústria  $j$ , que pode ser capturado por um coeficiente  $C_{0j}$ .

Para estimar o de markup de cada setor, substituímos o termo que representa o markup da indústria,  $\mu_j$ , por um coeficiente  $C_{1j}$  que captará a diferença entre o preço e o custo marginal para o setor  $j$ . Para verificar se houve mudança de comportamento das firmas, como por exemplo redução da margem de markup, com a implantação do processo de abertura, incluímos um coeficiente  $C_{2j}$  que estará associado a uma variável dummy que marcará o ponto do tempo em que as medidas foram implantadas. A variável dummy de implantação da abertura comercial, aqui chamada de  $D$ , é igual a zero no período 1985-1990 e igual a um no período restante, quando assumimos que grande parte das medidas de redução e remoção de barreiras comerciais já estavam implementadas.

Para captar possíveis deslocamentos de produtividade induzidos nos diferentes setores pela reforma comercial incluímos um coeficiente  $C_{3j}$  que estará associado a dummy  $D$ . O termo específico da firma,  $df_{it}/f_{it}$ , pode ser decomposto em um termo específico de planta,  $g_i$ , e um termo aleatório,  $u_{it}$ . Com as modificações introduzidas em (13), chegamos ao modelo a ser estimado,

$$dz_{ijt} = C_{0j} + C_{1j} \alpha_L dx_{ijt} + C_{2j} D \alpha_L dx_{ijt} + C_{3j} D + g_i + u_{it}, \quad (14)$$

neste trabalho utilizamos dados agregados de setores industriais, logo o termo específico de planta não aparece.

Esperamos que, se a redução de barreiras não-comerciais e a redução de tarifas implicam em crescimento da produtividade média da indústria no período estimado, o coeficiente  $C_o$  deva ser positivo. Se existe comportamento não competitivo, o coeficiente que mede poder de mercado,  $C_1$ , indicará o mark-up praticado no setor. A indicação de validade do poder de mercado pode ser verificada testando para quais setores o coeficiente estimado é significativamente diferente de um,

para isto, utilizamos um teste de hipótese linear fazendo  $\widehat{\beta}_i = 1$  como hipótese nula.<sup>4</sup> Esperamos que a estimativa do coeficiente  $C_2$  seja negativa refletindo um comportamento mais competitivo, isto é, queda do markup praticado em virtude da maior exposição a competição internacional. Finalmente, se as reformas introduzidas implicam em um salto de produtividade dos diferentes setores, o coeficiente  $C_3$  deve ser positivo.

## 5.2 Modelo sem restrição de retornos constantes de escala

A partir da equação (9), utilizamos a mesma metodologia aplicada na seção 5.1, chamamos de  $z$  o logaritmo da razão entre o produto e o fator capital, o incremento infinitesimal que é igual a diferença desta nova variável pode ser representado por  $dz_{ijt} = [dY_{ijt}/Y_{ijt} - dK_{ijt}/K_{ijt}]$ , enquanto que se  $x$  representa o logaritmo da razão entre os insumos trabalho e capital, seu incremento infinitesimal será  $dx_{ijt} = [dL_{ijt}/L_{ijt} - dK_{ijt}/K_{ijt}]$  e a taxa de variação do capital  $dk_{ijt} = dK_{ijt}/K_{ijt}$  a equação (12) será,

$$dz_{ijt} = \mu_j \alpha_L dx_{ijt} + [\beta - 1]_{ijt} dk_{ijt} + \frac{dA_{jt}}{A_{jt}} + \frac{df_{it}}{f_{it}} \quad (15)$$

aproveitando a mesma notação da seção 4.2 e chamando de  $C_{4j} = \beta - 1$  o coeficiente que capta a escala do setor, chegamos ao modelo a ser estimado,

$$dz_{ijt} = C_{0j} + C_{1j} \alpha_L dx_{ijt} + C_{2j} D \alpha_L dx_{ijt} + C_{3j} D + C_{4j} dk_{ijt} + g_i + u_{it} \quad (16)$$

## 6 Resultados

### 6.1 Modelo com retornos constantes de escala

O modelo sugerido na seção 5.1 (14) pode ser estimado de duas maneiras diferentes; em primeiro lugar, podemos considerar que o processo de abertura gera um salto de

---

<sup>4</sup>  $\frac{(R\widehat{\beta}-r)'[R(X'X)^{-1}R']}{e'e/(n-k)} \sim F(q, n-k)$ , onde a hipótese linear é  $R\beta = r$ .  $R$  é uma matriz  $q \times k$  onde especificamos as hipóteses a serem testadas, e  $r$  é um vetor de dimensão  $q$  ao que se atribui o valor a ser testado. O procedimento do teste é rejeitar a hipótese se valor calculado de  $F$  ultrapassa o valor crítico.

produtividade igual para todos os setores industriais, o que é equivalente a impor a restrição de igualdade para os coeficientes que medem este deslocamento ( $C_{3j} = C_3$ ,  $\forall j$ ); em segundo lugar, consideramos que este coeficiente é diferente para cada setor da indústria.

### **6.1.1 Modelo com deslocamento de produtividade igual para todos os setores**

O modelo (14) foi estimado por mínimos quadrados ordinários e variáveis instrumentais. O teste de Hausman, realizado equação por equação, é utilizado neste exercício para verificar se as estimativas por mínimos quadrados ordinários e variáveis instrumentais diferem significativamente. O resultado do teste, tabela H1 do apêndice A, não rejeita a hipótese de igualdade de coeficientes entre as estimativas de todas as equações estimadas, e a maioria dos coeficientes estimados pelos dois métodos apresentam um comportamento bastante semelhante. Diante dos resultados obtidos, usaremos a estimação por mínimos quadrados ordinários para análise do comportamento dos diferentes setores.

Nesta primeira estimação impusemos a restrição de igualdade do coeficiente que mede o salto de produtividade, o que equivale a dizer que a produtividade comporta-se da mesma maneira para todos os setores após a abertura. Como estamos utilizando dados agregados por setores, a constante específica de planta é considerada igual a zero.

A seguir descreveremos os resultados encontrados impondo vários valores para a participação do trabalho no produto total. Em primeiro lugar usamos os valores calculados a partir da matriz insumo-produto, em seguida, consideramos estimativas utilizadas freqüentemente na literatura internacional, em que a participação do capital no produto total é igual a um terço e a participação do trabalho no produto total é igual a dois terços, para finalmente utilizar os valores 0,55 e 0,50. Os resultados das estimações do modelo com participações do trabalho no produto total,  $\alpha_L$ , calculadas a partir da matriz insumo-produto, encontram-se descritos na tabela 2.

Tabela 2  
Estimação do modelo (21) com participação do trabalho variável e deslocamento  
de produtividade igual para todos os setores.

Setores	C0	C1	C2	C3	Significância do Mark-Up
Transformação de Produtos	0.046	1.897	-0.785	0.057	0.20
Minerais Não-Metálicos	(0.023)	(0.690)	(1.071)	(0.010)	
Metalurgia	0.066	2.016	0.481	0.057	0.11
	(0.020)	(0.628)	(0.876)	(0.010)	
Mecânica	0.055	0.859	-0.098	0.057	0.71
	(0.020)	(0.378)	(0.670)	(0.010)	
Material Elétrico e de Comunicações	0.058	1.681	-0.040	0.057	0.40
	(0.024)	(0.805)	(2.510)	(0.010)	
Material de Transporte	0.024	1.783	-0.248	0.057	0.17
	(0.023)	(0.563)	(0.706)	(0.010)	
Papel e Papelão	0.042	1.022	-0.235	0.057	0.96
	(0.023)	(0.450)	(0.594)	(0.010)	
Borracha	0.055	2.849	0.171	0.057	0.00
	(0.020)	(0.581)	(1.401)	(0.010)	
Química	0.066	4.552	0.036	0.057	0.05
	(0.023)	(1.757)	(1.908)	(0.010)	
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	0.019	1.896	-2.050	0.057	0.08
	(0.018)	(0.506)	(1.020)	(0.010)	
Perfumaria, Sabões e Velas	0.058	1.968	0.054	0.057	0.00
	(0.019)	(0.245)	(0.837)	(0.010)	
Produtos de Materiais Plásticos	0.048	2.335	0.831	0.057	0.01
	(0.021)	(0.477)	(0.683)	(0.010)	
Têxtil	0.067	3.385	2.783	0.057	0.00
	(0.022)	(0.685)	(1.730)	(0.010)	
Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos	0.051	1.341	0.238	0.057	0.09
	(0.021)	(0.197)	(0.357)	(0.010)	
Alimentícia	0.057	2.615	1.701	0.057	0.01
	(0.019)	(0.583)	(1.281)	(0.010)	
Bebidas	0.062	1.257	-0.376	0.057	0.37
	(0.018)	(0.284)	(0.473)	(0.010)	
Fumo	0.087	1.920	0.042	0.057	0.00
	(0.019)	(0.251)	(0.301)	(0.010)	

Desvio Padrão entre parêntesis.

O coeficiente estimado de produtividade média,  $C_0$ , não é significativo em três setores (Material de Transporte, Papel e Papelão e Produtos Farmacêuticos e Veterinários), nos demais setores o coeficiente estimado é significativo. Como se poderia esperar os coeficientes estimados são todos positivos, mas há uma relativa dispersão nestes valores indicando diferentes padrões de produtividade por setor: a razão entre o maior e o menor coeficientes estimados ( da indústria de Fumo e da de Transformação de Minerais Não-Metálicos, respectivamente) é de quase 90%. Como sugerido por Harrison[7], este valor pode não ser exatamente a verdadeira variação de produtividade  $dA/A$ , e a variação do viés não pode ser prevista por (13).

O mark-up do preço sobre o custo marginal, estimado pelo coeficiente  $C_1$ , é

significativo para todos os setores da indústria de transformação. O coeficiente estimado é significativamente diferente de um, calculado da forma indicada na nota de rodapé (4), para sete setores (Borracha, Química, Perfumaria, Sabões e Velas, Produtos de Materiais Plásticos, Têxtil, Alimentícia e Fumo) ao nível de significância de cinco por cento, podendo-se incluir mais dois setores (Produtos Farmacêuticos e Veterinários, Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos) ao nível de nove por cento. Verifica-se altos níveis e grande variação (34% a 350%) da margem de mark-up entre setores

Neste estágio pode-se notar a relevância da participação da mão de obra no produto total, quando utilizamos o valor 0,65, encontramos somente três setores (Perfumaria, Sabões e Velas, Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos e Fumo) com mark-up diferente de um a cinco por cento de significância. Se a participação da mão de obra no produto total igual a 0,55 encontramos quatro setores (os três anteriores e o setor Têxtil) com mark-up diferente de um ao nível de significância de cinco por cento. Quando utilizamos a participação da mão de obra no produto total igual a 0,50, tabela 3, encontramos cinco setores (os quatro anteriores e Produtos de Materiais Plásticos) com mark-up diferente de um ao nível de significância de cinco por cento, as indústrias Alimentícia e de Borracha podem ser consideradas aos níveis de significância de seis e nove por cento respectivamente.

O coeficiente que revela alteração no tipo de comportamento de mercado das empresas,  $C_2$ , só é significativo para o setor de Produtos Farmacêuticos e Veterinários ao nível de significância de oito por cento, na estimação em que se impõe participação do trabalho calculada a partir da matriz insumo-produto. O valor negativo da estimativa indica um decréscimo da margem de mark-up para este setor após a abertura.

Tabela 3  
Estimação do modelo (21) com participação do trabalho igual a 0,50 e  
deslocamento de produtividade igual para todos os setores.

Setores	C0	C1	C2	C3	Significância do Mark-Up
Transformação de Produtos	0.046	1.195	-0.495	0.057	0.65
Minerais Não-Metálicos	(0.023)	(0.435)	(0.674)	(0.010)	
Metalurgia	0.066	1.649	0.393	0.057	0.21
	(0.020)	(0.514)	(0.717)	(0.010)	
Mecânica	0.055	0.844	-0.097	0.057	0.67
	(0.020)	(0.371)	(0.658)	(0.010)	
Material Elétrico e de Comunicações	0.058	1.069	-0.025	0.057	0.89
	(0.024)	(0.512)	(1.596)	(0.010)	
Material de Transporte	0.024	1.055	-0.147	0.057	0.87
	(0.023)	(0.333)	(0.418)	(0.010)	
Papel e Papelão	0.042	1.133	-0.261	0.057	0.79
	(0.023)	(0.498)	(0.659)	(0.010)	
Borracha	0.055	1.533	0.092	0.057	0.09
	(0.020)	(0.312)	(0.754)	(0.010)	
Química	0.066	1.985	0.016	0.057	0.20
	(0.023)	(0.766)	(0.832)	(0.010)	
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	0.019	1.281	-1.386	0.057	0.41
	(0.018)	(0.342)	(0.689)	(0.010)	
Perfumaria, Sabões e Velas	0.058	1.936	0.053	0.057	0.00
	(0.019)	(0.241)	(0.824)	(0.010)	
Produtos de Materiais Plásticos	0.048	1.714	0.610	0.057	0.04
	(0.021)	(0.350)	(0.502)	(0.010)	
Têxtil	0.067	2.004	1.647	0.057	0.01
	(0.022)	(0.405)	(1.024)	(0.010)	
Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos	0.051	1.968	0.350	0.057	0.00
	(0.021)	(0.289)	(0.524)	(0.010)	
Alimentícia	0.057	1.752	1.140	0.057	0.06
	(0.019)	(0.391)	(0.858)	(0.010)	
Bebidas	0.062	1.068	-0.320	0.057	0.78
	(0.018)	(0.241)	(0.402)	(0.010)	
Fumo	0.087	1.889	0.041	0.057	0.00
	(0.019)	(0.247)	(0.296)	(0.010)	

Desvio Padrão entre parêntesis.

O deslocamento de produtividade, estimado pelo coeficiente  $C_3$ , para o qual é imposto o mesmo valor entre todos os setores, indica que houve um deslocamento positivo da produtividade de todos os setores. Em outras palavras, este resultado estaria nos dizendo que há um salto na produtividade industrial após a liberalização comercial.

Em resumo, os resultados obtidos nesta seção indicam que o poder de mercado é muito sensível ao valor imposto para a participação da mão de obra no produto total. Considerando o nível de significância de nove por cento encontramos nove setores com mark-up significativamente diferente de um, com decréscimo da margem de mark-up somente no setor de produtos Farmacêuticos e Veterinários, e variação positiva de

produtividade em todos os setores já que o coeficiente estimado da dummy de 0,057 indica que a produtividade total dos fatores é maior após a abertura. Neste último caso convém lembrar que imputamos valor zero para os anos pré-abertura comercial.

### **6.1.2 Modelo com deslocamento de produtividade diferente para cada setor**

Neste segundo exercício estimamos o modelo (14) por mínimos quadrados ordinários e variáveis instrumentais, permitindo que cada setor tenha seu próprio salto de produtividade, i.e., o coeficiente  $C_3$  será diferente entre os setores. Novamente, o teste de Hausman, tabela H2 do apêndice A, não indica que exista diferença entre os coeficientes estimados por mínimos quadrados ordinários e variáveis instrumentais, quando aplicado para cada equação. As estimações apresentam um padrão semelhante quando comparamos a interseção dos coeficientes significativos estimados, embora nas estimações por variáveis instrumentais tenha se observado uma ligeira redução dos coeficientes estatisticamente significativos. Os resultados da estimação deste modelo, com participações do trabalho no produto total,  $\alpha_L$ , calculadas a partir da matriz insumo-produto, encontram-se descritos na tabela 4.

O mark-up do preço sobre o custo marginal, estimado pelo coeficiente  $C_1$ , não é significativo em duas indústrias (Mecânica e Material Elétrico e de Comunicações). Dos setores restantes, este coeficiente é significativamente diferente de um em dez setores (Metalurgia, Material de Transporte, Borracha, Química, Perfumaria, Sabões e Velas, Produtos de Materiais Plásticos, Têxtil, Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecido, Alimentícia e Fumo).

Tabela 4  
 Estimação do modelo (21) com participação do trabalho variável e deslocamento de produtividade diferente para cada setor.

Setores	C0	C1	C2	C3	Significância do Mark-Up
Transformação de Produtos	0.037	1.727	-0.921	0.043	0.40
Minerais Não-Metálicos	(0.036)	(0.855)	(1.127)	(0.044)	
Metalurgia	0.063	1.985	0.480	0.051	0.05
	(0.020)	(0.508)	(0.670)	(0.031)	
Mecânica	0.031	0.671	-0.053	0.001	0.35
	(0.023)	(0.351)	(0.591)	(0.034)	
Material Elétrico e de Comunicações	0.044	1.356	-0.547	0.036	0.73
	(0.039)	(1.035)	(2.570)	(0.047)	
Material de Transporte	0.068	2.473	0.480	0.124	0.03
	(0.033)	(0.653)	(0.771)	(0.041)	
Papel e Papelão	0.042	1.026	-0.229	0.058	0.93
	(0.017)	(0.275)	(0.396)	(0.024)	
Borracha	0.062	2.951	0.296	0.070	0.00
	(0.027)	(0.613)	(1.371)	(0.037)	
Química	0.083	5.287	1.460	0.098	0.00
	(0.017)	(1.090)	(1.387)	(0.026)	
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	0.011	1.845	-2.015	0.036	0.32
	(0.039)	(0.855)	(1.702)	(0.059)	
Perfumaria, Sabões e Velas	0.049	1.952	0.435	0.026	0.00
	(0.030)	(0.325)	(1.293)	(0.056)	
Produtos de Materiais Plásticos	0.086	2.811	1.300	0.123	0.02
	(0.042)	(0.745)	(0.990)	(0.055)	
Têxtil	0.081	3.599	2.276	0.094	0.00
	(0.028)	(0.768)	(1.926)	(0.046)	
Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos	0.066	1.412	0.363	0.085	0.04
	(0.026)	(0.194)	(0.350)	(0.036)	
Alimentícia	0.061	2.656	1.740	0.066	0.00
	(0.011)	(0.281)	(0.600)	(0.017)	
Bebidas	0.045	1.185	-0.514	0.019	0.60
	(0.029)	(0.350)	(0.588)	(0.043)	
Fumo	0.071	1.857	-0.067	0.021	0.00
	(0.024)	(0.259)	(0.320)	(0.037)	

Desvio Padrão entre parêntesis.

Ao impor a participação da mão de obra no produto total igual a 0,50, tabela 5, obtemos sete setores (Química, Perfumaria, Sabões e Velas, Produtos de Materiais Plásticos, Têxtil, Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecido, Alimentícia e Fumo) cujo coeficiente de mark-up é significativamente diferente de um ao nível de significância de cinco por cento e pode ser incluída a indústria de Borracha ao nível de significância de oito por cento.

A variação do mark-up do preço sobre o custo marginal, estimada pelo coeficiente  $C_2$ , é significativa somente para a indústria Alimentícia. O coeficiente positivo neste caso revela um acréscimo do poder de mercado, o que indica, de maneira contrária a esperada, um comportamento menos competitivo desta indústria.

Tabela 5  
Estimação do modelo (21) com participação do trabalho igual a 0,50 e deslocamento de produtividade diferente para cada setor.

Setores	C0	C1	C2	C3	Significância do Mark-Up
Transformação de Produtos	0.037	1.088	-0.580	0.043	0.87
Minerais Não-Metálicos	(0.036)	(0.539)	(0.710)	(0.044)	
Metalurgia	0.036	0.539	-0.710	-0.044	0.91
	(3.164)	(3.906)	(-0.715)	(-1.673)	
Mecânica	0.036	0.539	-0.710	-0.044	0.81
	(1.351)	(1.910)	(0.090)	(-0.037)	
Material Elétrico e de Comunicações	0.044	0.862	-0.348	0.036	0.83
	(0.039)	(0.658)	(1.634)	(0.047)	
Material de Transporte	0.068	1.464	0.284	0.124	0.23
	(0.033)	(0.387)	(0.456)	(0.041)	
Papel e Papelão	0.042	1.137	-0.254	0.058	0.65
	(0.017)	(0.304)	(0.439)	(0.024)	
Borracha	0.062	1.587	0.159	0.070	0.08
	(0.027)	(0.330)	(0.738)	(0.037)	
Química	0.083	2.305	0.636	0.098	0.01
	(0.017)	(0.475)	(0.605)	(0.026)	
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	0.011	1.248	-1.362	0.036	0.67
	(0.039)	(0.578)	(1.151)	(0.059)	
Perfumaria, Sabões e Velas	0.049	1.920	0.428	0.026	0.00
	(0.030)	(0.319)	(1.273)	(0.056)	
Produtos de Materiais Plásticos	0.086	2.064	0.954	0.123	0.05
	(0.042)	(0.547)	(0.727)	(0.055)	
Têxtil	0.081	2.131	1.347	0.094	0.01
	(0.028)	(0.454)	(1.140)	(0.046)	
Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos	0.066	2.073	0.533	0.085	0.00
	(0.026)	(0.285)	(0.513)	(0.036)	
Alimentícia	0.061	1.780	1.166	0.066	0.00
	(0.011)	(0.189)	(0.402)	(0.017)	
Bebidas	0.045	1.008	-0.437	0.019	0.98
	(0.029)	(0.297)	(0.500)	(0.043)	
Fumo	0.071	1.828	-0.066	0.021	0.00
	(0.024)	(0.255)	(0.315)	(0.037)	

Desvio Padrão entre parêntesis.

O deslocamento de produtividade,  $C_3$ , indica aumento da produtividade em todos os 16 setores após a abertura comercial, embora o coeficiente estimado somente seja significativo em sete destes setores (Material de Transporte, Papel e Papelão, Química, Produtos de Materiais Plásticos, Têxtil, Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos e Alimentícia). Com seis por cento de significância pode ser incluída a indústria de Borracha e a dez por cento a indústria de Metalurgia.

Finalmente, o resultado para os coeficiente  $C_0$  não é significativo para seis setores (Transformação de Produtos Minerais Não-Metálicos, Mecânica, Material Elétrico e de Comunicações, Produtos Farmacêuticos e Veterinários, Perfumaria Sabões e Velas e Bebidas). Como esperado, os coeficientes estimados significativos são todos

maiores que zero indicando aumento da produtividade média nestes setores.

Sintetizando, os resultados obtidos nesta seção indicam um crescimento da produtividade média de oito setores incluídos neste exercício, existe o indício de poder de mercado em dez setores industriais, a variação de mark-up é significativa para a indústria Alimentícia (mas o resultado é contrário ao esperado indicando um comportamento menos competitivo desta indústria) e por último, existe um deslocamento de produtividade induzido pela abertura em nove setores industriais.

## **6.2 Modelo sem impor restrição de retornos constantes de escala**

O modelo (16) foi estimado pelo método de mínimos quadrados ordinários e variáveis instrumentais. O resultado do teste de Hausman, tabela H3 do apêndice A, aplicado equação por equação, não rejeita a hipótese nula de igualdade de coeficientes entre as estimativas de todas as equações. Novamente, como nos casos anteriores, as estimações apresentam um padrão bastante semelhante. Diante destes resultados, usaremos para análise as estimações por mínimos quadrados ordinários cujos resultados encontram-se nas tabelas 6 e 7 a seguir.

### **6.2.1 Modelo com deslocamento de produtividade igual para todos os setores**

Na primeira estimação dos parâmetros do modelo (16), tabela 6, impusemos a restrição de igualdade do coeficiente que mede o salto de produtividade. A constante específica de planta é igual a zero porque estamos utilizando dados agregados por setores.

O coeficiente de produtividade média estimado,  $C_0$ , é significativo em sete setores industriais (Metalurgia, Mecânica, Borracha, Perfumaria, Sabões e Velas, Alimentícia, Bebidas e Fumo).

O coeficiente de poder de mercado estimado,  $C_1$ , é significativo em oito setores industriais (Metalurgia, Mecânica, Produtos Farmacêuticos e Veterinários, Perfumaria, Sabões e Velas, Têxtil, Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos,

Bebidas e Fumo), porém é significativamente diferente de um somente na indústria Produtos Farmacêuticos e Veterinários.

Tabela 6  
Estimação do modelo (22) com participação do trabalho variável e deslocamento de produtividade igual para todos os setores.

Setores	C0	C1	C2	C3	C4	Significância do Mark-Up
Transformação de Produtos Minerais Não-Metálicos	0.040 (0.022)	1.278 (0.857)	-0.136 (1.390)	0.042 (0.011)	-0.276 (0.342)	0.75
Metalurgia	0.058 (0.019)	1.821 (0.697)	0.597 (0.907)	0.042 (0.011)	-0.097 (0.320)	0.24
Mecânica	0.058 (0.020)	1.345 (0.530)	-0.300 (0.644)	0.042 (0.011)	0.295 (0.215)	0.52
Material Elétrico e de Comunicações	0.045 (0.025)	1.215 (1.048)	0.301 (3.152)	0.042 (0.011)	-0.079 (0.241)	0.84
Material de Transporte	0.018 (0.021)	0.704 (0.797)	0.210 (0.766)	0.042 (0.011)	-0.394 (0.251)	0.71
Papel e Papelão	0.035 (0.022)	0.830 (0.540)	-0.336 (0.576)	0.042 (0.011)	-0.118 (0.372)	0.75
Borracha	0.041 (0.019)	1.038 (0.888)	1.570 (1.441)	0.042 (0.011)	-0.602 (0.244)	0.97
Química	0.043 (0.045)	3.000 (3.320)	1.049 (3.825)	0.042 (0.011)	-0.416 (0.930)	0.55
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	0.010 (0.017)	3.939 (1.388)	-1.330 (1.045)	0.042 (0.011)	0.717 (0.449)	0.04
Perfumaria, Sabões e Velas	0.054 (0.018)	1.240 (0.492)	-0.100 (0.807)	0.042 (0.011)	-0.375 (0.227)	0.63
Produtos de Materiais Plásticos	0.030 (0.020)	0.394 (0.704)	1.352 (0.659)	0.042 (0.011)	-0.648 (0.188)	0.39
Têxtil	0.040 (0.022)	2.264 (0.784)	2.194 (1.644)	0.042 (0.011)	-0.439 (0.188)	0.11
Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos	0.019 (0.025)	0.885 (0.318)	0.285 (0.340)	0.042 (0.011)	-0.306 (0.188)	0.72
Alimentícia	0.046 (0.018)	1.470 (1.251)	1.230 (1.269)	0.042 (0.011)	-0.411 (0.425)	0.71
Bebidas	0.056 (0.018)	1.620 (0.684)	-0.486 (0.449)	0.042 (0.011)	0.178 (0.285)	0.37
Fumo	0.079 (0.018)	1.598 (0.382)	0.102 (0.300)	0.042 (0.011)	-0.217 (0.222)	0.12

Desvio Padrão entre parêntesis.

A variação do markup do preço sobre o custo marginal, estimada pelo coeficiente  $C_2$ , é significativa somente para o setor de Produtos de Materiais Plásticos, revelando um acréscimo do poder de mercado, o que pode indicar como no caso anterior, e de maneira contrária a esperada, um comportamento menos competitivo desta indústria. Em Moreira[10], a partir de dados da matriz insumo-produto, encontram-se alguns setores com elevação de mark-up.

O deslocamento de produtividade, estimado pelo coeficiente  $C_3$ , indica um deslocamento positivo de produtividade.

O coeficiente de escala,  $C_4$ , apesar de significativo em três setores industriais (Borracha, Produtos de Materiais Plásticos e Têxtil), indica um resultado não

esperado e pouco intuitivo pois os coeficientes estimados são menores que um, o que indicaria rendimentos decrescentes de escala. Em Harrison[7] foram obtidos coeficientes menores que um, implicando em tecnologia caracterizada por retornos de escala decrescente.

### **6.2.2 Modelo com deslocamento de produtividade diferente para cada setor**

Na tabela 7 listam-se os coeficientes estimados sem a imposição de igualdade do deslocamento de produtividade.

O coeficiente de produtividade média estimado,  $C_0$ , é significativo em cinco setores industriais (Metalurgia, Papel e Papelão, Química, Alimentícia e Fumo).

O coeficiente de poder de mercado estimado,  $C_1$ , é significativo em seis setores industriais (Metalurgia, Papel e Papelão, Química, Têxtil, Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos e Fumo), porém não é significativamente diferente de um em nenhum destes setores.

A variação do markup do preço sobre o custo marginal, estimada pelo coeficiente  $C_2$ , é significativa somente para o setor de Borracha, revelando um acréscimo do poder de mercado, o que pode indicar como no caso anterior, e de maneira contrária a esperada, um comportamento menos competitivo desta indústria. Em Moreira[10], a partir de dados da matriz insumo-produto, encontram-se alguns setores com elevação de mark-up.

O deslocamento de produtividade, estimado pelo coeficiente  $C_3$ , indica um deslocamento positivo de produtividade em dois setores (Borracha e Química).

O coeficiente de escala,  $C_4$ , apesar de significativo em três setores industriais (Borracha, Produtos de Materiais Plásticos e Têxtil), indica um resultado não esperado e pouco intuitivo pois os coeficientes estimados são menores que um, o que indicaria rendimentos decrescentes de escala. Em Harrison[7] foram obtidos coeficientes menores que um, implicando em tecnologia caracterizada por retornos de escala decrescente.

Tabela 7  
 Estimação do modelo (22) com participação do trabalho variável e deslocamento de  
 produtividade diferente para cada setor.

Setores	C0	C1	C2	C3	C4	Significância do Mark-Up
Transformação de Produtos	0.022	0.718	-0.035	0.013	-0.409	0.84
Minerais Não-Metálicos	(0.039)	(1.382)	(1.479)	(0.055)	(0.437)	
Metalurgia	0.061	1.874	0.575	0.048	-0.078	0.21
	(0.023)	(0.690)	(0.803)	(0.036)	(0.303)	
Mecânica	0.048	1.170	-0.241	0.023	0.234	0.79
	(0.029)	(0.627)	(0.625)	(0.041)	(0.243)	
Material Elétrico e de Comunicações	0.032	0.847	0.232	0.026	-0.117	0.93
	(0.050)	(1.639)	(3.295)	(0.055)	(0.280)	
Material de Transporte	0.063	1.660	0.804	0.112	-0.292	0.48
	(0.033)	(0.931)	(0.798)	(0.041)	(0.244)	
Papel e Papelão	0.041	0.958	-0.246	0.054	-0.051	0.93
	(0.020)	(0.489)	(0.433)	(0.034)	(0.296)	
Borracha	0.023	0.485	1.569	0.011	-0.715	0.43
	(0.017)	(0.646)	(0.800)	(0.024)	(0.160)	
Química	0.074	4.625	2.147	0.097	-0.204	0.11
	(0.033)	(2.282)	(2.518)	(0.028)	(0.607)	
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	0.014	4.099	-1.305	0.053	0.763	0.24
	(0.039)	(2.650)	(1.895)	(0.063)	(0.848)	
Perfumaria, Sabões e Velas	0.045	1.135	0.272	0.009	-0.420	0.84
	(0.029)	(0.687)	(1.241)	(0.055)	(0.315)	
Produtos de Materiais Plásticos	0.023	0.207	1.305	0.031	-0.685	0.50
	(0.041)	(1.175)	(0.763)	(0.056)	(0.270)	
Têxtil	0.039	2.251	2.204	0.041	-0.441	0.17
	(0.031)	(0.916)	(1.620)	(0.047)	(0.213)	
Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos	0.033	0.998	0.364	0.064	-0.263	1.00
	(0.033)	(0.337)	(0.327)	(0.037)	(0.180)	
Alimentícia	0.046	1.460	1.226	0.042	-0.414	0.58
	(0.015)	(0.831)	(0.652)	(0.022)	(0.273)	
Bebidas	0.049	1.417	-0.518	0.027	0.099	0.73
	(0.036)	(1.194)	(0.627)	(0.058)	(0.485)	
Fumo	0.070	1.569	0.038	0.022	-0.212	0.18
	(0.025)	(0.421)	(0.347)	(0.038)	(0.243)	

Desvio Padrão entre parêntesis.

Em resumo, o modelo em que o coeficiente de escala é estimado apresenta um comportamento parecido com os modelos de retornos constantes de escala. As estimativas do coeficiente de escala, menores que um, merecem um estudo mais detalhado, mais este resultado pode ser resultado de políticas especiais do governo para estes setores ou pode ser reflexo da agregação dos dados.

## 7 Conclusão

Contrariamente a pesquisa existente, que visa concentrar-se nas implicações da abertura comercial sobre variações de produtividade da indústria, esta pesquisa amplia o leque de efeitos estudados. Além de estimarmos o poder de mercado, o que possui interesse em si mesmo, estudamos os possíveis efeitos das reformas sobre

este poder de mercado, o deslocamento de produtividade induzido e a escala dos diferentes setores da indústria de transformação brasileira.

Os resultados das estimações indicam a existência de um significativo aumento na produtividade industrial na maior parte dos setores estudados. O canal para este aumento de produtividade, aparentemente, não é o aumento da concorrência, já que não há evidência estatística de redução de mark-up. Este talvez o resultado mais surpreendente do artigo, o fato de que o mark-up não se modificar significativamente após a abertura comercial. Os setores estimados como não concorrenciais antes da abertura continuaram a ser depois dela. Acesso a insumos importados e uso de novas tecnologias podem ser possíveis canais de aumento de produtividade. Este resultado está em desacordo com Moreira[10] que constrói diretamente dos dados medidas de mark-up.

Especificações alternativas foram testadas sem muito sucesso. Incluímos diretamente no modelo medidas de proteção comercial tais como tarifa nominal média e taxa de proteção efetiva. A primeira mediria competição no mercado de produto e a segunda, por conter em sua construção tarifa dos insumos utilizados, poderia ser vista com uma proxy do custo dos insumos importados (supostamente de melhor qualidade e mais eficientes). Entretanto, a inclusão destas variáveis no modelo não alteram os resultados das estimações, seja qual for a especificação do modelo. Mais ainda, na grande maioria dos modelos os coeficientes estimados das medidas de proteção não é estatisticamente significativo aos níveis de significância usuais. Se por um lado este resultado está em desacordo com resultados anteriores da literatura, por outro lado a inclusão *ad hoc* de variáveis de controle não nos dá muitas pistas sobre o efeito esperado destas.

## References

- [1] **Bowden, R.J. e Turkington, D.A., 1984**, “Instrumental Variables,” Econometric Society Monographs in Quantitative Economics.
- [2] **Carvalho, P.G.M., 2000**, “As Causas do Aumento da Produtividade da Indústria Brasileira nos anos 90,” Tese de Doutorado, Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- [3] **Domowitz, I., Hubbard, R.G. e Petersen B.C., 1988**, “Market structure and Cyclical fluctuations in US Manufacturing,” *The review of economics and statistics*, 70, 55-66.
- [4] **Ferreira, P.C., Issler, J.V. e Pessôa S., 2000**, “On the Nature of Income Inequality Across Nations,” Mimeo, EPGE-FGV.
- [5] **Hall, R.E., 1988**, “The relation between price and marginal cost in U.S. industry,” *Journal of Political Economy*, 96, No. 5, 921-947
- [6] **Hall, R.E. e Jones C., 1999**, “Why do some countries produce so much more output per worker than others?,” *Quarterly Journal of Economics*, February, 114, 83-116.
- [7] **Harrison, A.E., 1994**, “Productivity, imperfect competition and trade reform,” *Journal of International Economics*, 36, 53-73
- [8] **Hay, D.A., 1997**, “The post 1990 Brazilian trade liberalization and performance of large manufacturing firms: productivity, market share and profits,” Texto para discussão No. 523, Rio de Janeiro, IPEA.
- [9] **Hsiao, C., 1986**, “Analysis of panel data,” Econometric Society Monographs.
- [10] **Moreira, M.M., 1999**, “A Indústria Brasileira nos Anos 90. O que já se Pode Dizer?,” em Giambiagi F. e Moreira M.F. (ed.), A Economia Brasileira nos anos 90.

- [11] **Tybout, J., de Melo, J. e Corbo, V., 1991**, “The effects of trade reforms on scale and technical efficiency. New evidence from Chile,” *Journal of International Economics*, 31, 231-250
- [12] **Tybout, J.R.e Westbrook, M.D., 1995**, “Trade liberalization and the dimensions of efficiency change in Mexican manufacturing industries,” *Journal of International Economics*, 39, 53-78
- [13] **Rossi Jr., J.L. e Ferreira, P.C., 1999**, “Evolução da produtividade industrial brasileira e abertura comercial,” *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 29, 1-36
- [14] **Young, A., 1995**, ”The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience,” *Quarterly Journal of Economics*, 110, 641-680.

## Apêndice A - Tabelas

Tabela H1

Setores	Estimação OLS				Estimação IV				T Hausman <sup>b</sup>
	C0	C1	C2	C3	C0	C1	C2	C3	
Transformação de Produtos	0.046	0.919	0.380	-0.057	0.040	0.809	0.542	-0.059	0.26
Mínerais Não-Metálicos	(0.0228)	(0.3346)	(0.5188)	(0.0102)	(0.0292)	(0.4100)	(0.7031)	(0.0183)	
Metalurgia	0.066	1.269	-0.302	-0.057	0.068	1.317	-0.387	-0.059	0.02
	(0.0203)	(0.3952)	(0.5515)	(0.0102)	(0.0259)	(0.5171)	(0.8667)	(0.0183)	
Mecânica	0.055	0.649	0.074	-0.057	0.035	0.436	0.987	-0.059	1.26
	(0.0197)	(0.2852)	(0.5058)	(0.0102)	(0.0320)	(0.4802)	(1.2148)	(0.0183)	
Material Elétrico e de Comunicações	0.058	0.823	0.019	-0.057	0.052	0.758	4.294	-0.059	0.38
	(0.0244)	(0.3940)	(1.2278)	(0.0102)	(0.0313)	(0.5033)	(7.0733)	(0.0183)	
Material de Transporte	0.024	0.812	0.113	-0.057	0.046	1.015	-0.349	-0.059	2.94
	(0.0226)	(0.2563)	(0.3216)	(0.0102)	(0.0275)	(0.3112)	(0.4365)	(0.0183)	
Papel e Papelão	0.042	0.871	0.201	-0.057	0.042	0.921	0.042	-0.059	0.18
	(0.0229)	(0.3832)	(0.5066)	(0.0102)	(0.0276)	(0.5628)	(0.8439)	(0.0183)	
Borracha	0.055	1.179	-0.071	-0.057	0.041	0.935	0.972	-0.059	0.98
	(0.0202)	(0.2403)	(0.5798)	(0.0102)	(0.0292)	(0.3784)	(1.8790)	(0.0183)	
Química	0.066	1.527	-0.012	-0.057	0.070	1.777	-0.517	-0.059	0.29
	(0.0231)	(0.5894)	(0.6398)	(0.0102)	(0.0257)	(0.8436)	(1.1967)	(0.0183)	
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	0.019	0.986	1.066	-0.057	0.007	0.812	0.734	-0.059	5.37
	(0.0181)	(0.2633)	(0.5303)	(0.0102)	(0.0205)	(0.3136)	(0.8290)	(0.0183)	
Perfumaria, Sabões e Velas	0.058	1.489	-0.041	-0.057	0.061	1.440	-0.533	-0.059	2.99
	(0.0194)	(0.1852)	(0.6337)	(0.0102)	(0.0215)	(0.2067)	(0.7464)	(0.0183)	
Produtos de Materiais Plásticos	0.048	1.319	-0.469	-0.057	0.059	1.278	-0.874	-0.059	5.14
	(0.0210)	(0.2693)	(0.3859)	(0.0102)	(0.0411)	(0.6283)	(1.2561)	(0.0183)	
Têxtil	0.067	1.542	-1.267	-0.057	0.080	1.610	-2.115	-0.059	1.83
	(0.0216)	(0.3119)	(0.7877)	(0.0102)	(0.0277)	(0.3859)	(1.1660)	(0.0183)	
Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos	0.051	1.514	-0.269	-0.057	0.055	1.547	-0.323	-0.059	0.08
	(0.0209)	(0.2221)	(0.4033)	(0.0102)	(0.0249)	(0.3215)	(0.7528)	(0.0183)	
Alimentícia	0.057	1.348	-0.877	-0.057	0.059	1.347	-0.783	-0.059	0.04
	(0.0186)	(0.3006)	(0.6603)	(0.0102)	(0.0214)	(0.3258)	(0.8690)	(0.0183)	
Bebidas	0.062	0.822	0.246	-0.057	0.054	0.819	0.388	-0.059	1.39
	(0.0185)	(0.1855)	(0.3095)	(0.0102)	(0.0208)	(0.2003)	(0.3568)	(0.0183)	
Fumo	0.087	1.453	-0.032	-0.057	0.077	1.112	0.510	-0.059	2.35
	(0.0188)	(0.1898)	(0.2275)	(0.0102)	(0.0213)	(0.2950)	(0.4268)	(0.0183)	

a Instrumentos: Taxa de câmbio real externa, horas trabalhadas, razão capital/horas trabalhadas, razão capital/mão de obra empregada e suas respectivas defasagens.

b O valor do teste é 7,81. Um valor maior indica a rejeição da hipótese nula de igualdade de estimativa pelos dois métodos.

Tabela H2

Setores	Estimação OLS				Estimação IV				T Hausman <sup>b</sup>
	C0	C1	C2	C3	C0	C1	C2	C3	
Transformação de Produtos	0.037	0.837	0.446	-0.043	0.030	0.712	0.589	-0.041	0.40
Minerais Não-Metálicos	(0.0355)	(0.4145)	(0.5460)	(0.0444)	(0.0414)	(0.4990)	(0.7165)	(0.0556)	
Metalurgia	0.063	1.249	-0.302	-0.051	0.091	1.551	-0.608	-0.109	0.80
	(0.0200)	(0.3198)	(0.4218)	(0.0307)	(0.0403)	(0.5889)	(0.8781)	(0.0721)	
Mecânica	0.031	0.507	0.040	-0.001	0.001	0.123	1.165	0.017	0.68
	(0.0227)	(0.2653)	(0.4465)	(0.0341)	(0.0610)	(0.7242)	(1.4796)	(0.1090)	
Material Elétrico e de Comunicações	0.044	0.663	0.268	-0.036	0.049	0.718	4.047	-0.054	0.27
	(0.0392)	(0.5064)	(1.2573)	(0.0469)	(0.0595)	(8.1095)	(0.0771)		
Material de Transporte	0.068	1.126	-0.219	-0.124	0.075	1.186	-0.459	-0.113	4.91
	(0.0333)	(0.2974)	(0.3509)	(0.0410)	(0.0403)	(0.3163)	(0.3671)	(0.0651)	
Papel e Papelão	0.042	0.874	0.195	-0.058	0.046	0.965	-0.039	-0.067	0.40
	(0.0169)	(0.2342)	(0.3374)	(0.0237)	(0.0278)	(0.4134)	(0.6880)	(0.0499)	
Borracha	0.062	1.221	-0.123	-0.070	0.049	0.955	1.370	-0.082	0.54
	(0.0271)	(0.2539)	(0.5673)	(0.0369)	(0.0506)	(0.4597)	(3.0000)	(0.1194)	
Química	0.083	1.773	-0.490	-0.098	0.083	1.940	-0.865	-0.094	0.62
	(0.0167)	(0.3655)	(0.4652)	(0.0260)	(0.0197)	(0.5323)	(0.7913)	(0.0334)	
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	0.011	0.960	1.048	-0.036	0.037	0.982	0.302	-0.135	3.45
	(0.0385)	(0.4446)	(0.8850)	(0.0594)	(0.0500)	(0.5548)	(1.4594)	(0.0986)	
Perfumaria, Sabões e Velas	0.049	1.477	-0.329	-0.026	0.041	1.384	-0.803	0.003	1.50
	(0.0299)	(0.2458)	(0.9791)	(0.0562)	(0.0409)	(0.2977)	(1.1051)	(0.0934)	
Produtos de Materiais Plásticos	0.086	1.587	-0.734	-0.123	0.054	1.222	-0.789	-0.054	2.60
	(0.0417)	(0.4204)	(0.5589)	(0.0547)	(0.0973)	(1.2829)	(2.2559)	(0.0916)	
Têxtil	0.081	1.639	-1.036	-0.094	0.093	1.739	-2.052	-0.091	1.19
	(0.0284)	(0.3496)	(0.8770)	(0.0462)	(0.0565)	(0.6442)	(1.3954)	(0.1152)	
Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos	0.066	1.594	-0.410	-0.085	0.047	1.528	-0.361	-0.040	0.37
	(0.0257)	(0.2190)	(0.3950)	(0.0357)	(0.0487)	(0.3302)	(0.7651)	(0.1004)	
Alimentícia	0.061	1.369	-0.897	-0.066	0.063	1.363	-0.863	-0.070	0.15
	(0.0114)	(0.1451)	(0.3095)	(0.0168)	(0.0148)	(0.1611)	(0.4658)	(0.0310)	
Bebidas	0.045	0.775	0.336	-0.019	0.018	0.717	0.590	0.033	0.88
	(0.0287)	(0.2286)	(0.3847)	(0.0433)	(0.0603)	(0.2976)	(0.5464)	(0.1401)	
Fumo	0.071	1.406	0.051	-0.021	0.052	1.126	0.461	0.010	1.42
	(0.0242)	(0.1962)	(0.2425)	(0.0371)	(0.0361)	(0.3506)	(0.5090)	(0.0737)	

a Instrumentos: Taxa de câmbio real externa, horas trabalhadas, razão capital/horas trabalhadas, razão capital/mão de obra empregada e suas respectivas defasagens

b O valor do teste é 9,49. Um valor maior indica a rejeição da hipótese nula de igualdade de estimativa pelos dois métodos.

Tabela H3

Setores	Estimação OLS					Estimação IV					T Hausman <sup>b</sup>
	C0	C1	C2	C3	C4	C0	C1	C2	C3	C4	
Transformação de Produtos	0.040	0.620	0.066	-0.042	-0.276	0.046	1.524	1.270	-0.055	0.831	1.65
Minerais Não-Metálicos	(0.0216)	(0.4153)	(0.6737)	(0.0109)	(0.3420)	(0.0318)	(1.0535)	(1.3559)	(0.0190)	(1.1235)	
Metalurgia	0.058	1.146	-0.376	-0.042	-0.097	0.064	1.325	0.310	-0.055	0.309	1.49
	(0.0193)	(0.4383)	(0.5707)	(0.0109)	(0.3204)	(0.0302)	(0.7915)	(1.2373)	(0.0190)	(0.8844)	
Mecânica	0.058	1.016	0.227	-0.042	0.295	0.045	0.745	1.111	-0.055	0.290	0.55
	(0.0200)	(0.4006)	(0.4861)	(0.0109)	(0.2152)	(0.0412)	(0.7964)	(0.9297)	(0.0190)	(0.4806)	
Material Elétrico e de Comunicações	0.045	0.595	-0.147	-0.042	-0.079	0.056	0.766	-1.784	-0.055	-0.029	1.74
	(0.0252)	(0.5129)	(1.5418)	(0.0109)	(0.2409)	(0.0337)	(0.6522)	(4.4855)	(0.0190)	(0.3957)	
Material de Transporte	0.018	0.321	-0.096	-0.042	-0.394	0.043	1.118	-0.292	-0.055	0.112	0.31
	(0.0214)	(0.3630)	(0.3488)	(0.0109)	(0.2514)	(0.0292)	(0.7650)	(0.5434)	(0.0190)	(0.6609)	
Papel e Papelão	0.035	0.708	0.286	-0.042	-0.118	0.042	1.262	0.203	-0.055	0.419	2.42
	(0.0216)	(0.4599)	(0.4908)	(0.0109)	(0.3724)	(0.0291)	(0.9269)	(1.0106)	(0.0190)	(1.0559)	
Borracha	0.041	0.430	-0.650	-0.042	-0.602	0.040	0.271	-0.507	-0.055	-0.787	2.63
	(0.0193)	(0.3675)	(0.5962)	(0.0109)	(0.2442)	(0.0286)	(0.5905)	(1.6712)	(0.0190)	(0.5266)	
Química	0.043	1.006	-0.352	-0.042	-0.416	0.094	2.400	0.262	-0.055	0.643	0.64
	(0.0450)	(1.1136)	(1.2827)	(0.0109)	(0.9297)	(0.0990)	(2.4202)	(2.9159)	(0.0190)	(2.3413)	
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	0.010	2.048	0.691	-0.042	0.717	0.006	0.469	0.510	-0.055	-0.278	0.40
	(0.0171)	(0.7216)	(0.5431)	(0.0109)	(0.4490)	(0.0216)	(2.2898)	(0.8524)	(0.0190)	(1.5234)	
Perfumaria, Sabões e Velas	0.054	0.938	0.075	-0.042	-0.375	0.057	0.887	-0.344	-0.055	-0.425	1.07
	(0.0181)	(0.3726)	(0.6105)	(0.0109)	(0.2268)	(0.0229)	(0.6174)	(0.8071)	(0.0190)	(0.4302)	
Produtos de Materiais Plásticos	0.030	0.223	-0.763	-0.042	-0.648	0.027	0.810	0.362	-0.055	0.074	1.51
	(0.0201)	(0.3977)	(0.3723)	(0.0109)	(0.1876)	(0.0319)	(0.6966)	(0.8364)	(0.0190)	(0.4468)	
Têxtil	0.040	1.031	-0.999	-0.042	-0.439	0.022	0.776	-0.628	-0.055	-0.642	2.33
	(0.0225)	(0.3570)	(0.7488)	(0.0109)	(0.1883)	(0.0385)	(0.5641)	(1.1670)	(0.0190)	(0.3699)	
Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos	0.019	1.000	-0.322	-0.042	-0.306	-0.015	0.364	-0.088	-0.055	-0.795	0.77
	(0.0253)	(0.3588)	(0.3834)	(0.0109)	(0.1876)	(0.0429)	(0.6640)	(0.6200)	(0.0190)	(0.3994)	
Alimentícia	0.046	0.757	-0.634	-0.042	-0.411	0.049	0.718	-0.757	-0.055	-0.474	3.80
	(0.0183)	(0.6446)	(0.6539)	(0.0109)	(0.4251)	(0.0263)	(1.0356)	(0.9164)	(0.0190)	(0.7230)	
Bebidas	0.056	1.059	0.318	-0.042	0.178	0.053	0.974	0.361	-0.055	0.108	4.22
	(0.0175)	(0.4471)	(0.2935)	(0.0109)	(0.2849)	(0.0237)	(0.9878)	(0.3753)	(0.0190)	(0.6729)	
Fumo	0.079	1.210	-0.077	-0.042	-0.217	0.081	1.319	-0.090	-0.055	-0.135	1.35
	(0.0178)	(0.2895)	(0.2272)	(0.0109)	(0.2218)	(0.0225)	(0.3811)	(0.2940)	(0.0190)	(0.3102)	

a Instrumentos: Taxa de câmbio real externa, horas trabalhadas, razão capital/horas trabalhadas, razão capital/mão de obra empregada e suas respectivas defasagens.

b O valor do teste é 9.49. Um valor maior indica a rejeição da hipótese nula de igualdade de estimativa pelos dois métodos.

# Banco Central do Brasil

## Trabalhos para Discussão

Os Trabalhos para Discussão podem ser acessados na internet, no formato PDF, no endereço: <http://www.bc.gov.br>

## Working Paper Series

Working Papers in PDF format can be downloaded from: <http://www.bc.gov.br>

- |           |   |          |
|-----------|---|----------|
| <b>1</b>  | <b>Implementing Inflation Targeting in Brazil</b><br><i>Joel Bogdanski, Alexandre Antonio Tombini, and Sérgio Ribeiro da Costa Werlang</i>          | Jul/2000 |
| <b>2</b>  | <b>Política Monetária e Supervisão do Sistema Financeiro Nacional no Banco Central do Brasil</b><br><i>Eduardo Lundberg</i>                         | Jul/2000 |
|           | <b>Monetary Policy and Banking Supervision Functions on the Central Bank</b><br><i>Eduardo Lundberg</i>   | Jul/2000 |
| <b>3</b>  | <b>Private Sector Participation: A Theoretical Justification of the Brazilian Position</b><br><i>Sérgio Ribeiro da Costa Werlang</i>                | Jul/2000 |
| <b>4</b>  | <b>An Information Theory Approach to the Aggregation of Log-Linear Models</b><br><i>Pedro H. Albuquerque</i>  | Jul/2000 |
| <b>5</b>  | <b>The Pass-through from Depreciation to Inflation: A Panel Study</b><br><i>Ilan Goldfajn and Sérgio Ribeiro da Costa Werlang</i>                   | Jul/2000 |
| <b>6</b>  | <b>Optimal Interest Rate Rules in Inflation Targeting Frameworks</b><br><i>José Alvaro Rodrigues Neto, Fabio Araújo and Marta Baltar J. Moreira</i> | Jul/2000 |
| <b>7</b>  | <b>Leading Indicators of Inflation for Brazil</b><br><i>Marcelle Chauvet</i>  | Set/2000 |
| <b>8</b>  | <b>The Correlation Matrix of the Brazilian Central Bank's Standard Model for Interest Rate Market Risk</b><br><i>José Alvaro Rodrigues Neto</i>     | Set/2000 |
| <b>9</b>  | <b>Estimating Exchange Market Pressure and Intervention Activity</b><br><i>Emanuel-Werner Kohlscheen</i>  | Nov/2000 |
| <b>10</b> | <b>Análise do Financiamento Externo a Uma Pequena Economia</b><br><i>Carlos Hamilton Vasconcelos Araújo e Renato Galvão Flôres Júnior</i>           | Mar/2001 |
| <b>11</b> | <b>A Note on the Efficient Estimation of Inflation in Brazil</b><br><i>Michael F. Bryan and Stephen G. Cecchetti</i>                                | Mar/2001 |
| <b>12</b> | <b>A Test of Competition in Brazilian Banking</b><br><i>Márcio I. Nakane</i>  | Mar/2001 |

<b>13</b>	<b>Modelos de Previsão de Insolvência Bancária no Brasil</b> <i>Marcio Magalhães Janot</i>	Mar/2001
<b>14</b>	<b>Evaluating Core Inflation Measures for Brazil</b> <i>Francisco Marcos Rodrigues Figueiredo</i>	Mar/2001
<b>15</b>	<b>Is It Worth Tracking Dollar/Real Implied Volatility?</b> <i>Sandro Canesso de Andrade and Benjamin Miranda Tabak</i>	Mar/2001
<b>16</b>	<b>Avaliação das Projeções do Modelo Estrutural do Banco Central do Brasil Para a Taxa de Variação do IPCA</b> <i>Sergio Afonso Lago Alves</i>	Mar/2001
	<b>Evaluation of the Central Bank of Brazil Structural Model's Inflation Forecasts in an Inflation Targeting Framework</b> <i>Sergio Afonso Lago Alves</i>	Jul/2001
<b>17</b>	<b>Estimando o Produto Potencial Brasileiro: Uma Abordagem de Função de Produção</b> <i>Tito Nícias Teixeira da Silva Filho</i>	Abr/2001
<b>18</b>	<b>A Simple Model for Inflation Targeting in Brazil</b> <i>Paulo Springer de Freitas and Marcelo Kfoury Muinhos</i>	Abr/2001
<b>19</b>	<b>Uncovered Interest Parity with Fundamentals: A Brazilian Exchange Rate Forecast Model</b> <i>Marcelo Kfoury Muinhos, Paulo Springer de Freitas and Fabio Araújo</i>	Mai/2001
<b>20</b>	<b>Credit Channel without the LM Curve</b> <i>Victorio Y. T. Chu and Márcio I. Nakane</i>	Mai/2001
<b>21</b>	<b>Os Impactos Econômicos da CPMF: Teoria e Evidência</b> <i>Pedro H. Albuquerque</i>	Jun/2001
<b>22</b>	<b>Decentralized Portfolio Management</b> <i>Paulo Coutinho and Benjamin Miranda Tabak</i>	Jun/2001
<b>23</b>	<b>Os Efeitos da CPMF sobre a Intermediação Financeira</b> <i>Sérgio Mikio Koyama e Márcio I. Nakane</i>	Jul/2001
<b>24</b>	<b>Inflation Targeting in Brazil: Shocks, Backward-Looking Prices, and IMF Conditionality</b> <i>Joel Bogdanski, Paulo Springer de Freitas, Ilan Goldfajn and Alexandre Antonio Tombini</i>	Ago/2001
<b>25</b>	<b>Inflation Targeting in Brazil: Reviewing Two Years of Monetary Policy 1999/00</b> <i>Pedro Fachada</i>	Ago/2001
<b>26</b>	<b>Inflation Targeting in an Open Financially Integrated Emerging Economy: the case of Brazil</b> <i>Marcelo Kfoury Muinhos</i>	Ago/2001
<b>27</b>	<b>Complementaridade e Fungibilidade dos Fluxos de Capitais Internacionais</b> <i>Carlos Hamilton Vasconcelos Araújo e Renato Galvão Flôres Júnior</i>	Set/2001

- 28 **Regras Monetárias e Dinâmica Macroeconômica no Brasil: Uma Abordagem de Expectativas Racionais** Nov/2001  
*Marco Antonio Bonomo e Ricardo D. Brito*
- 29 **Using a Money Demand Model to Evaluate Monetary Policies in Brazil** Nov/2001  
*Pedro H. Albuquerque and Solange Gouvêa*
- 30 **Testing the Expectations Hypothesis in the Brazilian Term Structure of Interest Rates** Nov/2001  
*Benjamin Miranda Tabak and Sandro Canesso de Andrade*
- 31 **Algumas Considerações Sobre a Sazonalidade no IPCA** Nov/2001  
*Francisco Marcos R. Figueiredo e Roberta Blass Staub*
- 32 **Crises Cambiais e Ataques Especulativos no Brasil** Nov/2001  
*Mauro Costa Miranda*
- 33 **Monetary Policy and Inflation in Brazil (1975-2000): a VAR Estimation** Nov/2001  
*André Minella*
- 34 **Constrained Discretion and Collective Action Problems: Reflections on the Resolution of International Financial Crises** Nov/2001  
*Arminio Fraga and Daniel Luiz Gleizer*
- 35 **Uma Definição Operacional de Estabilidade de Preços** Dez/2001  
*Tito Nícias Teixeira da Silva Filho*
- 36 **Can Emerging Markets Float? Should They Inflation Target?** Fev/2002  
*Barry Eichengreen*
- 37 **Monetary Policy in Brazil: Remarks on the Inflation Targeting Regime, Public Debt Management and Open Market Operations** Mar/2002  
*Luiz Fernando Figueiredo, Pedro Fachada and Sérgio Goldenstein*
- 38 **Volatilidade Implícita e Antecipação de Eventos de Stress: um Teste para o Mercado Brasileiro** Mar/2002  
*Frederico Pechir Gomes*
- 39 **Opções sobre Dólar Comercial e Expectativas a Respeito do Comportamento da Taxa de Câmbio** Mar/2002  
*Paulo Castor de Castro*
- 40 **Speculative Attacks on Debts, Dollarization and Optimum Currency Areas** Abr/2002  
*Aloisio Araujo and Márcia Leon*
- 41 **Mudanças de Regime no Câmbio Brasileiro** Jun/2002  
*Carlos Hamilton V. Araújo e Getúlio B. da Silveira Filho*
- 42 **Modelo Estrutural com Setor Externo: Endogenização do Prêmio de Risco e do Câmbio** Jun/2002  
*Marcelo Kfoury Muinhos, Sérgio Afonso Lago Alves e Gil Riella*
- 43 **The Effects of the Brazilian ADRs Program on Domestic Market Efficiency** Jun/2002  
*Benjamin Miranda Tabak and Eduardo José Araújo Lima*