

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**DINÂMICA DA CONCENTRAÇÃO DE
MERCADO, UMA DECOMPOSIÇÃO DO ÍNDICE
DE HERFINDAHL-HIRSCHMAN**

LUIZA NASSIF PIRES

Matrícula nº: 105.033.350

ORIENTADOR(A): Prof. Carlos Frederico Leão Rocha

DEZEMBRO 2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**DINÂMICA DA CONCENTRAÇÃO DE
MERCADO, UMA DECOMPOSIÇÃO DO ÍNDICE
DE HERFINDAHL-HIRSCHMAN**

LUIZA NASSIF PIRES

Matrícula nº: 105.033.350

ORIENTADOR(A): Prof. Carlos Frederico Leão Rocha

DEZEMBRO 2010

RESUMO

O presente trabalho propõe uma análise dinâmica do índice de concentração industrial de Herfindahl-Hirschman. Sabe-se que o índice de Herfindahl-Hirschman pode ser decomposto em dois elementos: desigualdade de tamanho e número de firmas. Esta monografia analisa os efeitos sobre o índice de Herfindahl-Hirschman de mudanças discretas em cada um desses componentes, ou seja, mudanças na desigualdade de tamanho e movimentos de entrada e saída. Em seguida, a ferramenta é aplicada ao estudo de um caso específico da mudança na concentração dos mercados na indústria brasileira de mineração e transformação entre 1996 e 2003. Os resultados obtidos sugerem que, na média, a indústria sofreu reduzida mudança no período. Contudo, apontam que, em um grupo de indústrias, as mudanças no nível de concentração foram substanciais. Indicam também que a maior responsabilidade por essas mudanças está associada a alterações na desigualdade do tamanho, apesar de o período ter presenciado um forte movimento de entrada de novas empresas em diversos segmentos industriais.

Palavras-chave: concentração de mercado – indústria brasileira

ABSTRACT

This work proposes a dynamic analysis of the decomposition of the market concentration Herfindahl-Hirschman index (H). It is well known that the H index may be decomposed in two components: size inequality and number of firms. This monograph analyzes the effects on the H index of discrete changes in each of these components, that is, changes in size inequality and from exit and entry movements. The tool is then applied to the study of the specific case of changes in market concentration in the Brazilian mining and manufacturing industry from 1996 to 2003. The results suggest that, in average, the changes in market concentration have been insignificant. However, they point to large changes in a small group of industries. Size inequality seems to be the key component in the explanation of these changes in the H index, despite the entry of large number of new firms in several markets.

Keywords: market concentration – Brazilian industry

As opiniões expressas neste trabalho são de exclusiva responsabilidade do(a) autor(a)

À Vani, Henriette e Nelson, meus avós.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Cláudia Nassif, Luiz Pires, Antonia Nassif, Bia Lopes e Fernando Velasco pelo carinho e apoio. Agradeço a Sálua Bueno, Laura Carvalho e João Succar pelos conselhos e amizade. Agradeço a Fabrizio Serra, Mariana Moreira, Letícia Barbosa e Fernando Ferraz pelos estudos em grupo. Agradeço a Margarida Gutierrez, Marcelo Resende, Rolando Garciga, Cadu Young, Galeno Tinoco, Lia Hasenclever, João Pondé, Fábio Freitas, Esther Dweck, David Kupfer, Thelma Teixeira e Anna Lucia Salles, entre outros professores e funcionários da UFRJ que marcaram minha graduação. Por fim, agradeço a Frederico Rocha por todos esses anos de formação e de confiança.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	7
CAPÍTULO I - ESTRUTURA DE MERCADO E CONCENTRAÇÃO INDUSTRIAL	10
I.1 - Índices de Concentração e a Escolha do Índice de Herfindahl-Hirschman	11
I.2 - Cournot, O Paradigma Estrutura-Condução-Desempenho e o Índice de Herfindahl-Hirschman	13
I.3 - Modelos de Prevenção à Entrada e a Reversão da Causalidade Proposta pelo Modelo de E-C-D	16
I.4 - Endogeneidade das Variáveis de Estrutura.....	18
I.5 - Decompondo as Mudanças na Concentração	19
CAPÍTULO II - UMA ANÁLISE DA INDÚSTRIA DE MINERAÇÃO E DE TRANSFORMAÇÃO BRASILEIRA DE 1996 À 2003	22
II.1 - Características Estruturais da Economia Brasileira	22
II.2 - Base de Dados.....	24
II.3 - Resultados	26
CAPÍTULO III - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
APÊNDICE.....	44

INTRODUÇÃO

O presente trabalho é resultado de pesquisa realizada na Universidade Federal do Rio de Janeiro com o professor Carlos Frederico Leão Rocha através de iniciação científica pelo CNPQ¹ no período de 2006 a 2009.

Os resultados aqui apresentados estão parcialmente presentes em dois artigos aceitos para publicação, o primeiro, em co-autoria com Carlos Frederico Leão Rocha e Sálua Bueno, será publicado no volume 19 (3) em dezembro de 2010 na revista *Economia e Sociedade*.² O segundo, publicado pela *The Empirical Economic Letters*, foi desenvolvido em co-autoria com Carlos Frederico Leão Rocha.³

A contribuição do presente trabalho consiste na apresentação conjunta de ambos os resultados. Ainda, são acrescidas algumas considerações teóricas.

Motivação e Objetivo

As primeiras versões do modelo Estrutura-Conduta-Desempenho (ECD), enfatizam a importância da estrutura na determinação da conduta e do desempenho. Logo, conhecendo-se a estrutura, segundo a abordagem original, conhece-se o desempenho. Existem, no entanto, abordagens que invertem a causalidade entre estrutura e conduta e desempenho. Assim, o grau de concentração passa a ser mais do que simplesmente um indicador de representação da estrutura, tornando-se também resultante do processo de concorrência entre as empresas. O próprio desempenho de uma empresa pode ser reflexo de sua parcela de mercado, o que afeta os índices de concentração de mercado. Tendo em vista que uma das mais importantes representações da estrutura é o grau de concentração industrial, o acompanhamento da evolução dos índices de concentração parece se tornar interessante forma de acompanhamento das mudanças ocorridas em determinado mercado.

Devido à dificuldade de se medir o poder de mercado de uma empresa, muitas vezes utilizam-se dados mais objetivos como *proxy*. Em termos objetivos, essa capacidade pode ser medida através da participação que uma dada empresa assume no

¹ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

² ROCHA, F. BUENO e NASSIF, L. Dinâmica de Concentração de Mercado na Indústria Brasileira, 1996-2003. *Economia e Sociedade* 19 (3), 2010

³ ROCHA, F. e NASSIF, L. Decomposing Changes in Industry Concentration. *The Empirical Economic Letters* 7(6), 651-664, 2008

mercado. Essa medida consiste em uma razão entre a oferta da empresa e a oferta total do mercado, ou ainda, na razão entre suas vendas e as vendas totais do mercado em que a empresa se insere.

Essa distribuição de poder de mercado entre as empresas diz respeito a uma certa estrutura de mercado. A partir daí, um índice de concentração que leva em conta a distribuição das parcelas de mercado entre as empresas torna-se um interessante objeto de estudo. No entanto, os indicadores construídos a partir das parcelas de mercado apresentam algumas deficiências. Resende e Boff (2002) citam 3 razões pelas quais os índices de concentração de mercado não são completos:

1. Se não houver barreiras à entrada de novas empresas no mercado, uma empresa, independente de sua participação no mercado, nunca poderá exercer poder de mercado.
2. Uma elevada parcela de mercado não necessariamente indica perda de bem estar. Tal participação pode advir de custos reduzidos ou de produtos de qualidade superior.
3. O cálculo das concentrações não capta a existência de produtos substitutos comercializados em outros mercados.

O presente trabalho pretende lidar com a primeira limitação descrita. A motivação principal, não obstante, deve-se ao fato de que, apesar das outras duas limitações, os índices de concentração têm um importante papel no estudo de mercados. Eles têm sido usados como *proxy* da estrutura de mercado e do poder de mercado. Mudanças nos índices de concentração foram comprovadas como sendo estatisticamente correlacionadas com o desempenho ainda que as argumentações variem em torno da causalidade. Alguns estudos argumentam, por outro lado, que a concentração, tratando-se de uma variável endógena, sintetiza efeitos de variáveis estruturais exógenas como economias de escala, diferenciação de produtos e vantagens de custo absolutas (Hay and Morris, 1989; Donsimoni, Geroski and Jacquemin, 1984).

A principal característica dos índices de concentração levada em conta nesse trabalho é os dois efeitos que eles abarcam. Por um lado, concentração é positivamente afetada pela desigualdade de tamanho das firmas; por outro, concentração é negativamente influenciada pelo número de firmas existentes na indústria. Bajo e Salas (2004) desenvolveram uma decomposição a mais de um grupo de índices de concentração de Hannah e Kay. No entanto, o uso empírico dessa decomposição é limitado devido à existência de um resíduo gerado por diferenças entre as operações matemáticas de tempo contínuo e o manuseio de dados empíricos em tempo discreto. Conseqüentemente, a taxa de mudança explicada na concentração raramente iguala a mudança observada dos índices de concentração.⁴

Esse trabalho tem por objetivo realizar uma decomposição dinâmica do índice de concentração industrial de Herfindahl-Hirschman visando a oferecer uma ferramenta que possibilita o conhecimento das fontes de mudança do índice. Para tal, aprofunda-se a discussão iniciada por Bajo e Salas (2004), levando-se em conta a presença de um resíduo, de modo que seja possível a análise dinâmica da concentração. Mais especificamente, o trabalho propõe um estudo de caso da Indústria de mineração e transformação Brasileira entre os anos de 1996 e 2003. Para isso, o trabalho utiliza os dados a três dígitos da Pesquisa Industrial Anual (PIA) elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O próximo capítulo apresenta algumas das teorias e modelos que explicitam o interesse do estudo das estruturas de mercado e, por sua vez, da concentração de mercado. Ainda, é apresentada a decomposição do índice de Herfindahl-Hirschman nos efeitos entrada líquida, desigualdade e interação. Ainda, propõe-se uma decomposição adicional do efeito desigualdade de modo a captar o efeito indireto que a entrada exerce. Em seguida, é feita uma aplicação da decomposição proposta ao estudo das mudanças na concentração industrial nos setores de mineração e transformação da indústria brasileiras do ano de 1996 ao ano de 2003. Por fim, algumas considerações finais são tecidas no capítulo III.

⁴ Bajo e Salas (2004)

CAPÍTULO I - ESTRUTURA DE MERCADO E CONCENTRAÇÃO INDUSTRIAL

A literatura de organização industrial não nos fornece uma definição simples e não ambígua do que seria uma estrutura, mas sim uma coleção de características relativas aos lados da demanda e da oferta do bem ou serviço em questão.

Bain (1968), no entanto, propõe as seguintes características como descritivas de uma estrutura de mercado:

a) o grau de concentração descrito pelo número e distribuição de tamanho dos vendedores do mercado;

b) o grau de concentração relativa aos compradores [definido de forma análoga a (a)];

c) o grau de diferenciação do produto;

d) as condições de entrada no mercado (refere-se à existência de barreiras à entrada).

Portanto, estrutura de mercado diz respeito a diversas características industriais. Tais características, no entanto, não são excludentes. O grau de diferenciação do produto, por exemplo, não pode ser totalmente separado das barreiras à entrada. Por isso, estrutura de mercado é uma medida multidimensional e sua mensuração é uma questão controversa.

Portanto, para realizar um estudo focado nas questões estruturais de mercado, é necessária a escolha de uma medida que condense todas as características relativas à estrutura. De acordo com a definição de Bain e como será visto no tópico I.1 deste capítulo, a concentração industrial parece ser a medida mais adequada para tal. E, mais especificamente, este trabalho utiliza o índice de Herfindahl-Hirschman.

Essa escolha é contextualizada e explicada ao longo deste capítulo. Primeiramente é feita uma apresentação dos índices de concentração e, mais especificamente do índice de Herfindahl-Hirschman. Em seguida, é deduzido e

apresentado o paradigma de Estrutura-Condução-Desempenho através da relação, derivada à partir do modelo de oligopólio de Cournot, entre o índice de Lerner e o índice de Herfindahl-Hirschman.

Nos itens I.3 e I.4, são apresentadas teorias que motivam o estudo de concentração. Primeiramente apresenta-se os modelos de Sylos-Labini e de Dixit de prevenção à entrada de empresas com o objetivo de possibilitar uma nova interpretação da causalidade entre estrutura e condução. Em seguida, é exposta a constatação de endogeneidade das variáveis relacionadas à estrutura. Por fim, no item I.5 é apresentada a decomposição do índice de Herfindahl-Hirschman.

1.1 - Índices de Concentração e a Escolha do Índice de Herfindahl-Hirschman

Os índices de concentração podem ser classificados em dois grupos de acordo com a sua utilização: Parciais e Sumários.

O primeiro grupo é constituído pelos índices que fazem uso de apenas parte dos dados referentes à totalidade das firmas em questão. Dentre estes, destaca-se a Razão de Concentração (*Concentration Rate-CR*).

O segundo grupo encerra os índices que consideram toda a informação da população amostral e não apenas as maiores firmas. Dentre os quais destacam-se os índices de Herfindahl-Hirschman e o índice de entropia de Theil.

Hall e Tideman (1967) e Hannah e Kay (1977) partem do princípio de que as medidas de concentração devem tomar como base as parcelas de mercado de cada firma e devem considerar concentração uma função da desigualdade das parcelas de mercado e do número de firmas. Assim, listam uma série de características que devem ser atendidas por uma medida de concentração:

- (i) ser unidimensional, implicando não produzir ambigüidades na comparação entre dois mercados distintos;
- (ii) independência da dimensão do mercado;

(iii) transferências de parcelas de mercado de uma firma de menor parcela para uma firma de maior parcela devem afetar positivamente o índice de concentração;

(iv) um incremento na concentração cumulativa da firma i , sendo as firmas listadas em ordem decrescente de tamanho de 1, 2, ..., i , ... n deverá aumentar a concentração do mercado;

(v) fusões entre duas firmas devem aumentar o nível de concentração do mercado;

(vi) a entrada de novas firmas abaixo de um tamanho arbitrário deve reduzir a concentração do mercado;

(vii) se as firmas são divididas em K partes, então, o índice deve indicar uma concentração $1/K$;

(viii) quando a indústria é dividida em n firmas de igual tamanho, então, o nível de concentração deve ser uma função decrescente de n ; e

(ix) se s_i é a parcela de mercado da firma entrante e s_i é decrescente, então, a variação do índice de concentração também deve ser decrescente.

As razão de concentração é o índice de mais antiga utilização. Ele é definido

como $CR_k = \sum_{i=1}^k s_i$, em que s_i é a parcela de mercado da i -ésima empresa e $i=(1,..,k,..n)$ ordenado de maneira decrescente.

O problema do índice é que trata apenas de um ponto na curva de concentração cumulativa. Assim, existe perda de informação na avaliação da concentração por intermédio desse procedimento (Curry and George 1983:207).

Grande parte dos índices de concentração utilizados na literatura atende às propriedades listadas acima. Hannah e Kay (1977) designam uma família de índices que mantêm essas características, designada por:⁵

$$HK(\alpha) = \begin{cases} \left(\sum_i^n s_i^\alpha \right)^{\frac{1}{\alpha-1}} & \text{para } \alpha \neq 1 \\ \exp \left[\sum_i^n s_i \ln s_i \right] & \text{para } \alpha = 1 \end{cases} \quad (1)$$

em que s_i é a parcela de mercado da firma i .

Adotando-se $\alpha=2$, obtém-se o índice de Herfindahl-Hirschman (H):

$$H = \sum_i^n s_i^2 \quad (2)$$

A escolha do valor de α é arbitrária. Quanto maior seu valor, maior o peso concedido às empresas de maior porte. Portanto, em H , ao elevar ao quadrado a parcela de mercado de cada empresa, o índice concede maior peso às firmas maiores.

A principal justificativa para a adoção do índice H é a possibilidade de estabelecimento de relação direta entre o seu valor e o índice de Lerner, tal qual será demonstrado no próximo item.

1.2 -Cournot, O Paradigma Estrutura-Conduita-Desempenho e o Índice de Herfindahl-Hirschman

A partir da década de 1950, as proposições do tipo Estrutura-Conduita-Desempenho (ECD) passaram a ocupar o posto de paradigma teórico por excelência das teorias microeconômicas preocupadas com as questões práticas ligadas às empresas, às indústrias e aos mercados.

⁵ Na verdade, Hannah e Kay (1977) explora o número equivalente

O paradigma ECD considera a concentração industrial como um aspecto central na definição das estruturas de mercado, representando um papel importante na definição do desempenho alocativo dos mesmos.

Os fatores estruturais são aqueles associados aos aspectos menos mutantes nas indústrias: concentração, barreiras à entrada, diversificação e verticalização das empresas, diferenciação de produto, concorrência internacional. A maior parte desses elementos apresenta interdependência e, de fato, a concentração parece estar relacionada com a maior parte dos fatores.

Economias de escala devem definir, por exemplo, concentração e barreiras à entrada em simultâneo; barreiras à entrada controlam o número de empresas afetando a concentração; verticalização pode servir como forma de controle de parcelas de mercado, entre outros. Assim, a concentração industrial passou, muitas vezes, a ser usada como uma medida objetiva que resume as características estruturais da indústria. Contudo, concentração é apenas uma entre inúmeras características que representam a estrutura de um determinado mercado (Scherer e Ross, 1990; Curry e George, 1983).

Aceitando-se a concentração industrial como uma medida condensadora de características estruturais e partindo-se do modelo de oligopólio elaborado por Cournot, é possível traçar uma interessante relação entre o desempenho e a estrutura. Tal análise, enriquece a discussão a respeito do paradigma de Estrutura-Condução-Desempenho (Scherer e Ross, 1990).

Cournot descreve um mercado onde firmas competem em quantidade para maximizar seus lucros. A equação (1) descreve a função lucro da i -ésima empresa de um mercado onde n empresas competem

$$\pi_i(q_i, \dots, q_n) = q_i P(Q) - c_i(q_i) - F_i \quad (1)$$

em que π é o lucro, q_i é a quantidade produzida pela i -ésima empresa, c é o custo variável e F é o custo fixo.

Em seguida, na equação 2, derivamos o lucro em relação à quantidade e igualamos o resultado à zero a fim de atender à condição de primeira ordem da maximização do lucro.

$$\frac{\partial \pi_i(q_i, \dots, q_n)}{\partial q_i} = P(q_i, \dots, q_n) - c_i'(q_i) + q_i P'(q_i, \dots, q_n) = 0 \quad (2)$$

Efetuada as derivadas e dividindo ambos os lados por P, têm-se que

$$\frac{P - C_i'}{P} = \frac{-q_i \times P'(Q)}{P} \quad (3)$$

Para chegar à equação 3, supôs-se, ainda, que não existe colusão entre as empresas desse mercado e que, portanto, a variação das quantidades de uma empresa

não afeta as quantidades de outra, de modo que $\frac{\partial q_j}{\partial q_i} = 0$ e

$$\frac{\partial Q}{\partial q_i} = \frac{\partial \sum_{i=1}^n q_i}{\partial q_i} = \frac{\partial(q_i + \sum_{j, j \neq i} q_j)}{\partial q_i} = 1 \quad \text{Logo,} \quad \frac{\partial P(Q)}{\partial q_i} = \frac{\partial P(Q)}{\partial Q} \times \frac{\partial Q}{\partial q_i} = P'(Q)$$

Isolando o lado direito da equação (3), chega-se ao resultado descrito na equação (4).

$$\frac{-q_i \times P'(Q)}{P} = \frac{-q_i \times P'(Q) \times Q}{Q \times P} = -\frac{q_i}{Q} \times \frac{P'(Q) \times Q}{P} = \frac{s_i}{|\varepsilon|} \quad (4)$$

Substituindo (4) em (3) temos que

$$\frac{P - C_i'}{P} = \frac{s_i}{|\varepsilon|} \quad (5)$$

Multiplicando os dois lados da equação por s_i temos que $\frac{P - C_i'}{P} s_i = \frac{s_i^2}{|\epsilon|}$ e

efetuando o somatório das empresas, temos que $\frac{P \sum s_i - \sum C_i' s_i}{P} = \frac{\sum_{i=1}^n s_i^2}{|\epsilon|}$. Como

$\sum_{i=1}^n s_i = 1$, e como $\sum_{i=1}^n s_i^2$ corresponde ao índice de Herfindahl-Hirschman, podemos reescrever a equação como:

$$\frac{P - \sum C_i' s_i}{P} = \frac{H}{|\epsilon|} \quad (6)$$

Por fim, o lado esquerdo da equação (6) corresponde ao índice de Lerner médio do mercado ponderado pelas parcelas de mercado das empresas.

Como consequência:

$$\lambda = \frac{H}{|\epsilon|} \quad (7)$$

em que λ é o índice de Lerner médio do mercado.

A equação (7) permite que seja traçado um paralelo entre estrutura e desempenho. Temos, do lado esquerdo, uma medida de *mark up* e, em última análise, uma medida de desempenho, e, do lado direito, uma medida de concentração e a elasticidade. A concentração representa a estrutura pelo lado da oferta enquanto que a elasticidade está associada à estrutura pelo lado da demanda.

1.3 - Modelos de Prevenção à Entrada e a Reversão da Causalidade Proposta pelo Modelo de E-C-D

Apesar do modelo ECD enfatizar a causalidade da estrutura sobre a conduta e o desempenho, existem elementos concretos da contestação de seu sentido unidirecional. Os modelos de prevenção à entrada descritos por Sylos-Labini (1956) e por Dixit (1980), por exemplo, possibilitam que a causalidade entre estrutura e conduta seja revertida.

O modelo elaborado por Sylos-Labini propõe a existência da possibilidade de a empresa estabelecida no mercado abrir mão da maximização de lucro no curto prazo em prol de uma maximização de lucro no longo prazo através da prevenção à entrada de novas empresas. Para tal, a empresa estabelecida adota um preço entre o concorrencial e o monopolista, conhecido como preço limite, pois, acima deste preço a empresa estabelecida atrairia entrada no mercado. A empresa estabelecida consegue adotar o preço limite pois pode antecipar a quantidade que a empresa entrante colocaria no mercado. Desse modo, a empresa estabelecida escolheria as quantidades para colocar no mercado de acordo com o modelo de Stackelberg, de modo a maximizar seus lucros de longo prazo. Ou seja, a firma estabelecida escolhe *ex-ante* quantidades que se manterão inalteradas após a entrada. Tal hipótese ficou conhecida como “postulado de Sylos”.

Nesse sentido, o modelo prevê quatro possibilidades: monopólio natural, no qual a maximização de lucros de curto prazo já previne a entrada; concorrência perfeita, no qual não há preço que previna a entrada; e, ainda, existem duas escolhas possíveis dentro da posição intermediária, uma na qual a empresa opta por maximizar os lucros de curto prazo e aceita a possibilidade de entrada de novas firmas e outra na qual ela maximiza o lucro de longo prazo adotando uma estrutura de preços que previne a entrada.

O modelo de Sylos-Labini do preço limite apresenta a possibilidade de empresas estabelecidas no mercado prevenirem a entrada de empresas de pequeno ou de grande porte. Para o presente trabalho, o interesse do modelo consiste no fato de que Labini prevê que, assim, a empresa estabelecida por intermédio de sua conduta (escolha da quantidade ou preço) influencia a estrutura (número de firmas e parcelas de mercado), mostrando possibilidade de causalidade inversa entre estrutura e desempenho.

No entanto, este modelo apresenta uma limitação, pois, quando analisado através da teoria dos jogos, o resultado do jogo em forma extensiva através do mecanismo de *backward induction* aponta para o fato de que após a entrada, as empresas competirão em um duopólio de Cournot (Rocha, 2002). Dessa forma, o preço limite não consistiria em um equilíbrio perfeito em subjogos constituindo-se em

uma ameaça não crível. Isso acontece pois Sylos-Labini propõe que empresas que possuem curvas de reação simétricas se comportem de acordo com um modelo onde há um líder e uma seguidora, típico de curvas assimétricas. No entanto, após a entrada, a empresa estabelecida deixaria de ocupar a posição de líder e ambas as firmas competiriam tal qual o modelo de Cournot.

Dixit, por sua vez, utiliza-se do conceito de custos irrecuperáveis para propor uma solução a esse incômodo do modelo de Sylos-Labini. Ao propor que as empresas incorrem em investimentos irreversíveis, Dixit dá credibilidade às ameaças de prevenção à entrada por parte da empresa estabelecida. Desse modo, a empresa estabelecida efetuará um investimento irrecuperável aumentando sua capacidade produtiva e, dessa forma, fazendo com que, em uma competição por Cournot, a empresa entrante não tenha possibilidade de lucros (Rocha, 2002).

Em ambos os modelos percebe-se que há uma inversão da causalidade original entre estrutura e conduta. O que se propõe nesses casos é que a conduta pode afetar a estrutura.

Para nosso estudo especificamente, essa reversão da causalidade natural possibilita que a estrutura, aqui materializada pela concentração industrial, seja percebida como uma variável tanto de partida quanto de chegada. Tal fato motiva um estudo em separado dos efeitos que afetam a concentração industrial, de modo que se possa melhor compreender as forças que atuam sobre a concentração industrial e, sobretudo, a direção de suas causalidades.

1.4 -Endogeneidade das Variáveis de Estrutura

A evolução do paradigma ECD conduziu à constatação da endogeneidade de parte das variáveis de estrutura (Donsimoni *et al.*, 1984). Esse debate também se deu em uma frente empírica, além da teórica. Há dois tipos de evidência que questionam a linearidade do argumento do ECD. O primeiro trata da incapacidade de as condições básicas explicarem a concentração de maneira unidirecional, ainda que estejam correlacionadas. Isso advém de dois fatos estilizados: o nível de concentração de mercado é correlacionado com o nível de economias de escala no nível da unidade fabril e da firma; contudo, o nível de escala mínima está aquém do nível de concentração alcançado na maior parte dos mercados. O segundo argumento empírico

é a observação de um fraco desempenho da concentração como elemento explicativo de variáveis de desempenho (Schmalensee 1989).

Assim, a concentração é não só uma variável que resume as características estruturais de um mercado, mas também uma variável que consolida informações sobre forças em operação em determinado mercado, incluindo variáveis estratégicas (no caso da ECD).⁶

Mais especificamente, a evolução da concentração expressa as características da entrada líquida de empresas e a capacidade de firmas líderes protegerem e ampliarem suas parcelas de mercado. Nesse caso, conforme Donsimoni *et al.* (1984), índices de concentração podem ter uma função importante no estudo de mudanças nas estruturas de mercados. Principalmente se medidas de desempenho não podem ser adequadamente observadas.

Torna-se interessante, portanto, a possibilidade de se estudar em separado as variáveis que afetam a concentração industrial.

Em seguida, serão apresentadas duas decomposições diferentes que são adequadas ao estudo de dados empíricos de tempo. Logo após, é apresentada a possibilidade inaugurada por tal decomposição de se estudar os movimentos que afetam a concentração industrial. Desse modo, o caráter eminentemente estático dos estudos de concentração industrial é substituído por um estudo dinâmico de suas variáveis.

1.5 -Decompondo as Mudanças na Concentração

Como em Bajo e Salas (2002, 2004), parte-se do grupo de índices de concentração Hannah e Kay.

$$HK(\alpha) = \begin{cases} \left(\sum_i^n s_i^\alpha \right)^{\left(\frac{1}{\alpha-1}\right)} & \text{para } \alpha \neq 1 \\ \exp \left[\sum_i^n s_i \ln s_i \right] & \text{para } \alpha = 1 \end{cases} \quad (1)$$

⁶ No caso da lei dos efeitos proporcionais, tal variável é estocástica (Hay e Morris, 1991).

Em que s_i é a parcela de mercado da firma i , n é o número de firmas na indústria e α é um parâmetro arbitrário que assume o valor 2 no índice de Herfindahl-Hirschman e, conseqüentemente:

$$H = \sum_i^n s_i^2 \quad (2)$$

Denotando-se $\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{n} - s_i \right)^2$ por variância, onde $\frac{1}{n}$ é a média, tem-se

$$H = n\sigma^2 + \frac{1}{n} \quad (3)$$

e

$$H = \frac{1 + (CV)^2}{n} \quad (4)$$

Em que $CV = n\sigma$ é o coeficiente de variação e, conseqüentemente, um indicador do nível de desigualdade de tamanho do mercado. Denotando-se $(1 + CV^2)$ por $\varphi(CV)$ devido ao fato de que o CV é a única variável que compõe o numerador de (4), transformando-se (4) em logaritmo e derivando em relação ao tempo, Bajo e Salas (2004) obtêm:

$$g_H = g_\varphi - g_n \quad (5)$$

em que g representa taxas de crescimento. Esse desenvolvimento depende de tempo contínuo. A inexistência de dados em tempo contínuo demanda um desenvolvimento diferente para (4), em que

$$(1 + g_H)H_0 = \frac{(1 + g_\varphi)\varphi(CV^2)}{(1 + g_n)n} \quad (6)$$

e

$$\underbrace{g_H}_{\text{Taxa de variação do índice H}} = \underbrace{g_\varphi}_{\text{Efeito Desigualdade}} - \underbrace{g_n}_{\text{Efeito Entrada}} - \underbrace{\frac{g_n(g_\varphi - g_n)}{1 + g_n}}_{\text{Efeito Interação}} \quad (7)$$

A equação (7) propõe um desenvolvimento alternativo à equação (4), no qual é adicionado um termo que corresponde ao efeito interação. A relevância explicativa do termo Efeito Interação na variação do índice H será maior quando pelo menos uma das seguintes características estiver presente: i) a taxa de entrada é bastante alta e os efeitos desigualdade e entrada líquida têm o mesmo sinal; ou ii) a diferença entre os efeitos desigualdade e entrada líquida for alta. A coincidência dos sinais dos dois efeitos não será frequentemente obtida devido à influência que a entrada possui sobre a desigualdade, visto que $CV = n\sigma$. A não ser que a entrada provoque variações ou seja acompanhada de mudanças no desvio padrão das parcelas de mercado, a entrada terá impacto inverso no efeito desigualdade. De fato, mantendo a variância constante, e derivando (3) em relação a n , pode ser demonstrado que a entrada terá um efeito positivo sobre o H, sempre que o desvio padrão for maior que a média das parcelas de mercado. Torna-se, portanto, interessante decompor o efeito desigualdade em três outros efeitos:

$$g_\varphi = \underbrace{g_\sigma^2}_{\text{Efeito Variância}} + \underbrace{g_n^2}_{\text{Efeito indireto de Entrada}} + \underbrace{g_n g_\sigma^2}_{\text{Efeito indireto de Interação}} \quad (8)$$

Substituindo-se (7) em (6) obtêm-se:

$$\underbrace{g_H}_{\text{Taxa de Variação do Índice H}} = \underbrace{g_\sigma^2}_{\text{Efeito Variância}} + \underbrace{\left(\underbrace{g_n^2}_{\text{Efeito indireto de entrada}} - \underbrace{g_n}_{\text{Efeito entrada líquida}} \right)}_{\text{Efeito Entrada Composto}} - \underbrace{\frac{g_n(g_\varphi - g_n)}{1 + g_n} + g_n^2 g_\sigma^2}_{\text{Efeito Interação Composto}} \quad (9)$$

CAPÍTULO II - UMA ANÁLISE DA INDÚSTRIA DE MINERAÇÃO E DE TRANSFORMAÇÃO BRASILEIRA DE 1996 À 2003

Neste capítulo é feito um estudo de caso focado na indústria de mineração e de transformação brasileira no período que vai do ano de 1996 ao ano de 2003.

Primeiramente são apresentadas as características estruturais específicas do mercado brasileiro que motivaram a escolha do período. Em seguida, a decomposição do índice de Herfindahl-Hirschman elaborada no capítulo anterior é aplicada. Por fim, no item II.3, são analisados os resultados desse estudo.

II.1 - Características Estruturais da Economia Brasileira

No período de 1996 a 2003, a economia brasileira foi palco de importantes transformações que podem influenciar o processo de concentração.

Em primeiro lugar, na primeira metade da década de 1990, foram tomadas medidas para uma abertura comercial. Algumas barreiras não-tarifárias foram extintas e as alíquotas de importação foram reduzidas (ver Kume e Souza 2004). Com isso, houve um forte incremento dos investimentos diretos.

A entrada anual de investimentos diretos, que até 1995 nunca havia ultrapassado US\$ 5 bilhões, a partir de 1997 não esteve inferior a US\$ 20 bilhões em nenhum ano. Ao mesmo tempo, houve privatização de algumas empresas do setor de indústria de transformação e mineração e a economia foi desregulamentada, o que foi acompanhado por um forte processo de fusões e aquisições.

Existem, portanto, de um lado, forças relacionadas com a concentração, presentes nos processos de entrada em larga escala, característicos dos movimentos de investimento direto e das fusões e aquisições de empresas.

Ferreira e Rossi (2003) e Schor (2003) procuram calcular o efeito do processo de abertura, representada pela redução da alíquota efetiva setorial, sobre a produtividade das empresas. Amann e Baer (2008) argumentam que o movimento de acréscimo da produtividade das grandes empresas é em geral acompanhado por elevação na concentração, em decorrência das disputas ocorridas por parcelas de

mercado.⁷ Assim, sugerem uma relação causal do aumento da eficiência (causado pelas mudanças institucionais acima descritas) para a mudança nas estruturas de mercado. Amann e Baer (2008) argumentam também que fusões e aquisições seriam um segundo elemento conducente à concentração. Eles contabilizam mais de 3000 transações entre 1994 e 2004, utilizando base de dados da KPMG. De acordo com eles, os principais setores que incrementaram sua concentração tiveram presença de fusões e aquisições.

Deve-se ressaltar, no entanto, que esta relação está longe de ser direta. Rocha (2004) encontra apenas uma fraca relação entre realização de fusões e aquisições e mudanças na concentração. Grande parte da explicação se deve à forte presença de aquisições associadas à entrada de novas empresas no mercado, em detrimento de fusões, que teriam um efeito imediato sobre a concentração. Ao mesmo tempo, algumas aquisições, embora raras no caso brasileiro, podem envolver desmembramento de empresas, em busca de especialização, contribuindo assim para uma diminuição da concentração, dependendo do nível de agregação do estudo.

De outro lado, estão forças associadas à desconcentração na economia. Em primeiro lugar, está a entrada de novas empresas, desde que estas não sejam de grande escala e não apresente um efeito de deslocamento dos concorrentes excessivo. Esse movimento seria natural dada a desregulamentação sofrida pela economia.

A Pesquisa Industrial Anual (PIA) mostra que a indústria de mineração e transformação apresentou um acréscimo de 27% do número de empresas no período de 1996 a 2003. Ao mesmo tempo, o quadro de estagnação do período em que a taxa média de crescimento da produção física da indústria foi 2,3% propiciou, de um lado, estabilidade nas parcelas de mercado das empresas líderes, de outro, um forte movimento de entrada de empresas pequenas de baixa produtividade, que elevaram a heterogeneidade industrial (Kupfer e Rocha 2004). Dessa forma, a entrada de

⁷ Deve-se enfatizar que o trabalho de Amann e Baer (2008) utiliza uma base de dados precária para medir a concentração baseado em números da Revista Exame. Esse procedimento encontra problemas importantes quanto à agregação (excessiva) e a amostragem de empresas. Kupfer e Rocha (2004) mostram que, em grande medida, o baixo crescimento da produtividade da economia pode ser explicado pela entrada de pequenas empresas de baixa produtividade. A amostra de Amann e Baer (2008) simplesmente não capta esse fenômeno.

empresas no período não pode ser a priori julgada como uma força desconcentradora, pois ela altera a desigualdade do mercado.

A desagregação do processo de concentração industrial de maneira a captar os efeitos da entrada de empresas no mercado e da desigualdade da concentração associada à essas entradas parece, portanto, essencial para captar as mudanças ocorridas nas estruturas de mercado da indústria nacional. Possibilitando um estudo mais profundo da capacidade das fusões, aquisições e entradas de empresas que marcaram o período de alterarem de fato a concentração e, por fim, a estrutura do mercado brasileiro.

II.2 -Base de Dados

Esse trabalho utiliza a receita líquida de vendas por empresa da Pesquisa Industrial Anual do IBGE (PIA) no período de 1996 a 2003 como variável para mensuração das parcelas de mercado das empresas. Arbitrou-se por restringir a análise ao nível de três dígitos da Classificação Nacional de Atividades Econômicas.

A classificação de três dígitos da CNAE inclui 106 setores industriais. Contudo, para três setores não há disponibilidade de dados na PIA (setores com menos de três empresas). Logo, o trabalho aqui realizado avaliou 103 setores. A utilização de fontes estatísticas oficiais estabelece limitações quanto à delimitação do mercado. O recorte do mercado relevante é definido pelo tipo de classificação setorial utilizada. Como enfatizado por Hay e Morris (1991:207), as classificações de organismos estatísticos oficiais estão normalmente formuladas pelo critério de similaridade do lado da produção e não por critérios de substituição da demanda. A Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), utilizada pelo IBGE, não é exceção.

Opções por níveis de agregação mais elevados estão sujeitas ao erro de se definir o mercado relevante de maneira ampla demais⁸, subestimando a concentração. Ademais, principalmente no caso brasileiro em que o grau de diversificação das firmas é reduzido o *locus* da concorrência deverá ser determinado em níveis de

⁸ No presente trabalho aceitam-se os 103 setores a três dígitos da PIA como mercado relevante. Vale ressaltar que este não atende a alguns dos critérios que seriam necessários caso uma definição de mercado relevante específica a este trabalho fosse possível.

agregação menos elevados. O Censo Cadastro de 1994 apresenta dados sobre a diversificação das atividades empresariais na indústria de transformação. Cerca de 2% das empresas atuam em mais de um grupo, sendo responsáveis por cerca de 18% da receita total da indústria de transformação. Assim, a utilização do grupo como unidade de análise indica, intuitivamente, um risco inferior a 18% de estar somando uma receita ao setor errado. A utilização de classe (quatro dígitos) conduz a possíveis erros na alocação da receita. O critério de definição da receita em determinado setor está associado à declaração da principal atividade da unidade investigada pelo IBGE. Assim, a escolha da classe poderá incluir o erro de definir uma receita muito ampla para um determinado setor e muito estreita para outro.

A Pesquisa Industrial Anual é censitária para empresas com trinta ou mais empregados e uma base amostral para empresas de cinco a vinte e nove empregados, não cobrindo empresas com menos de cinco empregados. Nesse caso, é importante ressaltar que a composição do estrato amostral está baseada no Cadastro Central de empresas do IBGE, atualizado anualmente, tendo por base as diversas pesquisas realizadas pelo IBGE e as informações do Registro Anual de Informações Sociais (RAIS) e do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED). Essa característica é particularmente importante quando se está lidando com entrada e saída de empresas nessas faixas de tamanho, visto que o número de empresas de cada setor, em suas regiões amostrais, será dependente da qualidade dos registros administrativos.

A partir do índice H e do número de empresas para os setores a três dígitos da PIA, este trabalho realizará as decomposições propostas nas equações (7) e (9), analisando as mudanças no índice H separando o papel representado pelas mudanças na desigualdade do tamanho das empresas e pelo papel representado pela mudança no número de empresas.

Por fim, é importante lembrar que o cálculo das concentrações dificilmente capta a presença de produtos substitutos no mercado. No caso do presente trabalho, no qual a delimitação do mercado é dada por uma classificação que não leva a delimitação sob este ponto de vista, a análise de resultados leva em conta os possíveis vieses criados por tal dificuldade metodológica.

II.3 -Resultados

A primeira pergunta a ser respondida neste trabalho é se o período em questão registrou incremento de concentração na indústria de mineração e transformação no Brasil. Deve-se notar que a concentração média, quando medida a três dígitos, não é muito elevada. A 0 apresenta a evolução da concentração média da indústria para os anos de 1996, 2000 e 2003. O número equivalente de empresas, representado por $\frac{1}{H}$, é próximo a dez, sugerindo que o nível de concentração médio dos mercados industriais é equivalente ao de dez empresas de igual porte atuando no mercado. A razão de concentração sugere um valor compatível ao obtido pelo índice H , na medida em que as quatro maiores empresas do mercado, em média, alcançam pouco mais de 40% do mercado. Em média, portanto, não parece ter ocorrido elevada concentração no país.

Quando se avaliam os setores em diferentes faixas de concentração, o quadro parece confirmar que poucos setores registraram grandes saltos de concentração. A Tabela 2 mostra a distribuição das indústrias por faixas de concentração, de acordo com o índice H . Nas linhas, encontram-se as informações relativas à 1996, nas colunas, as informações de 2003. As três primeiras faixas de concentração foram elaboradas a partir dos critérios adotados pelo *Mergers Guidelines* da *Federal Trade Comissions* dos EUA.⁹ A última faixa de concentração se refere a estruturas de mercado com número equivalente de empresas inferior a 2. Fica claro que a grande maioria das indústrias apresenta baixo nível de concentração, não fazendo parte do que seria a faixa regulável para fusões de acordo com as autoridades de defesa da concorrência.¹⁰

⁹ Na faixa de $H < 0,1$, os atos de concentração não são submetidos à averiguação da FTC; em faixas de concentração de 0,1 a 0,18, os atos de concentração que impliquem aumento do índice maior ou igual a 0,01 são objetos de averiguação; a partir de 0,18, atos de concentração que impliquem variações de H iguais ou superiores a 0,05 são averiguados.

¹⁰ A Tabela 2 usa o critério de defesa da concorrência. Deve-se refletir, contudo, que esse critério deve ser aplicado com a adequada definição de mercado relevante, trabalho não realizado aqui. Note-se que o nível de concentração médio encontrado a três dígitos (mais ou menos 100 setores) é semelhante ao índice de concentração encontrado nos EUA para setores desagregados a quatro dígitos (mais de 200 setores industriais), de acordo com Pryor (2002) a partir de estatísticas do Censo norte-americano.

Tabela 1 Evolução da Concentração Média na Indústria de Mineração e Transformação, Brasil, 1966, 2000, 2004*

	1996	2000	2003
H médio	0,0934	0,1057	0,0974
ϕ médio	26,3729	34,9284	38,2085
n médio	108156	124778	137547
CR4 médio	0,4118	0,4296	0,4202

Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE, Pesquisa Industrial Anual.

- n é a taxa de crescimento do número de empresas, H é o índice de Herfindahl-Hirschman, ϕ é o indicador de variância do tamanho e CR4, a razão de concentração das quatro maiores empresas.

Percebe-se também estabilidade no nível de concentração médio ao longo do tempo. Das 103 indústrias analisadas, 77 permaneciam, em 2003, na mesma faixa de concentração em que se encontravam em 1996. De fato, o teste de diferença de médias dos índices de concentração Herfindahl-Hirschman em 1996 e 2003 obtém uma estatística $z=0,06$, mantendo a hipótese de médias iguais. Ademais, a correlação entre o índice de Herfindahl-Hirschman de 1996 e o de 2003 é de 0,795 e significativa a 1%.

Tabela 2 Distribuição do Número de Indústrias por Faixas de Concentração, Brasil, 2003

Faixa de Concentração 1996	Faixa de Concentração 2003				Total geral
	H menor que 0,1	0,1<H<0,18	0,18<H<0,5	Maior que 0,5	
H menor que 0,1	66	10			76
0,1≤H<0,18	1	5	7		13
0,18≤H<0,5	1	5	5	1	12
5000 ou mais		1		1	2
Total geral	68	21	12	2	103

Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE, Pesquisa Industrial Anual.

Contudo, não é desprezível o número de indústrias que saltaram de faixa de concentração (ver Tabela 2). Oito indústrias passaram para faixas de concentração inferiores e 18 foram para superiores. Portanto, a estabilidade média encontrada na 0 parece ser consequência de compensações de tendências diferenciadas entre os setores. O Gráfico 1 mostra que, em 54 setores, houve aumento da concentração, enquanto, em 49, houve diminuição da concentração, medida pelo índice H . Em 44 setores, as variações, para mais ou para menos, são desprezíveis, ou seja, menores que 0,01 ponto do índice H . Em 28 setores a concentração variou mais 0,05 ponto do

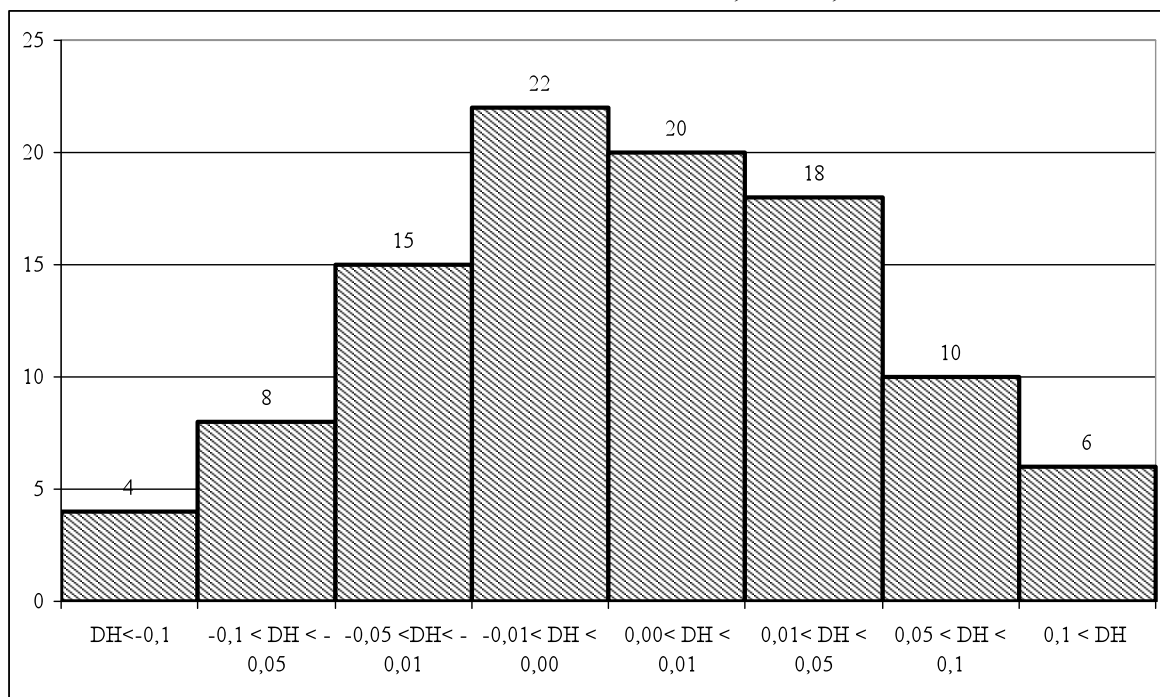
índice H e, em 10, mais de 0,1 ponto. Nesses setores, as variações na concentração estão longe de poderem ser consideradas desprezíveis.

O quadro parece um pouco mais dinâmico quando se procura verificar os diferentes componentes da concentração, ou seja, quando se analisam em separado a variação do número de empresas e a variação da distribuição de tamanho de cada indústria. Houve um aumento de 27% no número de empresas¹¹ e um forte incremento da estatística φ , ou seja, aumento na dispersão de tamanho das empresas da indústria (ver Tabela 3).

Setenta e cinco dos 103 setores avaliados apresentam sinal positivo para a variação da componente de desigualdade, φ (ver Tabela 3). Ao mesmo tempo, a grande maioria dos setores apresenta entrada líquida de empresas. Em apenas 19 dos 103 setores, não há entrada líquida de empresas. Já o termo interação apresenta sinal negativo, ou seja, a taxa de crescimento da desigualdade é superior à taxa de crescimento do número de empresas, em 55 casos, e sinal positivo, ou seja, a taxa de crescimento do número de empresas supera a taxa de crescimento da desigualdade em 48 setores.

¹¹ A taxa de crescimento do número de empresas foi superior a 20% em 61 setores.

Gráfico 1 Distribuição dos Setores a Três Dígitos da CNAE de Acordo com a Dimensão da Variação da Concentração Segundo o Índice de Herfindahl-Hirschman, Brasil, 1996-2003



Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE, Pesquisa Industrial Anual.

Em 74 setores os sinais do efeito desigualdade e do efeito entrada líquida são invertidos, desses, sessenta e cinco apresentam crescimento da desigualdade e do número de empresas, enquanto em oito há decréscimo da desigualdade e do número de empresas. A correlação entre o efeito desigualdade e o efeito entrada líquida de -0,234, significativa a 5%, ou seja, na maior parte dos casos, quando há uma forte entrada de empresas, ocorre um aumento da desigualdade, compensando o efeito global da entrada de empresas sobre o índice de concentração.¹² Uma das explicações para esse comportamento pode ser a entrada predominante de empresas de pequeno porte. Em 1996, as empresas com 100 ou mais empregados representavam 7,2% do total de empresas da indústria de transformação e mineração. Essa participação caiu para 5,9%, em 2003. Apenas 1,3% das entrantes tinham 100 ou mais empregados e 83% tinham menos de 30 empregados. A partir da equação (3), sabe-se que um aumento em n , mantendo-se o desvio padrão constante, só afetará positivamente o índice de concentração, se o desvio padrão das parcelas de mercado for maior do que a média da parcela de mercado, o que requer que o coeficiente de variação (equação

¹² Deve-se destacar que correlação entre o efeito desigualdade e a variação do índice H é mais forte do que a correlação entre o efeito entrada líquida e a variação do índice H , respectivamente 0,78 e 0,285.

(4) seja menor do que 1, bastante improvável.¹³ De fato, isso não ocorre em nenhum dos 103 setores analisados. Isso ocorre em decorrência do efeito indireto que a entrada exerce sobre a desigualdade.

Tabela 3 Sinal dos Termos da Equação de Variação do H nos 103 Setores da Indústria de Mineração e Transformação, Brasil, 1996-2003

Faixas de Variação de H	Efeito Entrada líquida						Total
	Negativo			Positivo			
	Sinal do Efeito Desigualdade		Total	Sinal do Efeito Desigualdade		Total	
	Negativo	Positivo		Negativo	Positivo		
$\Delta H < -0,1$	3	1	4				4
$-0,1 < \Delta H < -0,05$	3	5	8				8
$-0,05 < \Delta H < -0,01$	10	4	14	1		1	15
$-0,01 < \Delta H < 0,00$	3	16	19	3		3	22
Total Negativo	19	26	45	4		4	49
$0,00 < \Delta H < 0,01$		16	16	2	2	4	20
$0,01 < \Delta H < 0,05$		12	12		6	6	18
$0,05 < \Delta H < 0,1$		7	7		3	3	10
$0,1 < \Delta H$		4	4		2	2	6
Total Positivo	0	39	39	5	10	15	54
Total Geral	19	65	84	9	10	19	103

Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE, Pesquisa Industrial Anual.

O Gráfico 2 apresenta os efeitos distribuição, entrada líquida e interação distribuídos por setor da indústria de mineração e transformação (os dados utilizados para a composição do gráfico estão no apêndice deste trabalho). Os setores estão ordenados pela taxa de crescimento do índice H , de modo que, à esquerda, têm-se os setores com maiores taxas de decréscimo da concentração e, à direita, os setores com maiores taxas de crescimento da concentração. A observação do Gráfico 2 permite perceber que a relativa estabilidade dos índices de concentração, denotada pela observação do crescimento do índice H , parece ser resultado de um quadro bastante dinâmico sob o ponto de vista de entrada e saída de empresas e ganhos e perdas de parcelas de mercado. Na maioria dos casos, o efeito entrada líquida assume valor negativo e o efeito desigualdade, positivo.

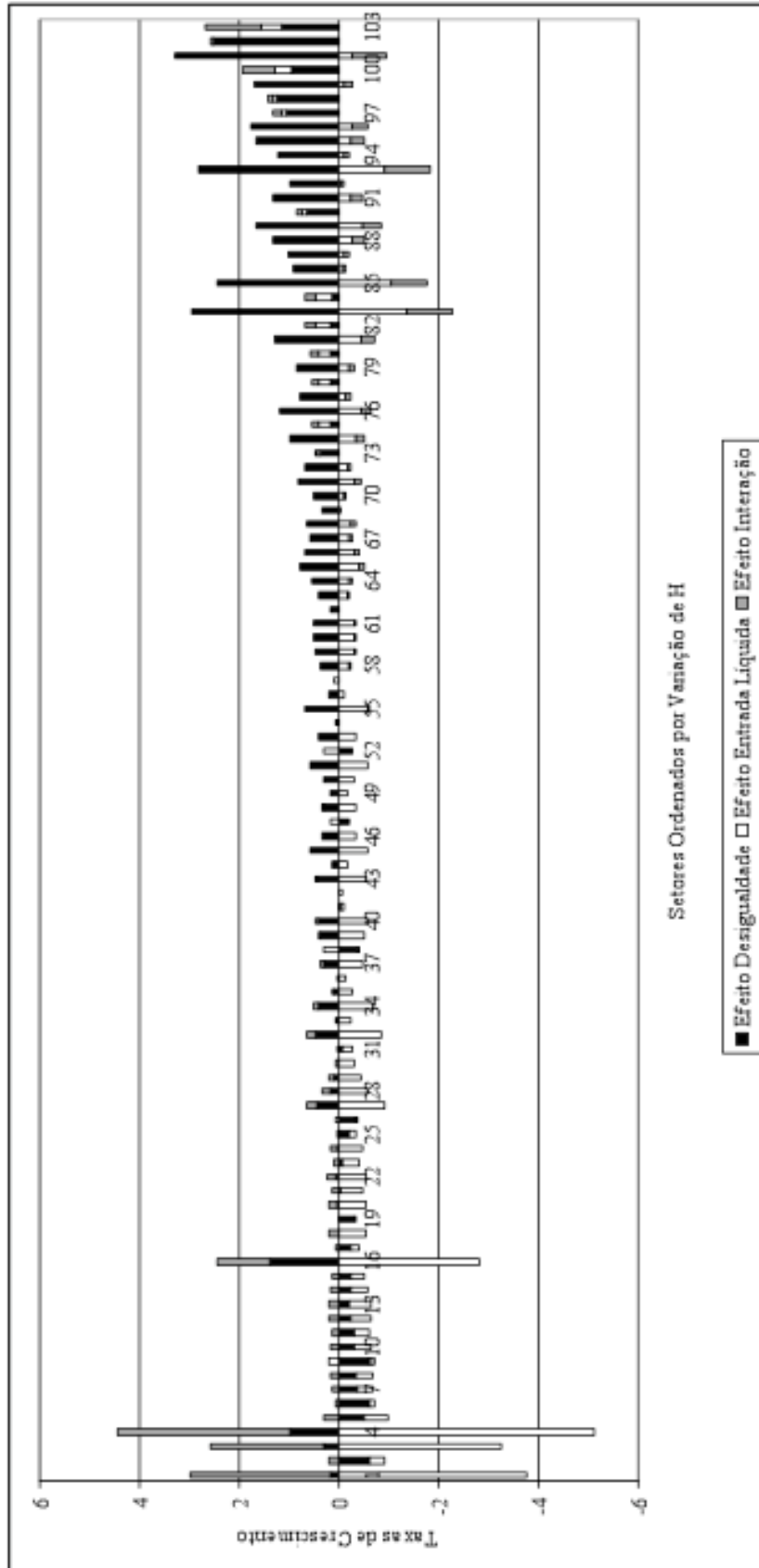
Entre os setores de maior crescimento da concentração, todos apresentam efeito desigualdade positivo, ou seja, em todos eles houve aumento da desigualdade e

¹³ Derivando (3), com respeito a n , tem-se: $\frac{\partial H}{\partial n} = \sigma^2 - \frac{1}{n^2} < 0 \Rightarrow \sigma^2 < \frac{1}{n^2}$. Argumento semelhante é desenvolvido por Laderman (1995) para o caso específico do sistema bancário urbano.

apenas quatro apresentam o efeito entrada líquida positivo. Tanto o aumento da desigualdade, quanto a redução do número de empresas pode ser explicado por mudanças patrimoniais. A Tabela 4 lista os dez setores de maior crescimento da concentração e os dez de maior desconcentração. Entre os setores que mais se concentraram estão alguns dos que mais sofreram intervenções de fusões e aquisições. Isso ocorreu nos quatro setores de alimentos listados. Antártica e Brahma realizaram uma importante fusão no segmento de Bebidas, Cargill e Bunge compraram empresas de pequeno porte no segmento de Produção de óleos, gorduras vegetais. A Bunge também atuou no segmento de outros alimentos na compra de empresas associadas a panificação (setor 1581) e biscoitos (setor 1582). Em outros produtos alimentícios, algumas empresas multinacionais típicas de laticínios compraram empresas de biscoitos.¹⁴ Esse movimento fez parte de um processo de internacionalização da indústria de alimentos – não particular do Brasil, mas atuante sobre a América Latina como um todo – e já identificado em outros textos (ver Rocha e Kupfer, 2002, e Mortimore e Peres, 2001). Contudo, esse fenômeno não esteve limitado a Alimentos. Em Máquinas e equipamentos agrícolas, algumas fusões internacionais auxiliam na explicação da concentração. Em Extração de minerais metálicos não-ferrosos a recente entrada da Vale do Rio Doce pode estar representando um papel no incremento da concentração. Nos demais segmentos com grande elevação do nível de concentração, outros eventos parecidos podem ser registrados.

¹⁴ Deve-se ressaltar que a maior parte dessas informações foram obtidas da *Thomson Financial Securities Data*.

Gráfico 1 Efeitos Distribuição, Entrada líquida e Interação nos 103 Setores Ordenados por Taxa de Crescimento do Índice *H*, Brasil, 1996-2003



Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE, Pesquisa Industrial Anual.

A importância do processo de fusões e aquisições deve ser, contudo, relativizada, em razão das diferentes formas que esse processo pode tomar: desmembramento, entrada em mercados, entre outros. Um exemplo desse argumento é a presença de Laticínios – indústria em que houve forte atividade de fusões e aquisições – entre os setores que mais se desconcentraram.¹⁵ No entanto, a partir desta descrição, evidencia-se a importância dos processos de reestruturação produtiva nos segmentos que mais se concentraram. Isso também é evidente em Máquinas e equipamentos para escritório. Esse setor teve uma das maiores taxas de crescimento da receita líquida de vendas no período. No entanto, o número de empresas decresceu. A parcela de mercado de empresas eliminadas foi ocupada, de maneira desigual, por empresas pertencentes ao setor. Assim, mudanças na desigualdade parecem ser o principal fator explicativo da variação na concentração. Adiciona-se que em apenas dois entre os 54 setores que tiveram variações positivas do grau de concentração houve efeito desigualdade negativo, mesmo assim com taxas de variação muito pequenas (ver também apêndice).

Amann e Baer (2008) sustentam que os acréscimos de produtividade podem ser o responsável pelo processo de concentração. Esse resultado não parece, contudo, ser plausível seguindo nossos dados. A correlação entre variação da produtividade do trabalho e variação da concentração é baixa, assumindo um Pearson de 0,24. Ademais, o exame do apêndice mostra que dos dez setores que mais se concentraram, apenas cinco tiveram aumento da produtividade do trabalho, os demais apresentaram redução. Quando se correlaciona a variação da concentração dos vinte setores que mais se concentraram com o crescimento da produtividade, obtém-se um Pearson de -0,30.¹⁶

¹⁵ Sugere-se a leitura de Liebeskind, Opler e Hatfield (1996) e Rocha (2004) para uma exposição desse ponto, com resultados empíricos para EUA e Brasil, respectivamente.

¹⁶ Essa correlação se faz interessante porque cobre apenas os setores que variaram substancialmente sua concentração.

Tabela 4 Decomposição da Taxa de Crescimento do Índice H dos Dez Setores que Mais se Desconcentraram e dos Dez Setores que Mais se Concentraram, Brasil, 1996-2003

Setor	Efeito Desigualdade	Efeito Entrada líquida	Efeito Interação
Setores que mais se Concentraram			
Produção de óleos, gorduras vegetais	1,2039	-0,0964	-0,0974
Fabricação de tratores e de máq. e equip. agrícolas	1,6746	-0,2324	-0,272
Forjaria, estamparia, metalurgia do pó e serviços	1,7652	-0,2644	-0,3138
Tecelagem - inclusive fiação e tecelagem	1,0484	0,1145	0,1503
Fabricação e refino de açúcar	1,2386	0,0719	0,1015
Fundição	1,707	-0,1097	-0,1579
Extração de minerais metálicos não-ferrosos	0,9584	0,3333	0,6459
Fabricação de bebidas	3,2909	-0,2776	-0,6548
Fabricação de outros produtos alimentícios	2,5094	0,0157	0,0402
Fabricação de máquinas para escritório	1,1581	0,4138	1,1096
Setores que mais se desconcentraram			
Reciclagem de sucatas metálicas	0,1807	-3,75	2,8179
Construção e reparação de embarcações	-0,6123	-0,2977	0,2088
Produção de ferro-gusa e de ferroligas	0,2974	-3,2632	2,2701
Reciclagem de sucatas não-metálicas	0,9664	-5,1176	3,4726
Laticínios	-0,4934	-0,4739	0,311
Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos	-0,6018	-0,1009	0,0644
Fabricação de tanques, caldeiras e reservatórios	-0,3765	-0,2921	0,1511
Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores	-0,3273	-0,36	0,1819
Recondicionamento ou recuperação de motores	-0,599	0,2088	-0,103
Extração de outros minerais não-metálicos	-0,317	-0,3233	0,1564

Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE, Pesquisa Industrial Anual.

As diferenças entre os resultados aqui obtidos e Amann e Baer (2004) podem ser explicadas por duas razões. Em primeiro lugar, este trabalho recolhe dados a três dígitos da CNAE, enquanto Amann e Baer (2004) trabalham com níveis de agregação bastante superiores, compatíveis com dois dígitos da CNAE. Em segundo lugar, o cálculo da concentração é obtido a partir de amostra de empresas da Revista Exame. Nesse caso, ele é substancialmente viesado na direção de empresas de maior porte. Pode ser que exista incremento da participação entre as grandes firmas afetando diretamente o efeito desigualdade e não a concentração total. Contudo, o coeficiente de correlação de Pearson entre o efeito desigualdade e a variação da produtividade é ainda menor, assumindo o valor de 0,18. Assim, pelos dados aqui apresentados, torna-se pouco provável que mudanças na produtividade estejam afetando o aumento na concentração da economia de maneira determinante.

Enquanto variações na produtividade parecem pouco relacionadas com o aumento da concentração, o mesmo não é verdadeiro com respeito ao decréscimo na concentração. Dos dez setores que mais se desconcentraram no período, nove apresentaram decréscimo da produtividade. Ademais, quando se correlaciona a taxa de variação da concentração dos vinte setores que mais se desconcentraram com suas taxas de variação da produtividade, obtém-se um Pearson de 0,42. A explicação para esse fenômeno pode ser dada pela relativa estagnação da economia brasileira no período. A observação dos dados de produtividade mostra algumas tendências associadas ao tamanho das empresas e ao processo de entrada. As empresas de maior porte aumentaram mais sua produtividade do que as empresas de menor porte e a entrada de empresas está negativamente correlacionada com o incremento da produtividade, em decorrência do fenômeno de entrada ser o principal responsável pela criação de novos empregos (ver Kupfer e Rocha 2004). Ademais, a entrada é um fator predominante das empresas de pequeno porte (menos de trinta empregados). O Gráfico 2 mostra que alguns dos segmentos de maior decréscimo da produtividade apresentaram uma atividade de entrada bastante intensa. Essa entrada pode ter sido a responsável pelo forte decréscimo da produtividade nesses segmentos. Isso provavelmente acontece porque houve acréscimo do emprego, sem o correspondente aumento da produção.

Apesar da relevância da entrada na explicação da variação da produtividade, o efeito entrada líquida não parece ser fundamental para explicar variações na concentração. Nos dez setores que mais se desconcentraram relativamente, o efeito desigualdade também aparenta ter representado um papel relevante (Gráfico 2). Ele é negativo em sete setores. Desses, cinco são superiores em módulo ao efeito entrada líquida. Em apenas três setores, ele apresenta sinal positivo. Dois desses três casos, são segmentos ligados à reciclagem. São setores muito novos, com empresas de pequeno porte e cuja entrada de empresas pode estar ocorrendo sem a redução do porte médio da indústria.¹⁷

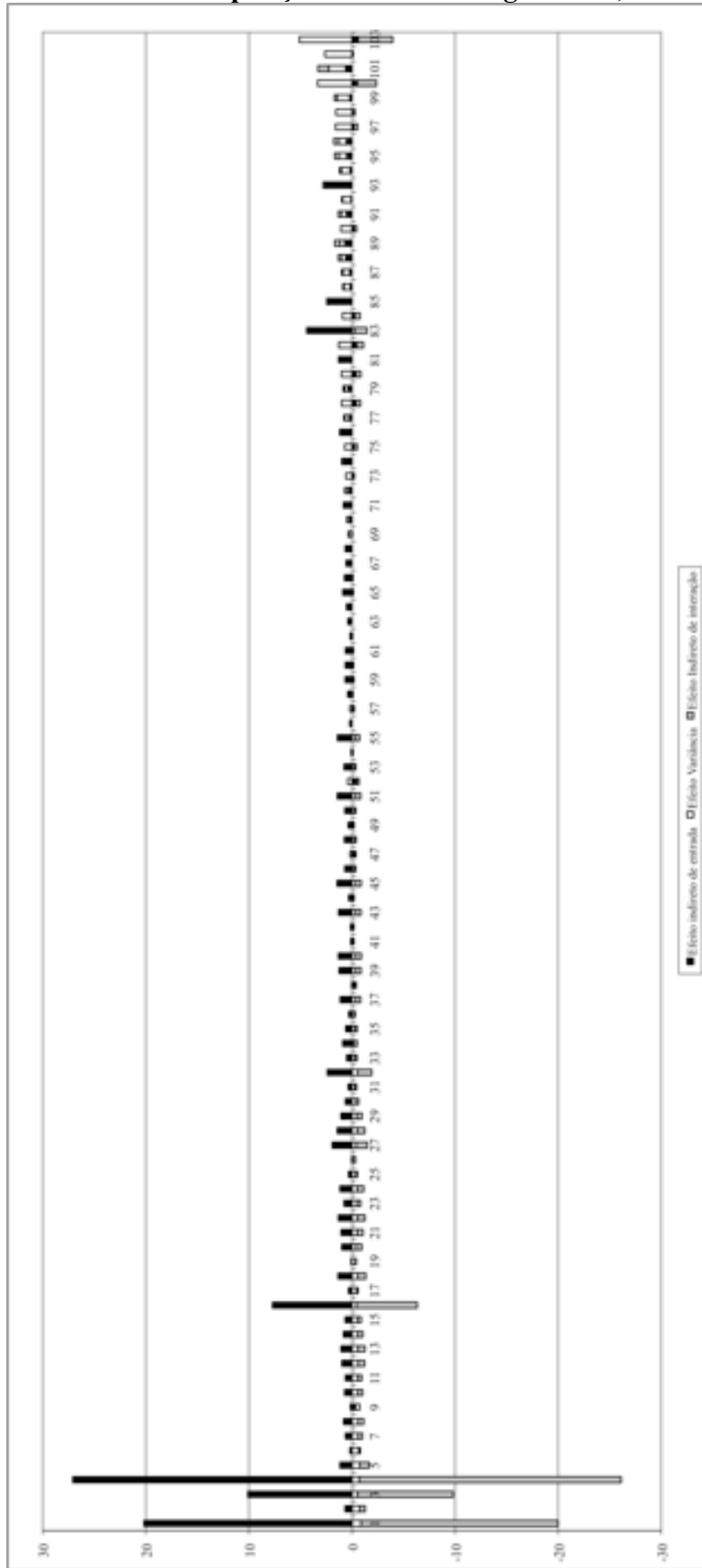
¹⁷ O tamanho médio das empresas da indústria de transformação e mineração, medido pelo critério de receita líquida de vendas é de R\$ 3,3 milhões. O setor de reciclagem de sucatas não-metálicas tem em um tamanho médio de R\$ 400 mil e o de reciclagem de sucatas metálicas de R\$ 2,2 milhões, dados da PIA 1996.

Isso sugere que a entrada de empresas no período, apesar de forte, não é condição necessária para uma redução forte na taxa de concentração. O efeito entrada líquida não parece, portanto, ser determinante da configuração das estruturas de mercado. Dos sete setores de maior taxa de variação do número de empresas, apenas quatro tiveram ΔH negativo. Os outros três apresentaram aumento da concentração, ou seja, mesmo quando a entrada é intensa, a compensação fornecida pelo aumento da desigualdade e pela interação entre os dois efeitos parece poder reverter a situação.

Grande parte da explicação para a menor correlação da entrada líquida com a variação da concentração se deve ao papel desempenhado pelo efeito interação. O efeito interação só parece ser relevante nos extremos e principalmente nos setores de maior taxa de desconcentração. Nos setores de baixa variação da concentração, há reduzida relevância. Conforme colocado acima, sempre que o efeito entrada líquida for negativo e de alto valor em módulo, o efeito interação terá sinal invertido.

Finalmente, deve-se ressaltar que fusões e aquisições não são uma particularidade dos setores que mais aumentaram sua concentração. Um caso interessante é o setor de laticínios, talvez um dos recordistas em fusões e aquisições no período e, contudo, com forte decréscimo da concentração. Nele é registrada uma forte entrada de empresas que acontece por um movimento de concentração da produção em cooperativas de leite. Grande parte da produção de leite era feita por micro-estabelecimentos (com menos de cinco empregados). A formação e a ampliação do tamanho de cooperativas produtoras de leite trouxeram como efeito uma entrada de empresas na amostra da PIA.

Gráfico 2 Decomposição do Efeito Desigualdade, Brasil, 1996-2003



Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE, Pesquisa Industrial Anual.

Tabela 5 Coeficientes de Correlação de Pearson entre os Efeitos da Decomposição e a Variação do Índice de Herfindahl-Hirschman, Brasil, 1996-2003

		Efeito Desigualdade	Efeito entrada Líquida	Efeito Interação	Efeito indireto de Entrada	Efeito Variância	Efeito indireto de Interação	Efeito Entrada Composto	Efeito Interação Composto
Taxa de variação do H	Coeficiente de Correlação de Pearson	0,753638	0,340485	-0,28461	-0,27671	0,90516	0,232906	-0,25452	0,218207
	Sig. (2-caudas)	4,09E-20	0,000433	0,003571	0,004663	2,6E-39	0,017906	0,009474	0,026809
Efeito Desigualdade	Coeficiente de Correlação de Pearson		-0,15972	-0,23353	0,107177	0,472944	-0,00612	0,090943	-0,05366
	Sig. (2-caudas)		0,107058	0,017591	0,281229	4,54E-07	0,951071	0,360925	0,590321
Efeito Entrada Líquida	Coeficiente de Correlação de Pearson			-0,74441	-0,9514	0,371587	0,879224	-0,92197	0,889358
	Sig. (2-caudas)			2,03E-19	1,81E-53	0,000111	2,69E-34	2,1E-43	4,17E-36
Efeito Interação	Coeficiente de Correlação de Pearson				0,827311	-0,0578	-0,91994	0,836068	-0,88657
	Sig. (2-caudas)				4,81E-27	0,561935	7,31E-43	4,38E-28	1,37E-35
Efeito indireto de Entrada	Coeficiente de Correlação de Pearson					-0,26212	-0,97169	0,996422	-0,98197
	Sig. (2-caudas)					0,00748	4,19E-65	3,3E-110	6,8E-75
Efeito Variância	Coeficiente de Correlação de Pearson						0,127681	-0,22764	0,139156
	Sig. (2-caudas)						0,198696	0,020748	0,160953
Efeito indireto de Interação	Coeficiente de Correlação de Pearson							-0,98063	0,996956
	Sig. (2-caudas)							2,48E-73	9,6E-114
Efeito entrada Composto	Coeficiente de Correlação de Pearson								-0,99078
	Sig. (2-caudas)								1,65E-89

CAPÍTULO III - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho era elaborar uma ferramenta capaz de realizar um estudo de mudanças estruturais a partir do índice de Herfindahl-Hirschman.

Mais especificamente, procurou-se estudar a variação na concentração dos setores a três dígitos CNAE da indústria de transformação e mineração no Brasil. O foco da análise ressaltava a concentração como uma variável que consolida dinamicamente as características prevalentes na indústria. Os resultados obtidos sugerem que a indústria de mineração e transformação sofreu, na média, reduzida mudança em seu nível de concentração. Contudo, em um grupo de indústrias, as mudanças no nível de concentração foram substanciais. A pequena variação na concentração média é, portanto, resultado de uma composição de três tipos de setores: aqueles que sofreram reduzida alteração, os que apresentaram elevado crescimento da concentração e os que reduziram substancialmente sua concentração.

O trabalho prosseguiu, então, para estudar a origem de modificações na estrutura a partir da decomposição da mudança na concentração em três efeitos: desigualdade, entrada líquida e interação.

Tal ferramenta mostrou-se útil ao ser aplicada ao caso específico da indústria de mineração e transformação brasileira. Apesar da forte entrada de empresas em todos os segmentos, os resultados assinalam que essa entrada não foi necessariamente acompanhada de um decréscimo do nível de concentração. Ao mesmo tempo, apontam para o efeito desigualdade como tendo um papel mais destacado na determinação das mudanças na concentração de mercado. A decomposição dos efeitos em desigualdade e entrada líquida mostra que existe forte correlação entre o efeito desigualdade e a variação do índice H , mas a correlação entre H e o efeito entrada líquida é bem mais fraca. A explicação para a fraca correlação do efeito entrada líquida com a variação de H é definida pelo sinal inverso do efeito interação, sempre que o efeito entrada líquida adquire valores relativos elevados. Como consequência, grandes variações na concentração devem ser, em sua maior medida, resultantes de variações na desigualdade das parcelas de mercado.

Dois motivos são apontados para mudanças na desigualdade. O primeiro é a necessária elevação da produtividade frente ao incremento da exposição da indústria. Nesse caso, empresas mais produtivas ganhariam parcelas de mercado, promovendo o incremento da desigualdade. Apesar do reduzido crescimento da produtividade no período (0% de acordo com dados do apêndice), essa média também reflete um crescimento desigual. O crescimento da produtividade variou entre setores e as empresas grandes tiveram crescimento mais forte do que as pequenas (Kupfer e Rocha 2004). Contudo, o crescimento da produtividade não parece estar correlacionado com elevação na concentração, como supõem Amann e Baer (2008). Mais importante, entre os dez setores que mais se concentraram no período, cinco tiveram queda de produtividade, não permitindo qualquer relação linear entre as duas variáveis. Na verdade, a proposição que se faz aqui é a inversa. Em decorrência do reduzido crescimento da atividade econômica no período, a entrada de empresas (portanto, modificações na estrutura) altera a produtividade, ao implicar aumento do número de empregados e, por conseguinte, elevação no denominador do cálculo da produtividade.

O segundo fator explicativo para aumento da desigualdade seria o processo de fusões e aquisições. Aqui, os resultados parecem corroborar as suspeitas da literatura. O exame qualitativo das fusões e aquisições foi feito a partir de um destaque dos setores que mais variaram sua concentração. Entre os setores que mais se concentraram foi destacada a presença ativa de fusões e aquisições. Essa questão já foi levantada por Amann e Baer (2008) e Rocha (2004). Os casos avaliados também ressaltam a presença crescente de empresas multinacionais. É difícil separar, no entanto, o efeito direto que essas fusões e aquisições tiveram sobre a concentração, a partir de somas de parcelas de mercado dos efeitos indiretos, percebidos por ganhos de parcela de mercado posteriores às transações, fruto da melhoria na eficiência.

Ao mesmo tempo, pôde-se identificar uma correlação negativa entre o efeito entrada líquida e o efeito desigualdade. Essa evidência e as estatísticas que comprovam no geral um incremento superior do número de empresas com menos de 30 empregados sugerem que a maior parte da entrada ocorreu em pequena escala. Portanto, pode ter prevalecido o efeito indireto do número de empresas sobre a média

da parcela de mercado das empresas em cada setor analisado, o que implica, *cæteris paribus*, um aumento do efeito desigualdade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMANN, E.; BAER, W. Neo-liberalism and market concentration in Brazil: The emergence of a contradiction? *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 48, 252-262, 2008.

BAIN, J.S. Industrial organization. 2^a ed. New York: John Wiley & Sons, 1968

BAJO, O.; SALAS, R. Inequality Foundations of Concentration Measures. An Application of the Hannah-Kay Indices. *Spanish Economic Review*. 4, 311-316, 2002.

CURRY, B; GEORGE, D. Industrial Concentration: A Survey. *The Journal of Industrial Economics* 31(3), 203-255, 1983.

DIXIT, A. The role of investment in entry deterrence. *Economic Journal*, 27, 95-106, 1980.

DONSIMONI, M. P.; GEROSKI, P.; JACQUEMIN, A. Concentration Indices and Market Power: Two Views. *The Journal of Industrial Economics* 32(4), 419-434, 1984.

FERREIRA, P.; ROSSI, J. (2003) New Evidence from Brazil on Trade Liberalization and Productivity Growth. *International Economic Review* 44(4), 1383-1405.

GROSSACK, I. Towards an Integration of Static and Dynamics Measures of Industrial Concentration. *The Review of Economics and Statistics* 47(3), 301-308, 1965.

HALL, M.; TIDEMAN, N. Measures of Concentration. *Journal of the American Statistical Association* 62(317), 162-168, 1987.

HANNAH, L.; KAY, J. *Concentration in Modern Industry*. Macmillan, London, 1977.

HAY, D.; MORRIS, D. *Industrial Economics and Organization: Theory and Evidence*. Oxford, Oxford University Press, 1991.

KUME, H.; SOUZA, C. F. A política brasileira de importação no período 1987-1998: descrição e avaliação. In: Courseil, M. e Kume, H. *A Abertura Comercial Brasileira nos Anos 1990 : impactos sobre emprego e salário*. Ipea, Rio de Janeiro, <http://www.ipea.gov.br>, 2003.

KUPFER, D.; ROCHA, F. Produtividade y Heterogeneidad Estructural em la Industria Brasileña. In: Cimoli, M. (ed.) *Heterogeneidad Estructural, Asimetrías Tecnológicas y Crecimiento en la América Latina*. Cepal, Santiago, 2004.

LADERMAN, E. Changes in the Structure of Urban Banking Markets in the West. *Economic Review of the Federal Bank of San Francisco*. N. 1, 21-34, 1995.

LIEBESKIND, J. P.; OPLER, T. C.; HATFIELD, D. Corporate Restructuring and the Consolidation of US Industry. *The Journal of Industrial Economics*, XLIV, 53-68, March, 1996.

MORTIMORE, M.; PERES, W. La competitividad industrial en América Latina y Caribe. *Revista de La Cepal*, 74, agosto, 2001

PRYOR, F. The Evolution of Competition in US Manufacturing. . *Review of Industrial Organization*, 9: 695-714, 1994.

RESENDE, M. Medidas de Concentração Industrial: Uma Resenha, *Revista Análise Econômica*, 21: 24-33, 1994.

RESENDE, M.; BOFF, H. Concentração Industrial. In: KUPFER, D. e HASENCLEVER, L. *Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora Campus, p. 73-90, 2002.

_____ New Trends in US Concentration. *Review of Industrial Organization*, 18: 301-326, 2001.

_____ News from the Monopoly Front: Changes in Industrial Concentration, 1992-1997, *Review of Industrial Organization*, 20: 183-185, 2002.

ROCHA, F. Impactos das Fusões e Aquisições sobre a Concentração Industrial: observações preliminares sobre o Caso Brasileiro, 1996-2000. *Economia Aplicada*, 8(2), p. 255-275, 2004.

ROCHA, F. Prevenção Estratégica à Entrada. In: KUPFER, D. e HASENCLEVER, L. *Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora Campus, p. 239-263, 2002.

ROCHA, F.; BUENO, S.; NASSIF, L. Dinâmica de Concentração de Mercado na Indústria Brasileira, 1996-2003. *Economia e Sociedade* 19 (3), 2010

ROCHA, F.; KUPFER, D. Structural Changes and Specialization in Brazilian Industry: The Evolution of the Leading Companies and the M&A Process. *Developing Economies*, XL (4), 497-521, 2002.

ROCHA, F.; NASSIF, L. Decomposing Changes in Industry Concentration. *The Empirical Economic Letters* 7(6), 651-664, 2008.

SCHERER, F.; ROSS, D. *Market Structure and Economic Performance*. Houghton Mifflin, 1990.

SCHMALENSEE, R. Inter-industry studies of structure and performance. Schmalensee, R. e Willig, R. *Handbook of Industrial Organization*. North-Holland, Amsterdam, 1989.

SCHOR, A. Productivity: Competition, Embodied Technology and Heterogeneous Response to Tariff Reduction. Evidence from Brazilian Manufacturing Industries. *NBER Working Paper No. W10544*, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=556531, June, 2003.

TIROLE, J. *The Theory of Industrial Organization*. MIT Press, Cambridge, 1988.

APÊNDICE

Decomposição da Variação do Índice de Herfindahl

C O D	Setor	Índice de Herfindahl		Decomposição da Taxa de Crescimento			Variação de H	Variação da Produtividade 2003/1996*
		1996	2003	Efeito Desigualdade	Efeito Entrada líquida	Efeito Interação		
100	Extração de carvão mineral	0.1353	0.1136	0.3991	-0.6667	0.107	-0.1605	-0.11
112	Atividades de serviços relacionados com extração de petróleo e gás	0.2105	0.1316	1.3873	-2.8182	1.0561	-0.3748	0.13
131	Extração de minério de ferro	0.4062	0.4009	-0.1944	0.1837	-0.0024	-0.0131	0.77
132	Extração de minerais metálicos não-ferrosos	0.13	0.382	0.9584	0.3333	0.6459	1.9376	0.55
141	Extração de pedra, areia e argila	0.0083	0.0082	0.3219	-0.3372	0.0039	-0.0115	-0.20
142	Extração de outros minerais não-metálicos	0.0677	0.0349	-0.317	-0.3233	0.1564	-0.4839	-0.14
151	Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	0.0299	0.032	0.6795	-0.5695	-0.0399	0.0701	-0.11
152	Processamento, preservação e produção de conservas	0.0476	0.0646	0.4943	-0.1002	-0.0359	0.3583	-0.36
153	Produção de óleos, gorduras vegetais e animais	0.08	0.1608	1.2039	-0.0964	-0.0974	1.0101	0.45
154	Laticínios	0.0672	0.0231	-0.4934	-0.4739	0.311	-0.6563	-0.27
155	Moagem, fabricação de produtos amiláceos	0.0194	0.0131	-0.0202	-0.445	0.1432	-0.3219	-0.23
156	Fabricação e refino de açúcar	0.0197	0.0475	1.2386	0.0719	0.1015	1.4119	0.15
157	Torrefação e	0.0678	0.0473	-0.1917	-0.1575	0.0475	-0.3017	0.02

5 7	moagem de café							
1 5 8	Fabricação de outros produtos alimentícios	0.0136	0.0485	2.5094	0.0157	0.0402	2.5652	-0.19
1 5 9	Fabricação de bebidas	0.0388	0.1303	3.2909	-0.2776	-0.6548	2.3584	-0.04
1 6 0	Fabricação de produtos do fumo	0.3258	0.2241	-0.0762	-0.3433	0.1072	-0.3123	0.78
1 7 1	Beneficiamen to de fibras têxteis naturais	0.0859	0.0802	0.0024	-0.0733	0.0048	-0.0661	0.01
1 7 2	Fiação	0.0333	0.0258	-0.0798	-0.188	0.0424	-0.2254	0.07
1 7 3	Tecelagem - inclusive fiação e tecelagem	0.0199	0.046	1.0484	0.1145	0.1503	1.3131	0.49
1 7 4	Fabricação de artefatos têxteis, incluindo tecelagem	0.0905	0.1511	2.9399	-1.3596	-0.9105	0.6697	0.27
1 7 5	Acabamento em fios, tecidos e artigos têxteis, p/ terc.	0.0202	0.0211	-0.2686	0.2975	0.0122	0.0412	0.00
1 7 6	Fabricação de artefatos têxteis a partir de tecidos	0.0111	0.0131	0.1855	-0.0047	-0.0008	0.18	0.29
1 7 7	Fabricação de tecidos e artigos de malha	0.0244	0.0306	0.5296	-0.2185	-0.0558	0.2553	0.10
1 8 1	Confecção de artigos do vestuário	0.0033	0.0034	0.3957	-0.3368	-0.0148	0.044	0.31
1 8 2	Fabricação de acessórios do vestuário	0.0177	0.0277	0.8554	-0.1893	-0.106	0.56	0.50
1 9 1	Curtimento e outras preparações de couro	0.0135	0.0258	0.9958	-0.0445	-0.0406	0.9107	0.06
1 9 2	Fabricação de artigos para viagem	0.0214	0.0271	0.7642	-0.3959	-0.1045	0.2638	-0.06
1 9 3	Fabricação de calçados	0.0169	0.0127	0.1848	-0.5707	0.1402	-0.2457	0.09

201	Desdobramento de madeira	0.0041	0.0034	0.0334	-0.2509	0.0436	-0.1739	0.51
202	Fabricação de produtos de madeira, cortiça	0.0114	0.0175	1.1891	-0.428	-0.2281	0.533	0.40
211	Fabricação de celulose e outras pastas	0.1695	0.3088	1.6709	-0.4667	-0.3832	0.8211	1.58
212	Fabricação de papel, papelão liso, cartolina	0.0642	0.1188	0.6314	0.1184	0.1007	0.8505	0.46
213	Fabricação de embalagens de papel ou papelão	0.0319	0.0573	1.0063	-0.1168	-0.093	0.7964	0.02
214	Fabricação de artefatos diversos de papel, papelão	0.0364	0.0217	-0.2244	-0.2999	0.1209	-0.4033	-0.28
221	Edição; edição e impressão	0.0151	0.0132	0.0042	-0.1495	0.0189	-0.1264	-0.39
222	Impressão e serviços conexos para terceiros	0.014	0.014	0.1689	-0.1715	0.0004	-0.0023	-0.44
223	Reprodução de materiais gravados	0.0985	0.1543	0.1618	0.2588	0.1469	0.5675	-0.48
232	Fabricação de produtos derivados do petróleo	0.9031	0.8435	0.4302	-0.5313	0.0351	-0.066	0.64
234	Produção de álcool	0.0108	0.0182	0.1418	0.3198	0.217	0.6786	0.00
241	Fabricação de produtos químicos inorgânicos	0.0279	0.0431	0.7776	-0.1525	-0.0827	0.5424	-0.11
242	Fabricação de produtos químicos orgânicos	0.0709	0.1401	2.8092	-0.9274	-0.9055	0.9764	-0.14
243	Fabricação de resinas e elastômeros	0.0583	0.0576	0.3329	-0.3509	0.0047	-0.0133	-0.13
244	Fabricação de fibras, fios, cabos e filamentos	0.2604	0.1669	-0.2497	-0.1707	0.0613	-0.3592	-0.32
245	Fabricação de produtos farmacêuticos	0.0178	0.0202	0.3683	-0.2058	-0.0277	0.1347	-0.25

2 4 6	Fabricação de defensivos agrícolas	0.091	0.1088	0.3981	-0.1695	-0.0331	0.1955	0.33
2 4 7	Fabricação de sabões, detergentes, produtos	0.1474	0.1028	0.0272	-0.4733	0.1433	-0.3027	-0.29
2 4 8	Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas	0.0439	0.0241	-0.1999	-0.4582	0.2068	-0.4513	-0.39
2 4 9	Fabricação de produtos e preparados químicos	0.0299	0.0169	-0.2294	-0.362	0.1572	-0.4342	-0.16
2 5 1	Fabricação de artigos de borracha	0.0798	0.0534	-0.3037	-0.04	0.0132	-0.3305	-0.17
2 5 2	Fabricação de produtos de material plástico	0.0051	0.0046	0.3683	-0.5214	0.0525	-0.1007	-0.24
2 6 1	Fabricação de vidro e de produtos do vidro	0.0853	0.084	0.5627	-0.5863	0.0087	-0.0149	-0.05
2 6 2	Fabricação de cimento	0.0545	0.0834	0.1748	0.2326	0.1234	0.5308	1.01
2 6 3	Fabricação de artefatos de concreto, cimento-	0.0201	0.0203	0.5797	-0.5668	-0.0046	0.0082	-0.38
2 6 4	Fabricação de produtos cerâmicos	0.0187	0.0247	0.6544	-0.2534	-0.0811	0.3199	-0.29
2 6 9	Aparelhamento de pedras e fabricação de cal	0.0224	0.0146	0.0099	-0.5434	0.1878	-0.3457	0.13
2 7 1	Produção de ferro-gusa e de ferroligas	0.1278	0.0389	0.2974	-3.2632	2.2701	-0.6957	-0.45
2 7 2	Siderurgia	0.0882	0.0884	0.3177	-0.316	-0.0004	0.0013	1.68
2 7 3	Fabricação de tubos - exceto em siderúrgicas	0.0511	0.0796	0.1747	0.246	0.1372	0.5579	0.25
2 7 4	Metalurgia de metais não-ferrosos	0.071	0.0545	-0.0118	-0.2893	0.0676	-0.2335	0.59
2 7 5	Fundição	0.0134	0.0326	1.707	-0.1097	-0.1579	1.4395	-0.27
2 8	Fabricação de estr.	0.0318	0.0171	-0.3104	-0.2835	0.1312	-0.4627	-0.43

1	metálicas e obras de caldeiraria pesada							
2 8 2	Fabricação de tanques, caldeiras e reservatórios	0.0712	0.0344	-0.3765	-0.2921	0.1511	-0.5175	-0.48
2 8 3	Forjaria, estamparia, metalurgia do pó e serviços	0.0056	0.0123	1.7652	-0.2644	-0.3138	1.187	-0.24
2 8 4	Fabricação de artigos de cutelaria, de serralherias	0.0305	0.0387	0.6788	-0.3206	-0.087	0.2712	-0.36
2 8 9	Fabricação de produtos diversos de metal	0.0132	0.0117	0.304	-0.4731	0.0543	-0.1148	-0.25
2 9 1	Fabricação de motores, bombas, compressores	0.0316	0.037	0.5095	-0.2887	-0.0495	0.1713	0.24
2 9 2	Fabricação de máquinas e equipamentos de uso	0.0151	0.0104	0.0582	-0.5428	0.1705	-0.3141	-0.05
2 9 3	Fabricação de tratores e de máq. e equip. agrícolas	0.0453	0.0984	1.6746	-0.2324	-0.272	1.1702	0.77
2 9 4	Fabricação de máquinas-ferramenta	0.0353	0.053	0.9951	-0.3299	-0.165	0.5002	0.10
2 9 5	Fabricação de máquinas e equipamentos de uso específico	0.1168	0.2127	1.323	-0.2759	-0.2264	0.8207	-0.05
2 9 6	Fabricação de outras máquinas e equipamentos	0.0157	0.011	-0.3422	0.0593	-0.0178	-0.3007	0.05
2 9 7	Fabricação de armas, munições e equipamentos	0.2382	0.2137	-0.3787	0.3077	-0.0316	-0.1026	-0.04
2 9 8	Fabricação de eletrodomésticos	0.1634	0.13	0.4786	-0.8594	0.176	-0.2048	-0.16
3 0 1	Fabricação de máquinas para escritório	0.1239	0.4562	1.1581	0.4138	1.1096	2.6815	-0.05
3 0 2	Fabricação de máquinas e equipamentos de sist. eletr.	0.0753	0.1004	0.3501	-0.0128	-0.0043	0.3331	0.56

311	Fabricação de geradores, transformadores e mot. elétr.	0.1022	0.1329	0.5713	-0.2089	-0.0626	0.2998	0.47
312	Fabricação de equipamentos para distribuição energia elétrica	0.0808	0.1179	0.6933	-0.1601	-0.0736	0.4596	0.47
313	Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos	0.0889	0.0322	-0.6018	-0.1009	0.0644	-0.6383	0.01
314	Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores	0.2512	0.1242	-0.3273	-0.36	0.1819	-0.5054	-0.04
315	Fabricação de lâmpadas e equipamentos de iluminação	0.082	0.1444	0.9014	-0.079	-0.0602	0.7622	0.64
316	Fabricação de material elétrico para veículos	0.193	0.2259	0.5173	-0.2963	-0.0505	0.1705	0.23
319	Fabricação de outros equipamentos e aparelhos	0.0275	0.0457	0.1777	0.2913	0.1928	0.6618	0.29
321	Fabricação de material eletrônico básico	0.1921	0.1035	-0.2379	-0.4149	0.1914	-0.4614	-0.21
322	Fabricação de aparelhos e equipamentos de telefonia	0.1261	0.1859	0.3582	0.0784	0.0372	0.4738	0.39
323	Fabricação de aparelhos receptores de rádio e televisão	0.0789	0.0842	0.0486	0.0169	0.0011	0.0665	-0.11
331	Fabricação de aparelhos e instrumentos médico-hospitalares	0.0331	0.0365	0.2086	-0.0948	-0.0099	0.104	0.28
332	Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida e testess	0.0472	0.0661	0.8278	-0.3054	-0.1222	0.4002	0.01
333	Fabricação de máq., apar. e equip. de sistemas	0.051	0.0488	0.1249	-0.1746	0.0074	-0.0423	-0.09

	eletrônicos							
3 3 4	Fabricação de aparelhos, instrumentos e materiais óticos	0.0463	0.0512	-0.0006	0.096	0.0101	0.1056	0.73
3 3 5	Fabricação de cronômetros e relógios	0.1105	0.1006	-0.0244	-0.0714	0.0064	-0.0894	-0.19
3 4 1	Fabricação de automóveis, caminhonetas e utilitários	0.2516	0.1704	0.0387	-0.5333	0.172	-0.3226	0.42
3 4 2	Fabricação de caminhões e ônibus	0.328	0.2451	0.4266	-0.9091	0.2297	-0.2527	0.62
3 4 3	Fabricação de cabines, carrocerias e reboques	0.072	0.0818	0.4723	-0.297	-0.0401	0.1351	0.12
3 4 4	Fabricação de peças e acessórios para veículos	0.0141	0.0128	0.4182	-0.5607	0.0512	-0.0913	0.18
3 4 5	Recondicionamento ou recuperação de motores	0.013	0.0066	-0.599	0.2088	-0.103	-0.4932	-0.23
3 5 1	Construção e reparação de embarcações	0.2365	0.0707	-0.6123	-0.2977	0.2088	-0.7013	-0.07
3 5 2	Construção, montagem e reparação de veículos	0.1478	0.2498	2.4409	-1.0357	-0.7149	0.6903	0.34
3 5 3	Construção, montagem e reparação de aeronaves	0.3816	0.6114	1.298	-0.4342	-0.2615	0.6023	1.46
3 5 9	Fabricação de outros equipamentos de transporte	0.1569	0.2912	1.3194	-0.25	-0.2139	0.8555	0.18
3 6 1	Fabricação de artigos do mobiliário	0.0043	0.0037	0.1033	-0.2747	0.0369	-0.1345	0.02
3 6 9	Fabricação de produtos diversos	0.0129	0.0097	0.093	-0.449	0.1103	-0.2457	0.00
3 7 1	Reciclagem de sucatas metálicas	0.6481	0.1611	0.1807	-3.75	2.8179	-0.7514	-0.23
3 7 2	Reciclagem de sucatas não-metálicas	0.0573	0.0184	0.9664	-5.1176	3.4726	-0.6786	-0.69

Fonte: Elaboração própria a partir de micro-dados da Pesquisa Industrial Anual, 1996 e 2003.

* A produtividade é calculada a partir da razão entre valor da transformação industrial e número de empregados em 31 de dezembro de cada ano. O valor da transformação industrial de 2003 foi levado a preços de 1996 a partir do IPA-OG da FGV.