

**Atos de concentração e ganhos de produtividade:
uma avaliação empírica dos impactos na indústria de transformação brasileira. ***

Elvino de Carvalho Mendonça
elvino.mendonca@fazenda.gov.br
Secretaria de Acompanhamento Econômico/MF

Rodrigo Mendes Leal
Rmendesleal@gmail.com
Secretaria de Acompanhamento Econômico/MF

Resumo

O objetivo deste artigo é avaliar empiricamente a relação entre os atos de concentração (AC's) e os ganhos de produtividades na indústria de transformação no Brasil, no período de 2002 a 2004. Para este fim, foram harmonizadas as informações de atos de concentração com a classificação setorial do IBGE (CNAE) e estimados os índices de produtividade de Malmquist (produtividade total dos fatores (PTF) e seus componentes de mudança tecnológica e de eficiência técnica). Os resultados indicam uma relação direta entre os AC's, os ganhos de PTF e os ganhos de eficiência técnica, sendo mais intensa quanto menor for o número de firmas do setor. Outro resultado obtido foi o de que maiores ganhos de PTF e de eficiência técnica dos setores estão associados à uma menor probabilidade de realização de AC.

Palavras-chave: Atos de concentração, índice de produtividade de Malmquist, eficiência técnica, produtividade total dos fatores e fusões e aquisições,

Classificação JEL: L10

Abstract

The paper's objective is evaluate empirical relationship between merger notification (ACs) and productivity gains in the Brazilian manufacturer industry from 2002 to 2004. In order to achieve this objective was done the harmonization between informations from merger notification and sector industry classification of IBGE (CNAE) and estimated the Malmquist productivity index (total factor productivity (TFP) and his components of technological change and technical efficiency change). The results indicate a direct relationship between ACs, TFP and technical efficiency, with more intensity when minor is the number of firms. Another result obtained was that more TFP gains and technical efficiency gains are associated with minor probability of AC realization.

Keywords: Merger notification, Malmquist Index, technical efficiency, total factor productivity and mergers and acquisitions.

JEL Classification: L10

Área Anpec: Área 8 - Economia Industrial e da Tecnologia

* As opiniões expressas neste trabalho são exclusivamente do(s) autore(s) e não refletem, necessariamente, a visão das instituições a que estão vinculados

Introdução

A realização de atos de concentração (fusões ou aquisições ou incorporações, doravante AC's) está associada, potencialmente, com dois aspectos que se contrapõem: os ganhos de eficiência e a elevação do poder de mercado. A possibilidade de ganhos de eficiência se dá por meio de economias de escala, de escopo ou de redução de custos de transação, entre outros, que representam o aspecto positivo do AC, uma vez que promovem redução nos custos e, podem resultar, conseqüentemente, na redução dos preços dos produtos. O exercício do poder de mercado, por outro lado, representa o aspecto negativo do AC uma vez que a nova empresa pode promover vários expedientes anti-concorrenciais, dentre os quais pode-se citar a elevação de preços e redução na qualidade dos produtos.

A discussão sobre a predominância entre esses dois efeitos é significativamente controversa, tanto no ambiente acadêmico quanto no político, bem como diversificada de acordo com o setor de produção, o que justifica o entendimento de que deve ser considerado cada AC em específico. Essa complexidade resultou, em diversos países no mundo incluindo o Brasil, na exigência de que os AC's de maior porte sejam aprovados (política preventiva) por um órgão antitruste (ou de defesa da concorrência). Dentro desse escopo, o de avaliar os impactos de bem estar para a sociedade, é fundamental para os órgãos antitruste a análise dos ganhos de eficiências de determinado AC. Ao mesmo tempo, no contexto de avaliação e formulação das políticas públicas, é do mesmo modo importante a análise da evolução dos ganhos de produtividade agregados e setoriais, a fim de averiguar se houve relação com os AC's realizados, que é a motivação deste estudo.

Desta forma, o presente artigo tem como objetivo avaliar empiricamente a relação dos AC's com os ganhos de produtividades setoriais na indústria de transformação brasileira. A hipótese inicial é a de que os AC's geram eficiências e que essas eficiências afetam positivamente a produtividade dos setores envolvidos. A delimitação do estudo se deu a partir da revisão da literatura sobre o assunto, com a definição da utilização de metodologia similar a de Cummins *et alli* (1998), por meio da estimativa dos impactos do número de AC's sobre os ganhos de produtividade (e de seus componentes de mudança tecnológica e de eficiência técnica), bem como do efeito dos respectivos ganhos de produtividade sobre a probabilidade de se realizar AC's no setor.

Para viabilizar o estudo foi preciso realizar duas contribuições adicionais em relação aos dados. A primeira contribuição foi a elaboração de uma tabela de correspondência da classificação dos setores industriais do SBDC com a classificação de atividades (CNAE) utilizada nas pesquisas econômicas do IBGE. Esta tabela permitiu a tradução para a classificação CNAE das informações de AC's da indústria de transformação, disponibilizadas pela SEAE, no período de 2002 a 2004, o que justifica o recorte temporal do estudo. A segunda contribuição foi a estimativa dos ganhos de produtividade, utilizando a base de dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) do IBGE. Os ganhos de produtividade serão estimados de acordo com Cummins *et alli* (1998) por meio índice de produtividade total dos fatores de Malmquist (desenvolvido por Caves *et alli*, 1982 e aprimorado por Färe *et alli*, 1994), que mede a mudança no produto total relativo a mudanças no uso de todos os insumos. O índice de Malmquist considera o crescimento da PTF como um efeito conjunto da mudança na fronteira de produção (índice de mudança tecnológica) e da eficiência técnica (índice de mudança na eficiência técnica).

O artigo encontra-se dividido em cinco seções. A primeira apresenta a revisão da literatura sobre atos de concentração e eficiência, bem sobre o índice de produtividade de Malmquist. A segunda contém uma panorama sobre os AC's no Brasil, especialmente para a indústria de transformação no período 2002 a 2004, informações harmonizadas com a CNAE. A terceira estima o índice de produtividade de Malmquist e seus componentes (índices de mudança na eficiência técnica, tecnológica e produtividade total dos fatores) para a indústria de transformação brasileira. A quarta seção utiliza as informações das seções anteriores para avaliar empiricamente a relação dos AC's (harmonizados na segunda seção) com o índice de produtividade de Malmquist e de seus componentes (estimados na terceira seção) na indústria de transformação brasileira. Deste modo, apresenta a estimativa dos impactos dos AC's sobre os índices de produtividade de Malmquist (e de seus componentes de mudança tecnológica e de eficiência técnica), bem como a estimativa do efeito dos respectivos ganhos de produtividade sobre a probabilidade de se realizar AC's. Finalmente, a quinta seção apresenta as conclusões do estudo.

1. Revisão da literatura

A presente seção apresenta a literatura relacionada ao estudo em três partes: i) atos de concentração e seus impactos em eficiências e no poder de mercado; ii) definição do índice de produtividade Malmquist; e iii) metodologia de fronteira estocástica.

1.1. Atos de concentração e seus impactos em eficiências e no poder de mercado

Existe uma literatura extensa tratando da relação entre as eficiências geradas pela fusão e a elevação do poder de mercado resultante. Stigler (1950) argumenta que as empresas que mais elevam as suas participações de mercado são as empresas que não participam da operação. Na verdade, segundo Stigler (1950) as empresas que participarão da fusão vêm as suas participações de mercado reduzidas e, portanto, por esse motivo os ganhos de eficiência gerados na operação devem ser muito elevados, do contrário, as empresas não teriam interesse em realizar a fusão. Para Stigler, o simples fato das empresas tomarem a decisão de se fundirem já sinaliza que os ganhos de eficiência gerados na operação são elevados.

Williamson (1968), por sua vez, afirma que ainda que a fusão implique em poder de mercado, as eficiências geradas serão suficientes para elevar o bem-estar da sociedade. Salant, Switzer e Reynolds (1983) mostram, por intermédio de um modelo de Cournot básico, que, a menos que não existam eficiências ou que a operação gere um duopólio com poder de mercado, uma fusão sempre gerará externalidades positivas para a sociedade em termos de bem-estar.

Farrell e Shapiro (1990, 2000) mostram que as fusões somente têm o poder de gerar redução de preços se as operações gerarem sinergias, a existência de economias de escala somente não garante que a fusão seja geradora de eficiências, uma vez que as mesmas poderiam ser obtidas unilateralmente e os consumidores poderiam se beneficiar da competição existente entre as empresas. As sinergias são definidas como sendo a possibilidade das firmas participantes na fusão combinarem os ativos para melhorar sua capacidade de produção conjunta e resultam da extração de economias de escala e do aprendizado conjunto do processo, mas, segundo Farrell e Shapiro (1990), os efeitos das economias de escala e do aprendizado sobre a redução dos preços dos produtos é tanto maior quanto maiores forem as participações de mercado das firmas fusionadas e menor a elasticidade da demanda na indústria.

A literatura relacionando as fusões especificamente com eficiências, estruturas de custos e produtividade é significativa e é aplicada aos mais vastos setores com os mais variados métodos. A esse respeito pode-se citar Bogetoft e Wang (2003), que aplicou a metodologia DEA (*Data Envelopment Analysis*) com o intuito de estimar os ganhos de eficiência oriundos das fusões ocorridas nos escritórios de extensão agrícola da Dinamarca, e Cummins *et alli* (1998), que estimaram o índice de produtividade de Malmquist utilizando a metodologia DEA com o intuito de verificar o impacto das fusões e aquisições sobre a eficiência e produtividade na indústria norte-americana de seguros. Cummins *et alli* (1998) realizaram análises de regressão e probit. Na análise de regressão a variável dependente foi representada pelas estimativas dos índices de mudança na eficiência técnica, tecnológica e na produtividade total dos fatores e na análise probit a variável dependente foi representada pela *dummy* que assume o valor 1 quando a firma ingressa em alguma fusão e aquisição e 0 em caso contrário como variável independente. Entre os resultados obtidos pelos autores pode-se citar: i) as firmas adquiridas apresentaram ganhos de eficiência superiores aqueles obtidos pelas firmas que não participaram da fusão; ii) as firmas que operam com retornos não decrescentes de escala são mais propensas a serem adquiridas que as empresas que operam com retornos decrescentes de escala; e iii) as firmas tecnicamente mais eficientes são mais desejadas para serem adquiridas que as menos eficientes.

1.2. Definição do índice de produtividade de Malmquist

O índice de produtividade de Malmquist, desenvolvido por Caves *et alli*. (1982) e aprimorado por Färe *et alli* (1994), mede a mudança no produto total relativo a mudanças no uso de todos os insumos, e

considera o crescimento da produtividade total dos fatores (PTF) como um efeito conjunto da mudança na fronteira de produção (índice de mudança tecnológica) e da eficiência técnica (índice de mudança na eficiência técnica). O índice de Malmquist é definido com base na função distância, que permite descrever a tecnologia de produção multi-insumo e multi-produto sem a necessidade de especificar um objetivo comportamental (minimização de custos ou maximização de lucros) e pode assumir duas orientações: orientação insumo e orientação produto. O presente artigo trabalha com o índice de produtividade de Malmquist orientação produto, que caracteriza a tecnologia de produção como sendo a máxima expansão proporcional do vetor produto dado um vetor de insumos¹. O índice de produtividade de Malmquist representado por Färe *et alli* (1994) é definido como:

$$m_0(y_s, y_t, x_s, x_t) = \frac{d_0^t(y_t, x_t)}{d_0^s(y_s, x_s)} \left[\frac{d_0^s(y_t, x_t)}{d_0^t(y_t, x_t)} x \frac{d_0^s(y_s, x_s)}{d_0^t(y_s, x_s)} \right]^{1/2} \quad (1)$$

onde $d_0^s(y_s, x_s)$, $d_0^t(y_t, x_t)$, $d_0^t(y_s, x_s)$ e $d_0^s(y_t, x_t)$ ² são as funções distância de orientação produto.

Essas quatro funções distância são utilizadas para o cálculo do índice de mudança na eficiência técnica e do índice de mudança tecnológica. As duas primeiras funções distância são as funções em que se compara as observações de cada período com a sua fronteira de melhor prática. As duas últimas, por outro lado, são as funções distância cruzadas em que as observações de cada período são comparadas com a fronteira de melhor prática do outro.

A função distância pode ser menor ou igual a unidade ($d_0^t(y_t, x_t) \leq 1$). Se a função distância é igual à unidade então a firma encontra-se na fronteira da curva de possibilidade de produção e é considerada tecnicamente eficiente. Por outro lado, se a função distância é menor que a unidade significa que a firma não está utilizando de forma eficiente o seu conjunto de insumos.

Como se pode verificar pela equação (1), o índice de produtividade de Malmquist é representado por dois componentes. O primeiro mede o índice de mudança na eficiência técnica, segundo a orientação produto, entre os períodos s e t com $t > s$ e pode assumir valores maiores, iguais ou menores que a unidade, respectivamente quando existirem: i) ganhos de eficiência³; ii) nem ganhos e nem perdas; iii) e perdas de eficiência. O segundo termo, por outro lado, é a média geométrica da mudança na tecnologia entre os dois períodos. Da mesma forma, o termo é maior do que, igual a, ou menor que a unidade, respectivamente quando existir na fronteira tecnológica: i) expansão; ii) nem expansão nem contração; iii) e contração.

Um aspecto importante que deve ser considerado quando se realiza o cálculo do índice de produtividade de Malmquist é o de que se deve impor que a tecnologia apresente retornos constantes de escala. Segundo Grifell-Tatjé e Lovell (1995), são inadequadas as medidas de mudança de produtividade calculadas quando os retornos de escala não são constantes⁴. A imposição de outra tecnologia que não a de retornos constantes de escala pode resultar em medidas de produtividade que não reflitam adequadamente os ganhos e perdas da PTF resultante dos efeitos de escala. Sendo assim, considera-se a

¹ A função distância de orientação insumo considera a contração mínima proporcional do vetor de insumos dado um vetor de produto.

² A função distância de orientação produto é definida como $d_0(y, x) = \min\{\delta : (y/\delta) \in P(x)\}$ onde δ representa o fator pelo qual a produção tem que ser aumentada de maneira a permanecer dentro do conjunto de possibilidades de produção e $P(x) = \{y : x \text{ pode produzir } y\}$ representa o conjunto de todos os vetores de produto, y , que podem ser produzidos a partir do vetor de insumos x .

³ Se a empresa obteve eficiência técnica no período t superior a eficiência técnica obtida no período s ($s > t$), ou seja, se produziu uma quantidade de produto dados os insumos em t superior ao obtido em s , diz-se que a empresa obteve ganhos de eficiência.

⁴ Para mostrar esse fato, os autores utilizaram como exemplo uma função de produção com um produto e um insumo e verificaram que quando ocorria aumento do uso dos insumos, a mudança de produtividade ficava superestimada quando os retornos de escala eram decrescentes e subestimada quando os retornos de escala eram crescentes, ocorrendo o inverso quando havia contração no uso dos insumos.

hipótese de retornos constantes de escala para estimar o índice de produtividade de Malmquist na indústria de transformação brasileira.

1.3. Metodologia de fronteira estocástica

A função de produção estocástica tem sido utilizada para uma infinidade de pesquisas, entre elas, àquelas relacionadas à produtividade das propriedades rurais, à produtividade da transferência de tecnologia nas universidades e ao desempenho das firmas em determinados ambientes econômicos que podem ser vistas em Bagi (1984), Chapple *et alii* (2005) e Battese e Coelli (1992, 1995).

A utilização da metodologia da fronteira estocástica da função de produção na análise de desempenho das firmas permite verificar vários aspectos relevantes, entre eles: em que medida as firmas estão distantes da sua fronteira de eficiência e como as variáveis que modelam a equação de ineficiência podem explicar essa distância.

De acordo com Aigner *et alii* (1977), esse modelo resume-se na estimação de uma função de produção onde o distúrbio ε_i é dividido em duas partes: uma primeira que representa um ruído branco e uma segunda que representa a equação de ineficiência.

A literatura de fronteira estocástica vem se desenvolvendo desde meados da década de 70. As primeiras versões devem-se a Aigner *et alii* (1977) e Meeusen e Van den Broeck (1977), que especificaram a função de produção para dados em corte transversal. Na década de 90, novas especificações foram construídas, entre elas pode-se citar: Battese e Coelli (1992) e Battese e Coelli (1995). Algumas são as diferenças entre esses modelos e aqueles apresentados em Aigner *et alii* (1977) e Meeusen e Van den Broeck (1977), no entanto, as mais profundas estão relacionadas com a natureza dos dados e com a distribuição dos efeitos de ineficiência. Enquanto nas versões anteriores a função de produção é especificada para dados em corte transversal, nessas a especificação é feita para dados em painel. Dessa forma, o modelo a ser estimado passa a ter o seguinte formato:

$$y_{it} = x_{it}\beta + v_{it} - u_{it} \quad i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T \quad (2)$$

onde y_{it} é vetor de produto em logs, x_{it} é o vetor de insumos em termos de log para a firma i e $v_{it} - u_{it}$ é o distúrbio da estimação. O componente v_{it} é composto por variáveis aleatórias *iid* com distribuição normal com média zero e variância σ_v^2 , independente do componente de ineficiência u_{it} . Esse último componente é modelado segundo algumas especificações, entre elas, aquelas apresentadas em Battese e Coelli (1992) e Battese e Coelli (1995).

Battese e Coelli (1992) propuseram um modelo onde os efeitos de ineficiência técnica variam⁵ com o tempo, os quais são definidos pela seguinte equação:

$$u_{it} = (u_i \exp(-\eta(t - T))) \quad (3)$$

onde o resíduo u_i é representado por variáveis aleatórias *iid* com distribuição truncada⁶ em zero de $N(\mu, \sigma_u^2)$, sendo η o parâmetro desconhecido a ser estimado.

Nesse modelo pode-se testar a hipótese de que não há mudança nos efeitos de ineficiência técnica no tempo, ou seja, $H_0 : \eta = 0$, dadas as especificações do modelo de efeitos de ineficiência variantes com

⁵Segundo Coelli, Rao e Battese (1998), a idéia de que os efeitos de ineficiência técnica variam com o tempo está no fato de a medida que o tempo passa os gerentes aprendem com as experiências passadas no processo de produção e, dessa forma, os efeitos de ineficiência técnica tendem a mudar ao longo do tempo.

⁶Segundo Coelli, Rao e Battese (1998), a distribuição normal truncada é uma generalização da distribuição meia-normal. Ela é obtida por intermédio da truncagem em zero da distribuição normal com média μ e variância σ^2 , se $\mu=0$ então a distribuição truncada é a própria distribuição meia-normal. Essa distribuição pode assumir uma variedade de formas, dependendo apenas do sinal de μ .

o tempo⁷.

Battese e Coelli (1995), por outro lado, elaboram um modelo que permite a estimação dos parâmetros dos fatores que se acredita influenciar os níveis dos efeitos de ineficiência técnica, conjuntamente com a separação dos componentes da mudança de ineficiência técnica e de mudança técnica ao longo do tempo. O modelo proposto pelos autores especifica os efeitos de ineficiência técnica como sendo variáveis aleatórias não negativas independentes mas não identicamente distribuídas, de tal forma que o efeito de eficiência técnica para a *i*-ésima firma no *t*-ésimo período, u_{it} , é obtida pela truncagem da distribuição $N(m_{it}, \sigma_u^2)$, onde $m_{it} = z_{it}\varphi$, sendo z_{it} o vetor ($1 \times M$) de variáveis que podem estar influenciando a eficiência da firma e φ o vetor ($M \times 1$) de parâmetros a serem estimados. Nesse modelo também os autores expressam a função verossimilhança em função das variâncias $\sigma_s^2 = \sigma^2 + \sigma_v^2$ e $\gamma = \frac{\sigma^2}{\sigma_s^2}$, sendo interpretadas de forma usual.

Segundo a formulação de Battese e Coelli (1995), a eficiência técnica da *i*-ésima firma no período *t* é definida como:

$$ET_{it} = \frac{Y_{it}}{\exp(X_{it}\beta)} = \frac{\exp(X_{it}\beta - u_{it})}{\exp(X_{it}\beta)} = \exp(-u_{it}) \quad (4)$$

que mede a razão⁸ entre o produto observado para a *i*-ésima firma no instante *t*, Y_{it} , e o seu produto potencial, $\exp(X_{it}\beta)$. Nesse sentido, o índice de mudança da eficiência técnica do índice de Malmquist pode ser calculado pela razão entre as eficiências técnicas da firma *i* nos períodos adjacentes *s* e *t*, ou seja:

$$\text{Índice de mudança da eficiência técnica de Malmquist} = \frac{ET_{it}}{ET_{is}} \quad (5)$$

O segundo componente do índice de Malmquist, referente à mudança na tecnologia entre os períodos *s* e *t*, pode ser calculado diretamente dos parâmetros estimados. Para tanto, basta-se derivar a função de produção com relação ao tempo, de modo que se a mudança técnica é do tipo não neutra, ou seja, além do deslocamento da função de produção também acontece à mudança da inclinação da mesma em relação aos insumos, o índice de mudança técnica pode variar para diferentes vetores de insumos. Nesse sentido, o índice de mudança técnica para os períodos adjacentes *s* e *t* pode ser calculado por intermédio da seguinte equação:

$$\text{Índice de mudança tecnológica de Malmquist} = \left\{ \left[1 + \frac{\partial f(x_{is}, s, \beta)}{\partial s} \right] * \left[1 + \frac{\partial f(x_{it}, t, \beta)}{\partial t} \right] \right\}^{0,5} \quad (6)$$

2. Panorama dos atos de concentração no Brasil

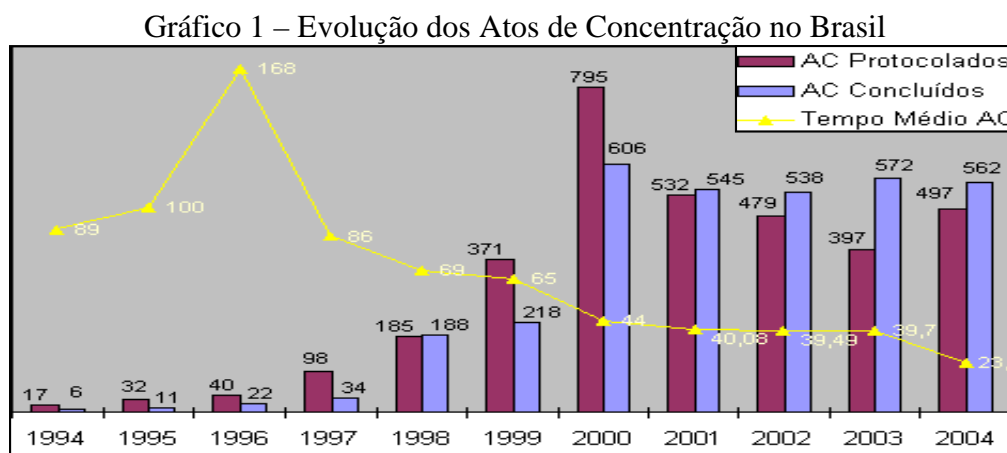
No que se refere ao controle de atos de concentração (fusões, aquisições, incorporações, etc.)⁹, o

⁷ Segundo Coelli, Rao e Battese (1998), a vantagem de se utilizar o modelo *time-varying* é o de que as mudanças na ineficiência técnica ao longo do tempo podem ser distinguidas da mudança técnica.

⁸ $Y_{it} = \frac{\exp(X_{it}\beta - u_{it})}{\exp(X_{it}\beta)} = \frac{\exp(X_{it}\beta) * \exp(-u_{it})}{\exp(X_{it}\beta)} = \exp(-u_{it})$

⁹ Os atos de concentração (AC's) são definidos, de acordo com a Portaria nº 39 da Secretaria de Acompanhamento Econômico (SEAE) do Ministério da Fazenda, como: "...atos que visem a qualquer forma de concentração econômica, seja através de fusão ou incorporação de empresas, constituição de sociedade para exercer o controle de empresas ou qualquer forma de agrupamento societário, que implique participação de empresa ou grupo de empresas resultante em 20% (vinte por cento) de um mercado relevante, ou em que qualquer dos participantes tenha registrado faturamento bruto anual no último balanço equivalente a R\$ 400.000.000,00 (quatrocentos milhões de reais), em conformidade com o [§ 3º do artigo 54 da Lei nº](#)

Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência (SBDC) ¹⁰ atua analisando preventivamente se a concentração entre empresas pode causar efeitos prejudiciais à concorrência. A SEAE procede, então, a uma análise dos custos e dos benefícios dos atos de concentração, sugerindo a aprovação daqueles que gerarem efeitos líquidos não-negativos para o bem-estar econômico e a reprovação ou a adoção de medidas corretivas em relação àqueles que gerarem efeitos líquidos negativos (SEAE, 2006) ¹¹. Observa-se no Gráfico 1 a significativa evolução dos atos de concentração submetidos ao SBDC a partir de 2000, se mantendo elevado de 2002 a 2004, período de análise deste estudo.



Fonte: Departamento de Proteção e Defesa Econômica - DPDE/SDE/MJ

Esses atos de concentração (AC's), quando submetidos ao SBDC, são classificados em relação ao setor de atuação de acordo com a classificação da portaria SEAE n° 39¹², que apresenta algumas distinções em relação à Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) utilizada nas pesquisas econômicas do IBGE, inclusive a Pesquisa Industrial Anual – Empresa (PIA), principal fonte de dados para a indústria de transformação. Sendo assim, para viabilizar a análise, foi elaborada uma tabela de correspondência (ver apêndice A), utilizada para harmonizar com a CNAE a dois dígitos (divisões) as informações dos atos de concentração da indústria de transformação, considerando as especificidades setoriais e as características dos respectivos mercados relevantes. O resultado deste agrupamento dos atos de concentração segundo a CNAE é apresentado na tabela 1, que contém a quantidade de AC's registrados na SEAE entre os anos 2002 a 2004, segundo a classificação da CNAE.

Como é se possível deprender da tabela 1, o setor da indústria de transformação com o maior número de ato de concentração é o setor de fabricação de produtos químicos, com 97 atos de concentração, seguido do setor de produtos alimentícios e bebidas, com 94 atos de concentração. Os setores com menores números de atos são: fabricação de móveis e indústrias diversas, fabricação de equipamentos e instrumentação médico-hospitalares e fabricação de produtos do fumo.

¹⁰ 8.884/94.”

¹⁰ De acordo com a Lei 8.884, que reforçou a política antitruste no Brasil, o SBDC é composto por três órgãos: i) a Secretaria de Direito Econômico do Ministério da Justiça (SDE); ii) a Secretaria de Acompanhamento Econômico do Ministério da Fazenda (SEAE); e iii) o Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE), autarquia vinculada ao Ministério da Justiça, que é a instância judicante do sistema.

¹¹ Para ponderar custos e benefícios dos atos de concentração, a SEAE e a SDE utilizam o Guia para Análise Econômica de Atos de Concentração Horizontal, adotado em agosto de 2001 (BRASIL, 2001).

¹² A SEAE, integrante do SBDC, registra os atos de concentração com sua respectiva classificação setorial por meio do sistema Littera e divulga essas informações em sua página na Internet: www.seae.fazenda.gov.br.

Tabela 1 - Atos de Concentração, segundo a harmonização com a CNAE - 2002 a 2004.

Setor CNAE		Nº de AC's
1	Fabricação de produtos alimentícios e bebidas.	94
2	Fabricação de produtos do fumo.	1
3	Fabricação de produtos têxteis.	24
4	Confecção de artigos do vestuário e acessórios.	20
5	Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados.	13
6	Fabricação de produtos de madeira	4
7	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel.	38
8	Edição, impressão e reprodução de gravações.	13
9	Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool.	23
10	Fabricação de produtos químicos.	97
11	Fabricação de artigos de borracha e plástico.	80
12	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos.	43
13	Metalurgia básica.	48
14	Fabricação de produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos.	15
15	Fabricação de máquinas e equipamentos.	12
16	Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática.	33
17	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos.	55
18	Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações.	57
19	Fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios.	1
20	Fabricação e montagem de veículos automotores.	45
21	Fabricação de outros equipamentos de transporte.	18
22	Fabricação de móveis e indústrias diversas	0
Fonte: SEAE, elaboração do autor.		

3. Estimativa do índice de produtividade Malmquist para a industria de transformação brasileira

A presente seção encontra-se dividida em três sub-seções: a primeira apresenta os dados, a segunda apresenta a estimativa do modelo de fronteira estocástica com retornos constantes de escala e a terceira faz a análise dos resultados.

3.1. Dados

A amostra utilizada para a estimação do índice de produtividade de Malmquist é um painel que compreende os anos de 1996 a 2004 e contempla os 22 setores da industria de transformação brasileira, com fonte na PIA do IBGE, de acordo com a CNAE e com valores cotados a preços constantes de 2002 em reais (R\$) Para esta estimação foram utilizados um produto e dois insumos, trabalho e capital. Como *proxy* para produto utilizou-se a rubrica receita líquida de vendas do setor de interesse, como *proxy* para o trabalho utilizou-se a rubrica salários, retiradas e outras remunerações relativas ao setor. Para a *proxy* do estoque de capital, por sua vez, utilizou-se a estimativa por meio do método do inventário perpétuo, ou seja:

$$K_t = (1 - \delta)^{T-1} K_0 + \sum_{j=0}^{T-1} (1 - \delta)^j I_{T-(j+1)}, \quad \text{onde } T=1,2,3... \quad (7)$$

onde I_T é o investimento feito pelo setor i no instante t , K_0 é o estoque de capital da setor i no instante 0 e

δ é a taxa de depreciação do capital. O estoque de capital inicial é calculado com base em Young (1995) e é dado pela seguinte equação:

$$K_0 = \frac{I_0}{(g + \delta)} \quad (8)$$

onde g é a taxa média de crescimento do investimento e I_0 é o investimento inicial calculado com base no nível médio de investimento do setor. A taxa g considerada no estudo é igual a 12,1% e foi obtida por intermédio da média entre as taxas médias de crescimento do investimento dos setores considerados¹³. Para a taxa de depreciação, δ , seguiu-se Ferreira e Malliagos (1998) e adotou-se o valor de 10%. O somatório das taxas g e δ foi arredondado para 22%. Como *proxy* para o investimento utilizou-se a rubrica máquinas e equipamentos obtida junto ao ativo imobilizado do setor. As variáveis produto e trabalho foram divididas pelo número de firmas do setor e a variável estoque de capital foi dividida pelo número de firmas informantes¹⁴, de tal forma que as referidas variáveis refletem o produto, o estoque de capital e o trabalho médio de cada setor.

3.2. Estimação do modelo

O modelo estimado é uma fronteira estocástica onde a função de produção é do tipo Cobb-Douglas com mudança técnica não neutra¹⁵. Esta função de produção é representada pela seguinte equação:

$$\ln Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_L \ln L_{it} + \alpha_K \ln K_{it} + \alpha_{LT} \ln L_{it} * T + \alpha_{KT} \ln K_{it} * T + \alpha_5 T + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

onde $\ln Y_{it}$, $\ln L_{it}$ e $\ln K_{it}$ são os logaritmos naturais das variáveis produto, trabalho e capital, respectivamente, do setor i no período t , enquanto T é a variável de tendência.

Para que a função de produção demonstrada pela equação (10) apresente retornos constantes de escala, deve-se impor as seguintes restrições:

$$\alpha_L + \alpha_K = 1 \quad (10)$$

$$\alpha_{LT} + \alpha_{KT} = 0 \quad (11)$$

Para impor as restrições (10) e (11) normalizou-se o produto e o capital pelo insumo trabalho, de modo que a função de produção estimada tomou o seguinte formato¹⁶:

$$\ln y_{it} = \alpha_0 + \alpha_K \ln k_{it} + \alpha_{KT} \ln k_{it} * T + \alpha_5 T + \varepsilon_{it} \quad (12)$$

onde $y_{it} = \frac{Y_{it}}{L_{it}}$ e $k_{it} = \frac{K_{it}}{L_{it}}$.

A equação de ineficiência é representada pela seguinte equação:

$$m_{it} = \varphi_0 + \varphi_1 T + \varphi_2 T^2 \quad (13)$$

¹³ A construção da taxa média de crescimento do investimento encontra-se no APÊNDICE B.

¹⁴ É importante salientar que nem todas as firmas que compõem a amostra informam o investimento em máquinas e equipamentos. Por esse motivo, o estoque de capital por firma é medido pela razão entre o estoque de capital total e o número de firmas informantes.

¹⁵ A mudança técnica não neutra é modelada por intermédio da inclusão das variáveis de interação entre os insumos e a variável tendência e a própria variável de tendência. A característica desse tipo de mudança técnica é que tanto os interceptos quanto as inclinações se alteram.

¹⁶ Dedução da normalização: $\ln Y = a \ln K + (1-a) \ln L \Rightarrow \ln Y - \ln L = a \ln K - a \ln L \Rightarrow \ln (Y/L) = a \ln (K/L) \Rightarrow \ln (y) = a \ln (k)$.

onde m_{it} é a média da distribuição normal truncada $N(m_{it}, \sigma_u^2)$ e φ 's são os parâmetros a serem estimados.

Tabela 2. Resultados da estimação

	Coefficiente	t-ratio
Equação de fronteira		
Constante	0,72	5,09
lnL	0,41	
lnK	0,59	5,55
lnL*T	0,07	
lnK*T	-0,07	-3,70
T	0,11	3,78
Equação de ineficiência		
Constante	0,20	1,94
T	0,09	2,42
T ²	-0,01	-2,22
sigma-squared	0,04	15,41
Gamma	1,00	831,57
log likelihood function		43,10
LR test of the one-sided error		15,50

A tabela 2 apresenta os resultados da estimação do modelo de fronteira estocástica. Em relação à equação de fronteira é possível se verificar, por meio da estatística t de student (t -ratio) que os coeficientes das variáveis trabalho e capital são estatisticamente significantes e apresentam sinal positivo. Considerando a hipótese de que a soma das elasticidades dos insumos em relação ao produto é igual a 1 (restrição na equação 10), a estimativa indica que a elasticidade do produto em relação ao capital (o coeficiente da variável lnK) seria superior à elasticidade do produto em relação ao trabalho.

A mudança tecnológica é verificada a partir dos coeficientes das variáveis $lnL*T$, $lnK*T$ e T . Os coeficientes das duas primeiras variáveis representam a mudança técnica da indústria de transformação associada a cada insumo, ao passo que o coeficiente da variável T apresenta a mudança em relação à função total. Da mesma forma que para a variável lnL , a estatística t da variável $lnL*T$ não aparece na tabela 2, pois o coeficiente α_{LT} é calculado com base na restrição representada pela equação (12).

Com relação à equação de ineficiência, observa-se que os coeficientes das variáveis T e T^2 são estatisticamente significantes, com o coeficiente da primeira variável sendo positivo e o da segunda negativo. Para se verificar o impacto da tendência sobre a ineficiência técnica basta derivar a média da ineficiência em relação a T , ou seja:

$$\frac{\partial m_{it}}{\partial T} = 0.09 - 0.02T \quad (14)$$

de onde se constata que os níveis médios de ineficiência da indústria de transformação diminuem ao longo do tempo, o que pode ser interpretado como resultado da difusão da melhor prática produtiva. Esse fato acontece porque a evolução da variável T torna a média da distribuição mais negativa, o que aumenta o produto efetivo da indústria.

No que se refere ao parâmetro gama, observa-se que o mesmo é estatisticamente significativo e próximo da unidade, de onde se pode rejeitar a hipótese nula de que os efeitos de ineficiência não seriam importantes para o ajustamento do modelo.

3.3. Índices de produtividade de Malmquist, e componentes de eficiência técnica e de tecnologia.

O índice de produtividade de Malmquist foi calculado por intermédio do método de fronteira estocástica. A tabela 3 apresenta a evolução dos índices de mudança da PTF, bem como de seus componentes de eficiência técnica e tecnológica.

Tabela 3. Evolução dos índices de produtividade de Malmquist

Setor *	2002/2001			2003/2002			2004/2003		
	Índice de mudança			Índice de mudança			Índice de mudança		
	Eficiência técnica	Tecnológica	PTF	Eficiência técnica	Tecnológica	PTF	Eficiência técnica	Tecnológica	PTF
1	1,107	0,985	1,091	1,026	0,981	1,006	1,022	0,968	0,990
2	1,034	1,015	1,049	0,892	1,015	0,906	0,971	1,020	0,990
3	1,082	1,009	1,091	0,996	1,004	1,000	1,009	0,991	1,000
4	1,125	1,024	1,152	0,970	1,021	0,990	1,002	0,993	0,996
5	1,068	1,032	1,102	0,942	1,033	0,973	0,951	1,029	0,979
6	1,202	0,992	1,193	1,049	0,993	1,041	1,058	0,980	1,037
7	1,085	1,002	1,088	1,049	1,000	1,048	0,980	0,976	0,956
8	1,136	1,000	1,136	1,022	0,989	1,010	1,068	0,963	1,029
9	1,022	1,009	1,031	0,972	1,006	0,977	0,963	1,002	0,964
10	1,075	1,002	1,077	1,039	0,996	1,035	1,012	0,985	0,997
11	1,066	1,009	1,076	1,014	1,007	1,022	1,029	0,997	1,026
12	1,121	0,980	1,099	1,071	0,975	1,044	1,024	0,962	0,985
13	1,127	0,993	1,119	1,021	0,988	1,009	1,070	0,975	1,043
14	1,145	1,015	1,163	1,021	1,011	1,033	0,992	0,995	0,987
15	1,098	1,020	1,120	0,986	1,018	1,003	1,014	1,008	1,022
16	0,998	1,022	1,020	1,068	1,005	1,073	0,930	0,991	0,921
17	1,012	1,026	1,039	0,971	1,023	0,994	0,993	1,015	1,007
18	0,971	1,003	0,975	1,115	0,990	1,105	0,991	0,994	0,985
19	1,079	1,021	1,102	0,958	1,015	0,972	0,973	1,003	0,976
20	1,074	1,006	1,080	1,023	1,006	1,029	1,044	1,000	1,044
21	0,990	1,027	1,016	0,832	1,030	0,856	0,998	1,026	1,024
22	1,117	1,012	1,131	1,000	1,003	1,003	1,025	0,983	1,008
Acréscimo	19	17	21	13	14	15	12	7	10
Decréscimo	3	5	1	9	8	7	10	15	12

Nota: * A classificação de setores utilizada aqui é a mesma da tabela 1, de acordo com o Apêndice A.

Como se pode verificar pela Tabela 3, o número de setores que obtiveram crescimento nos índices de mudança na eficiência técnica e de mudança tecnológica decresceram entre os biênios de 2002/2001 e 2004/2003 de 19 setores para 12 setores e de 17 setores para 7 setores, respectivamente. A evolução dos índices de mudança na eficiência técnica e tecnológica fez com que o número de setores que obtiveram crescimento no índice de mudança na PTF decrescesse de 21 setores para 10 setores no mesmo período.

4. Atos de concentração e índices de produtividade

A presente seção possui dois objetivos: o primeiro é verificar o impacto das fusões e aquisições sobre as medidas de mudança na produtividade total dos fatores, bem como nos seus componentes de eficiência técnica e tecnológica, por meio de estimativa de regressão em painel; enquanto o segundo é verificar o impacto dos índices de mudança citados acima sobre a probabilidade de uma firma realizar fusões e aquisições, por meio de estimativa de modelos probit.

4.1. O impacto dos atos de concentração sobre os ganhos de produtividade

Com o objetivo de mensurar o efeito das fusões e aquisições sobre os ganhos de produtividade, foi realizada a estimativa em painel do modelo, representado pela seguinte equação:

$$IM_{IT} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln AC_{it} + \alpha_2 \ln n_{it} + \alpha_3 \ln AC * \ln n_{it} + \alpha_4 T + \alpha_5 T^2 + \varepsilon_{it} \quad (15)$$

A variável IM_{it} pode assumir os seguintes índices de mudança: i) índice de mudança na eficiência técnica ($lnef_{it}$); ii) índice de mudança tecnológica ($lnite_{it}$); iii) e índice de mudança na PTF ($lnptf_{it}$). As variáveis independentes são representadas pelo: logaritmo do número de atos de concentração ingressados na economia brasileira, $\ln AC_{it}$, que mede o número de fusões e aquisições ocorridos na economia brasileira; pelo logaritmo do número de firmas, $\ln n_{it}$, que é uma *proxy* para a estrutura de mercado do setor; pela interação entre as variáveis AC e n , $\ln AC_{it} * \ln n_{it}$, e tem como objetivo verificar como evoluem conjuntamente as fusões e aquisições e a estrutura de mercado e pelas variáveis tendência, T , e tendência ao quadrado, T^2 . que tem como objetivo medir a evolução das medidas de eficiência ao longo do tempo¹⁷.

Tabela 4. Resultados da estimação

Variável	$lnef_{it}$	$lnite_{it}$	$lnptf_{it}$
$\ln AC_{it}$	0,118*	0,010	0,113*
	(0,041)	(0,012)	(0,033)
$\ln n_{it}$	0,042*	-0,001	0,039*
	(0,010)	(0,003)	(0,008)
$\ln ac_{it} * \ln n_{it}$	-0,014*	-0,001	-0,014*
	(0,005)	(0,001)	(0,004)
T	-0,150*	0,010	-0,141*
	(0,049)	(0,008)	(0,043)
T^2	0,030*	-0,005**	0,026*
	(0,012)	(0,002)	(0,011)
$Cons$	-0,168**	0,011	-0,131**
	(0,097)	(0,027)	(0,080)
R^2	0,505	0,240	0,610
n° Obs	57		

* significante a 1%, ** significante a 5% e *** significante a 10%.

Obs. O desvio padrão é informado entre parênteses.

A Tabela 4 apresenta os resultados das estimações. Como se pode verificar, no primeiro modelo ($lnef_{it}$) todos os coeficientes são estatisticamente significantes a 5%, sendo que os sinais das variáveis $\ln AC_{it}$, $\ln n_{it}$ e T^2 são positivos, enquanto os demais são negativos. Fato idêntico acontece para o terceiro modelo ($lnptf_{it}$).¹⁸ No que se refere ao segundo modelo ($lnite_{it}$), somente a variável tendência ao quadrado

¹⁷ Cummins *et alii* (1998) utilizaram também os índices de mudança na eficiência técnica, tecnológica e na PTF como variáveis dependentes. Como variáveis independentes os autores utilizaram várias variáveis, entre elas: o tamanho das firmas (log dos ativos), o tipo de propriedade (*dummy* que assume 1 se a firma é uma subsidiária e 0 em caso contrário) e uma *dummy* para controlar a concentração geográfica (índice de Herfindahl).

¹⁸ O primeiro e o terceiro modelos utilizaram a especificação de efeitos aleatórios, uma vez pelo teste de especificação de Hausman não foi possível rejeitar hipótese nula de que a diferença nos coeficientes não é sistemática. O segundo, por outro lado, utilizou a especificação de efeitos fixos, uma vez que a hipótese nula de que a diferença nos coeficientes não é sistemática é rejeitada.

é significativa.

Para se verificar o efeito das fusões e aquisições sobre os índices de mudança na eficiência, tecnológica e na PTF basta derivar a equação (15) com relação a variável $\ln AC_{it}$, ou seja:

$$\frac{\partial \ln ef_{it}}{\partial \ln AC_{it}} = 0,118 - 0,014 * \ln n_{it} \quad (16)$$

$$\frac{\partial \ln ptf_{it}}{\partial \ln AC_{it}} = 0,113 - 0,014 * \ln n_{it} \quad (18)$$

de onde se verifica que o impacto das fusões e aquisições sobre os índices de mudança na eficiência técnica e na mudança da PTF dependem do número de firmas do setor considerado¹⁹.

Tabela 5. Impacto marginal dos AC's sobre os índices de mudança na eficiência técnica e na PTF

Setor *	nº médio firmas	Impacto no índice mudança na eficiência técnica	Impacto no índice de mudança na PTF
1	19279	0,059	0,055
2	84	0,092	0,087
3	4697	0,068	0,064
4	18153	0,060	0,056
5	5593	0,067	0,063
6	7776	0,065	0,061
7	2162	0,072	0,068
8	7556	0,065	0,061
9	190	0,087	0,083
10	4745	0,068	0,064
11	6543	0,066	0,062
12	10878	0,063	0,059
13	2073	0,073	0,068
14	12173	0,062	0,058
15	7161	0,065	0,061
16	266	0,085	0,081
17	2321	0,072	0,068
18	861	0,078	0,074
19	1250	0,076	0,071
20	2741	0,071	0,067
21	744	0,079	0,075
22	11424	0,063	0,058

Nota: * A classificação de setores utilizada aqui é a mesma da tabela 1, de acordo com o Apêndice A.

¹⁹ Não é possível dizer o mesmo para o índice de mudança tecnológica, pois não foi possível calcular a derivada parcial do $\ln te_{it}$ em relação ao $\ln AC_{it}$, uma vez que a estimação não corroborou a hipótese de que o coeficiente da variável $\ln AC_{it}$ seja estatisticamente diferente de zero.

Os resultados apresentados na Tabela 5 indicam que quanto maior o número de firmas do setor i no instante t , menor tende a ser o impacto marginal positivo dos AC's sobre os índices de mudança na eficiência técnica e na PTF.

De modo geral, os resultados indicam que os setores com maior número de ACs tendem a apresentar maiores ganhos de PTF e de eficiência técnica, mas este efeito é dependente do número de firmas do setor, pois há evidências de que quanto maior o número de firmas menor tende a ser o impacto marginal positivo do AC. As mudanças de eficiência tecnológica, por sua vez, não apresentaram relação significativa com o número de AC's.

A relação positiva dos AC's com os ganhos de PTF e de eficiência técnica, independentemente dessas eficiências serem geradas por sinergias específicas dos atos de concentração ou por respostas das firmas concorrentes por meio de melhorias nas eficiências internas, corroboram a hipótese inicial de que as fusões e aquisições geram eficiências e que essas eficiências afetam positivamente a produtividade dos setores envolvidos. Além disso, cabe refletir sobre a relação negativa do impacto marginal do AC com o número de firmas do setor. Esse resultado pode ser associado à hipótese de que os setores com menor número de firmas apresentariam, potencialmente, maiores economias de escala ou escopo, pelo fato de comportarem menos empresas em sua estrutura. Deste modo, os setores com menor número de firmas apresentariam maior impacto marginal do AC, exatamente pelo motivo supracitado de seu maior potencial de economias de escala e escopo. Um segundo argumento que pode ser associado à tendência de menor impacto marginal dos AC's nos setores com maior número de firmas, é a hipótese de que esse maior número de firmas represente, de algum modo, uma estrutura menos concentrada ou mais competitiva entre as empresas, que as leve a uma mais significativa busca de eficiências internas como forma de permanência no mercado, e conseqüentemente proporcione nesses setores, um menor impacto marginal do número de AC's nos ganhos de produtividade.

4.2. O impacto dos ganhos de produtividade sobre a probabilidade de realizar fusões e aquisições

Para modelar o impacto das medidas de eficiência sobre a probabilidade do setor realizar fusões e aquisições foi criada a *dummy* DAC que assume 1 quando o setor realizou algum ato de concentração e 0 em caso contrário. A partir dessa variável dependente, foram estimados três modelos probit, nos quais a variável IM_{it} assume os três índices de mudança: i) índice de mudança na eficiência técnica, $lnef_{it}$; índice de mudança tecnológica, $lnnte_{it}$; iii) e índice de mudança na PTF, $lnptf_{it}$. As demais variáveis do modelo geral, apresentado a seguir, já foram definidas anteriormente.

$$DAC_{it} = \beta_0 + \beta_1 IM_{it} + \beta_2 \ln n_{it} + \beta_3 T + \beta_4 T^2 + \varepsilon_{it} \quad (19)$$

Tabela 6. Resultados da estimação dos modelos probit

$_cons$	-0.977646 (1.77355)	$_cons$	-1.36007 (1.766023)	$_cons$	-0.63103 (1.800086)
$Ln\text{ef}_{it}$	-5.953356 (2.520628)	$Ln\text{nte}_{it}$	0.85541 (13.11645)	$Ln\text{ptf}_{it}$	-6.04313 (2.641629)
Lnn_{it}	0.350847 (0.211554)	Lnn_{it}	0.160736 (0.206654)	Lnn_{it}	0.316591 (0.20945)
T	-0.166076 (0.848048)	T	1.325616 (0.832572)	T	-0.1991 (0.868594)
T^2	0.012697 (0.205342)	T^2	-0.30228 (0.210607)	T^2	0.008755 (0.207517)

Como se pode verificar na Tabela 6, no primeiro e terceiro modelos os coeficientes das variáveis que representam as medidas de eficiência, $ln\text{ef}_{it}$ e $ln\text{ptf}_{it}$, são negativos e estatisticamente significantes a

5%. Esse resultado indica que quanto maiores forem os ganhos de eficiência e da produtividade total dos fatores de determinado setor, menor tende a ser a probabilidade de firmas desse setor participarem, adquirindo ou sendo adquiridas, de atos de concentração. Para o determinante mudança tecnológica foi encontrado resultado diferente, com relação positiva, e estatisticamente significativa, com a probabilidade de realização de AC no setor.

O resultado da relação negativa entre os ganhos de eficiência e a probabilidade de realizar AC pode ser associado à hipótese de que nos setores com maiores ganhos de produtividade ao longo do tempo há menor incentivo para as respectivas firmas adquirirem, ou então serem adquiridas por, outras firmas, pelo fato de que ganhos de eficiência internos podem ser realizados pela firma, no contexto da trajetória de aumento da produtividade do setor. Este fenômeno poderia resultar num menor impacto marginal dos AC's sobre a produtividade em setores com maiores ganhos de produtividade ao longo do tempo.

5. Conclusão

O presente artigo pretendeu contribuir para a avaliação da política de defesa da concorrência, ao analisar empiricamente a relação dos atos de concentração (AC's) com os ganhos de produtividades na indústria de transformação no Brasil, no período de 2002 a 2004. Foi realizada revisão da literatura sobre o assunto a adotada metodologia similar à de Cummins et alli (1988).

Para a viabilização do estudo foram necessárias duas contribuições adicionais em relação aos dados. A primeira foi a harmonização com a classificação de atividades do IBGE (CNAE) das informações de atos de concentração da indústria de transformação, por meio da qual se observa maior intensidade em AC's para as indústrias química e de alimentos e bebidas. A segunda contribuição foi a estimativa do índice de produtividade de Malmquist e de seus componentes para a indústria de transformação brasileira, que ilustrou uma diminuição da quantidade de setores que apresentam ganhos de produtividade ao longo do período.

O objetivo levou à realização de duas estimativas, a dos impactos das AC's sobre os índices de produtividade de Malmquist (e de seus componentes de mudança tecnológica e de eficiência técnica) e a segunda do efeito que esses ganhos exercem sobre a probabilidade de realização de AC no setor. De modo geral, os resultados da primeira estimativa indicaram que os setores com maior número de ACs tendem a apresentar maiores ganhos de PTF e de eficiência técnica, mas este efeito é dependente do número de firmas do setor, pois há evidências de que quanto maior o número de firmas menor tende a ser o impacto marginal positivo do AC. As mudanças de eficiência tecnológica, por sua vez, não apresentaram relação significativa com o número de AC's. A segunda estimativa indicou que quanto maiores forem os ganhos de eficiência e da produtividade total dos fatores de determinado setor, menor tende a ser a probabilidade de firmas desse setor participarem, adquirindo ou sendo adquiridas, de atos de concentração. Para o determinante mudança tecnológica foi encontrada relação positiva com a probabilidade de realização de AC no setor.

Referências bibliográficas

AIGNER, D.; LOVELL C.; SCHMIDT, P.. Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models. **Journal of Econometrics**, v. 6, p. 21-37, 1977.

BAGI, F.. Stochastic Frontier Production Function and Farm-level Technical Efficiency of Full-Time and Part-Time Farms in West Tennessee. **North Central Journal of Agricultural Economics**, v. 6, nº 1, p. 48-55, 1984.

BATTESE, G.; COELLI T.. Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data: With Application to Paddy Farmers in India. **Journal of Productivity Analysis**, v. 3, p. 153-169, 1992.

BATTESE, G.; COELLI T.. A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data. **Empirical Economics**, v. 20, p. 325-332, 1995

BATTESE, G.; CORRA, G.. Estimation of a Production Frontier Model: With Application to the Pastoral Zone of Eastern Australia. **Australian Journal of Agricultural Economics**, v. 21, p. 169-179, 1977.

BOGETOFT, P.; WANG, D. Estimating the Potential Gains from Mergers. The Royal Veterinary and Agricultural University, Working Papers 2003/3, maio, 2003.

BRASIL. Lei nº 8.884, de 11 de junho de 1994. Transforma o Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE) em Autarquia, dispõe sobre a prevenção e a repressão às infrações contra a ordem econômica e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 13 de jun de 1994. Disponível em: http://www.seae.fazenda.gov.br/central_documentos/legislacao/3-5-1-defesa-da-concorrencia/LEI-8884. Acesso em: 24 de set de 2006.

BRASIL. Portaria SEAE nº 39, de 29 de jun de 1999. Define procedimentos para a análise de atos de concentração, por meio do *Guia para Análise Econômica de Atos de Concentração*. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 01 de jul de 1999. Disponível em: http://www.seae.fazenda.gov.br/central_documentos/legislacao/3-5-1-defesa-da-concorrencia/PORTARIA-SEAE%2039. Acesso em 24 de set de 2006.

BRASIL. Portaria Conjunta SEAE/SDE nº 50, de 1º de ago de 2001. Guia de Análise Econômica de Atos de Concentração Horizontal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 17 de ago de 2001. Disponível em: http://www.seae.fazenda.gov.br/central_documentos/legislacao. Acesso em 24 de set de 2006.

CHAPPLE, W.; LOCKETT, A.; SIEGEL, D.; WRIGHT, M.. Assessing the Relative Performance of U.K. University Technology Transfer Offices: Parametric and Non-Parametric Evidence. **Research Policy**, v. 34, nº3, p. 369-384, 2005.

COELLI, T.. A Guide to FRONTIER Version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation. **Centre for Efficiency and Productivity Analysis**, CEPA Working Paper 96/07, Austrália, 1996.

CUMMINS, J; TENNYSON, S; WEIS, M. Efficiency, Scale Economics, and Consolidation In the U.S. Life Insurance Industry. Mimeo, March 1998.

COELLI, T.; RAO, P.; BATTESE, G. **An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis**, Massachusetts: Kluwer Academic Publishers, 1997.

FARREL, M.. The Measurement of Productive Efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**, Series A, CXX, part 3, 1957.

FARRELL, J.; SHAPIRO, C. Horizontal Mergers: An Equilibrium Analysis. **American Economic Review**, 80, p. 107-126, 1990.

FARRELL, J.; SHAPIRO, C.. Scale Economies and Synergies in Horizontal Merger Analysis. Mimeo, september, 2000.

FERREIRA, P.; MALLIAGROS, T.. Impactos Produtivos da Infra-estrutura no Brasil – 1950/95. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.28, n.2, p.315-338, 1998.

GRIFFITHS-TATJÉ, E.; LOVELL, C.. A Note on the Malmquist Productivity Index. **Economics Letters**, v. 47, p. 169-175.

MELLO, M.. Defesa da Concorrência. In: KUPFER, D. e HASENCLEVER, L. (Org) **Economia Industrial**, Rio de Janeiro, Editora Campus, 2002. P. 485-514.

SALANT, S.; SWITZER, S.; REYNOLDS, R. Losses from Horizontal Mergers: The Effects of Exogenous Change in Industry Structure on Cournot-Nash Equilibrium. **Quarterly Journal of Economics**, V. 98, p. 185-199, 1983.

Secretaria de Acompanhamento Econômico (SEAE). Relatório de Gestão de 2006. Ministério da Fazenda, 2006.

WILLIAMSON, O. Economies of Scale as an Antitrust Defense: The Welfare Trade-offs. **American Economic Review**, V. 58, p. 18-36, 1968.

YOUNG, A.. The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 110, p. 641-680, 1995.

APÊNDICE A: harmonização entre a CNAE e a Classificação da Portaria SEAE nº 39

CNAE		Classificação Portaria SEAE nº 39	Itens
Divisão	Denominação		
15	Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	Indústria Alimentícia Indústria de Bebidas	Todos
16	Fabricação de produtos do fumo	Fumo	Todos
17	Fabricação de produtos têxteis.	Indústria Têxtil e de Produtos do Couro	01 Fiação 02 Tecelagem 03 Linhas 10 Tapetes, Cortinas e Toldos 11 Lanifícios 12 Seda 13 Juta e Sisal
18	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	Indústria Têxtil e de Produtos do Couro	04 Cama, Mesa e Banho 05 Vestuário 06 Roupas Íntimas e Maiôs 07 Confecções Diversas 08 Rendas e bordados 09 Aviamentos
19	Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados.	Indústria Têxtil e de Produtos do Couro	16 Curtumes 17 Calçados 18 Artefatos de Couro
20	Fabricação de produtos de madeira	Indústria madeireira	04 Aglomerados e Prensados 05 Laminados e Compensados 06 Madeira para Construção 07 Artefatos de Madeira
21	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	Indústria de Papel e Celulose	Todos
22	Edição, impressão e reprodução de gravações	Comunicação e Entretenimento	01 Jornais 02 Revistas 03 Livros 04 Serviços Gráficos 06 Filmes, Vídeos e Discos
23	Fabricação de coque, refino de petróleo, elabora-	Indústria Química e Petroquímica	01 Refinação de Petróleo 02 Centrais Petroquímicas 03 Petroquímicos Diversos
24	Fabricação de produtos químicos.	Indústria Química e Petroquímica	04 Fibras Artificiais e Sintéticas 05 Resinas Termoplásticas 06 Lubrificantes 07 Asfaltos 08 Soda/Cloro/Álcalis 09 Gases Industriais 10 Corantes e Anilinas 11 Tintas/Vernizes/Solventes 12 Colas e Adesivos 13 Graxas/Sebos/Velas 14 Explosivos 15 Adubos e Fertilizantes 16 Defensivos 17 Fósforos
		Indústria Farmacêutica e de Produtos de Higiene	Todos
25	Fabricação de artigos de borracha e plástico.	Indústria de Plásticos e Borracha	Todos
26	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos.	Indústria de Produtos de Minerais Não-Metálicos	Todos
27	Metalurgia básica.	Indústria Metalúrgica	01 Metais Preciosos 02 Alumínio 03 Cobre 04 Estanho 05 Outros Não-Ferrosos

			06 Ferros Ligas
			07 Ferro-Gusa
			08 Fundidos de Ferro
			09 Aços Especiais
			10 Aços Semi-Acabados e Planos
			11 Aços Não-Planos
			12 Aços Laminados
			13 Fundidos de Aço
			14 Tubos de Aço
28	Fabricação de produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos.	Indústria Metalúrgica	15 Forjados
			16 Estruturas
			17 Caldeiraria Pesada
			18 Artefatos de Metal
			19 Cutelaria
			20 Ferramentas
			21 Ferragens
			22 Trefilados e Telas
			23 Estampados
			24 Tratamento de Metais
			25 Válvulas e Conexões
			26 Soldas
			27 Cabos e Correntes
29	Fabricação de máquinas e equipamentos.	Indústria Mecânica	Todos
		Indústria de Mecânica Leve	01 Fornos e Fogões
			02 Refrigeração
30	Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática.	Indústria de Informática e Telecomunicações	01 Computadores
			02 Periféricos
		Indústria Eletroeletrônica	07 Máquinas de Escrever e Calcular
31	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos.	Indústria Eletroeletrônica	01 Condutores Elétricos
			02 Componentes Elétricos
			03 Motores Elétricos
			04 Controles
			05 Iluminação
			06 Torneiras, Chuveiros e Aquecedores
32	Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações.	Indústria Eletroeletrônica	08 Eletrodomésticos
			09 Componentes Eletrônicos
			10 Som e Imagem
33	Fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios.	Indústria de Mecânica Leve	03 Instrumentos de Medição
			04 Equipamentos Médico-Dentários
			05 Relógios
34	Fabricação e montagem de veículos automotores.	Indústria Automobilística e de Transportes	01 Montadoras
			02 Motores e Componentes
			03 Material Elétrico
			04 Baterias
			05 Transmissão e Componentes
			06 Freios e Componentes
			07 Amortecedores e Molas
			08 Pneumáticos
			09 Rodas
			10 Acessórios
			11 Carroçarias
35	Fabricação de outros equipamentos de transporte.	Indústria Automobilística e de Transportes	12 Estaleiros
			13 Aviões e Componentes
			14 Material Ferroviário
			15 Bicicletas e Motocicletas
36	Fabricação de móveis e industrias diversas.	Indústria de Móveis	01 Móveis Predominantemente de Madeira
			02 Móveis Predominantemente de Metal
		Indústria de Mecânica Leve	06 Instrumentos Musicais

APÊNDICE B. Construção da taxa média de crescimento do investimento

A taxa média de crescimento do investimento foi calculada em duas etapas:

1ª etapa - Cálculo do investimento por setor

A partir da série de estoque de capital calculado com base na equação (7.), obtém-se o valor do investimento, ou seja:

$$I_{i,t} = K_{i,t} - (0,9) * K_{i,t-1}, \quad (20)$$

onde $I_{i,t}$ é o investimento do setor i no instante t , $K_{i,t}$ é o estoque de capital do setor i no instante t e $K_{i,t-1}$ é o estoque de capital do setor i no instante $t-1$.

2ª etapa - Cálculo da taxa de crescimento do investimento

A partir do valor do investimento obtido na etapa anterior procede-se à divisão deste pelo valor do estoque de capital do período imediatamente anterior, ou seja:

$$\text{taxa investimento} = \frac{I_{i,t}}{K_{i,t-1}} \quad (21)$$

A partir da equação (21) obtêm-se as seguintes taxas de crescimento médio para o crescimento do investimento:

	Setor	Taxa média de crescimento do investimento
1	Fabricação de produtos alimentícios e bebidas.	12,2%
2	Fabricação de produtos do fumo.	20,6%
3	Fabricação de produtos têxteis.	8,8%
4	Confecção de artigos do vestuário e acessórios.	7,3%
5	Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados.	10,3%
6	Fabricação de produtos de madeira	12,5%
7	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel.	18,6%
8	Edição, impressão e reprodução de gravações.	8,8%
9	Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool.	23,0%
10	Fabricação de produtos químicos.	10,7%
11	Fabricação de artigos de borracha e plástico.	8,9%
12	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos.	9,5%
13	Metalurgia básica.	12,1%
14	Fabricação de produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos.	11,6%
15	Fabricação de máquinas e equipamentos.	10,1%
16	Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática.	9,2%
17	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos.	11,0%
18	Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações.	10,5%
19	Fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios.	13,6%
20	Fabricação e montagem de veículos automotores.	11,3%
21	Fabricação de outros equipamentos de transporte.	17,1%
22	Fabricação de móveis e indústrias diversas	8,9%
Média	Indústria de transformação	12,1%