

EFICIÊNCIA TÉCNICA E PRODUTIVIDADE DOS FATORES NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE MÓVEIS NOS ANOS 90: UMA ANÁLISE NÃO-PARAMÉTRICA

RICARDO BRUNO NASCIMENTO DOS SANTOS¹
WILSON DA CRUZ VIEIRA²

Resumo: este trabalho teve como objetivo analisar a eficiência técnica na indústria brasileira de móveis nos anos de 1990, 1993, 1996 e 1999, bem como sua produtividade de fatores. Para atingir esse objetivo, foi utilizada a Análise Envoltória de Dados (DEA), que é uma técnica não-paramétrica. Utilizaram-se dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) do IBGE para os anos de 1990, 1993, 1996 e 1999. Como insumos foram utilizados pessoal ocupado no setor, salários e remunerações e custo médio das operações industriais e como produto foram utilizados o valor bruto da produção menos as exportações, e as exportações. Os resultados obtidos mostram que somente dois dos Estados analisados foram eficientes no uso de seus fatores de produção na média dos anos estudados e que a maioria dos Estados analisados apresentou ganhos de produtividade na indústria de móveis.

Palavras-chave: DEA, eficiência técnica, indústria moveleira, Brasil.

TECHNICAL EFFICIENCY AND FACTORS PRODUCTIVITY IN THE BRAZILIAN
FURNITURE INDUSTRY IN THE NINETIES: A NON-PARAMETRIC ANALYSIS

Abstract: *the objective of this paper was to analyze the technical efficiency and productivity of factors in the Brazilian furniture industry during the years 1990, 1993, 1996 and 1999. We have used as analytical model the Data Envelopment Analysis (DEA). The source of data was the Annual Industrial Research (PIA) of IBGE. In the model, we have considered as inputs the occupied people, salaries and remunerations, and average cost of industrial operations and as products the gross value of product minus export, and export. The results obtained shows that only two states can be considered efficient and that most of the states have presented productivity gains in the furniture industry during the period analyzed.*

Keywords: *DEA, technical efficiency, furniture industry, Brazil.*

JEL Classification: C61, D24

Recebido em 06/09/2007. Liberado para publicação em 16/01/2008.

¹ Doutorando em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG-Brasil. E-mail: ricardo-bruno@oi.com.br

² Professor Associado da Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG-Brasil. E-mail: wvieira@ufv.br

Introdução

A indústria de móveis é um segmento da indústria de base florestal, fazendo parte da segunda transformação industrial da cadeia produtiva de madeira e móveis (COUTINHO et al., 2002; PEREZ et al., 2006). A importância econômica dessa indústria se deve principalmente pela agregação de valor que a mesma proporciona para um produto típico do Brasil que é a madeira.

Assim como em muitos setores, a indústria de móveis, segundo Roesse et al. (2004), passou por grandes transformações a partir da abertura comercial no início da década de 90. Essa indústria vinha, nas décadas de 70 e 80, evoluindo em um processo lento de transformação industrial, porém, com o Plano Collor as empresas do segmento de móveis sofreram um forte impacto, pois a falta de consumidores fez com que o avanço das empresas do setor estagnasse.

As empresas passaram a utilizar novas estratégias competitivas, com a adoção de um padrão de fabricação com foco no mercado mundial, que foram favorecidas com o Plano Real, que facilitou a importação de tecnologia na fabricação de móveis. Com isso, as empresas do setor se viram obrigadas a acelerar seu processo de modernização, ao mesmo tempo em que tinham que enfrentar os desafios da abertura comercial bem como buscar um posicionamento mais firme no mercado mundial de móveis.

O governo federal apoiou a iniciativa e em 1995 implementou o Programa Brasileiro de Design (PBD), mas somente em 1997 este atendeu as indústrias de móveis. Apesar do avanço do setor, com a adoção de um novo padrão tecnológico, houve diminuição do nível de emprego, porém, a indústria de móveis é uma das que mais empregam na indústria de transformação, segundo dados da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS (2007), sendo que, em 2005, representava em média 3,5% dos empregos na indústria.

A preocupação do governo se justifica pela evolução das exportações brasileiras de móveis, que, segundo dados do sistema ALICE WEB (2007), no período de 2003 a 2004, cresceu 42,54%, porém de 2004 a 2005 esse crescimento foi de apenas 7,30%. Existe também a preocupação com o avanço da China, pois os asiáticos têm conseguido produzir móveis mais baratos, conquistando boa fatia do mercado em todo o mundo. Segundo informações da Associação Brasileira da Indústria do Mobiliário (ABIMÓVEL) (2006) as exportações brasileiras de móveis em 2006 foi 4,5% menor que no ano de 2005, evidenciando uma perda de mercado por parte deste setor.

A indústria de móveis nacional, apesar de suas diferenças regionais, possui produtos de qualidade internacional, farta mão-de-obra e excelentes matérias-primas. Porém, a tecnologia e o conhecimento, que hoje se concentra nos pólos industriais,

necessitam ser ampliados, incentivados, multiplicados e disseminados para todo o país para que então o Brasil tenha uma participação maior no mercado mundial.

De um lado, o crescimento da exportação é um fator importante para o aumento da produtividade bem como para o desenvolvimento das indústrias de móveis no país (VALENÇA et al., 2002), pois é um forte indicador da evolução tecnológica dos produtos brasileiros, que passaram a ter maior aceitação no mercado internacional.

Sendo assim, o problema de pesquisa analisado neste trabalho foi: a indústria brasileira de móveis tornou-se mais eficiente e teve aumento de produtividade com a abertura comercial a partir do início dos anos 90?

O objetivo geral do trabalho foi analisar a eficiência técnica na indústria brasileira de móveis nos anos de 1990, 1993, 1996 e 1999. Os objetivos específicos foram: determinar as medidas de eficiência técnica na indústria de móveis por unidade da federação e identificar se ocorreu aumento de produtividade dos fatores ao longo dos anos analisados.

1. Referencial Teórico

A produção deve ser vista como um processo de transformação com entradas (insumos) que são os recursos usados e saídas (produtos) correspondentes às quantidades de bens e/ou serviços produzidos (DEBERTIN, 1986). As quantidades de bens e/ou serviços gerados dependem das quantidades dos vários recursos utilizados. Esta relação é mais formalmente descrita como uma função de produção a qual associa à produção física a quantidade de recursos empregada.

Assim, a função de produção pode ser representada por uma função matemática que pode ser formalizado da seguinte forma:

$$y = f(x) \quad (1)$$

onde y é um vetor de produtos e x é um vetor de insumos.

A relação de insumos e produtos formam um conjunto de combinações $L(y)$ que envolvem formas tecnologicamente viáveis de produzir quando $(y,x) \in L(y)$. Assim, a função de produção indica o máximo de produto que se pode obter a partir de uma dada quantidade de insumos (VARIAN, 2006).

Segundo Farrel (1957), a eficiência de uma firma consiste de dois componentes – eficiência técnica, que representa a habilidade da firma em obter o máximo produto, dado um conjunto de insumos; e a eficiência alocativa, que reflete a habilidade da firma em utilizar os insumos em proporções ótimas, dados seus preços relativos. A combinação de ambas as medidas fornece a eficiência econômica.

A grande preocupação em estudos envolvendo a relação entre produtividade e eficiência é mostrar que existe uma diferença entre os dois conceitos, onde a primeira é uma razão entre duas quantidades e a eficiência é uma medida adimensional (COELLI et al., 1998).

2. Modelo Analítico

O modelo analítico neste trabalho utilizará a Análise Envoltória de Dados afim de determinar a eficiência da indústria de móveis no Brasil, em seguida apresenta-se o Índice Malmquist com a finalidade de determinar a produtividade dos Estados.

2.1 – Análise Envoltória de Dados

Com base na análise de eficiência, Charnes et al. (1978) iniciaram os estudos da abordagem não-paramétrica para análise de eficiência relativa de firmas com vários *insumos* e vários *produtos*, construindo, assim, o termo *Data Envelopment Analysis* (DEA), onde cada observação (geralmente uma firma) é chamada de DMU³ (*Decision-Making Unit*). Nesse mesmo artigo, Charnes et al. (1978) introduziram o modelo CRS (*constant returns to scale*) que trabalha com retornos constantes à escala, assumindo uma certa proporcionalidade entre insumos e produtos. No caso desse trabalho, utilizou-se o modelo VRS (*variable returns to scale*) que considera retornos variáveis à escala, substituindo o axioma da proporcionalidade pelo da convexidade, segundo Banker (1993).

O modelo DEA com retornos variáveis pode ser representado pelo seguinte problema de programação linear (GOMES e BAPTISTA, 2004):

$$\text{Min } \theta,$$

sujeito a:

³ As DMUs são as unidades tomadoras de decisão e, na DEA, podem ser classificadas como eficientes ou ineficientes, dependendo de sua posição geométrica em relação à fronteira eficiente gerada.

$$\begin{aligned} -y_i + Y\lambda &\geq 0, \\ \theta x_i - X\lambda &\geq 0, \\ N_1' \lambda &= 1 \\ \lambda &\geq 0, \end{aligned} \tag{2}$$

onde y é o vetor ($m \times 1$) de produtos da DMU e x é o vetor ($k \times 1$) de insumos. X é a matriz de insumos ($k \times n$); Y é a matriz de produtos ($m \times n$); e λ é o vetor ($n \times 1$) de constantes que multiplica as matrizes de insumos e produtos. N_1 é o vetor unitário e n é a quantidade de DMUs, e, finalmente, θ é o escore de eficiência da DMU.

Assim, uma superfície convexa de planos em interseção é formada, envolvendo os dados de forma mais compacta do que a formada pelo modelo CRS, o que resulta em escores de eficiência obtidos no modelo VRS maiores que no CRS (COELLI, 1998).

Há a possibilidade de o modelo DEA seguir duas orientações radiais: uma é a orientação insumo, usado quando se deseja minimizar os recursos disponíveis, sem a alteração do nível de produção, e a orientação produto, quando o objetivo é aumentar o produto sem alterar os recursos usados. Neste trabalho, utilizou-se a orientação insumo.

2.2 - Índice Malmquist de Produtividade

O índice Malmquist-DEA (M_i) resume-se em aplicar o algoritmo de programação linear de DEA para construção da fronteira de produção de um determinado período e depois para o cálculo da razão entre as distâncias de dois pontos de produção de períodos distintos de uma mesma unidade à fronteira assim construída.

As distâncias podem ser representadas por funções (aqui conhecidas como funções distâncias), e essas funções podem ser especificadas em relação ao conjunto de insumos (orientada pelo insumo) ou de produtos (orientada pelo produto).

Segundo Carvalho et al. (2006), a função distância orientada pelo insumo $d_i(x, y) = \sup\{\rho : (x/\rho) \in L(y)\}$ caracteriza a tecnologia de produção através da contração proporcional mínima do vetor de insumos, dado um vetor de produtos, que torna a produção ainda factível⁴. Se x pertence ao conjunto de insumos de y , então $d_i(x, y) \geq 1$, se a função distância é igual a 1, x está sobre a fronteira do conjunto de insumos (a isoquanta de y).

⁴ As propriedades do conjunto $L(y)$ da função distância podem ser vista com mais detalhes em Coelli et al. (1998)

Uma ilustração da função distância pode ser vista na Figura 1.

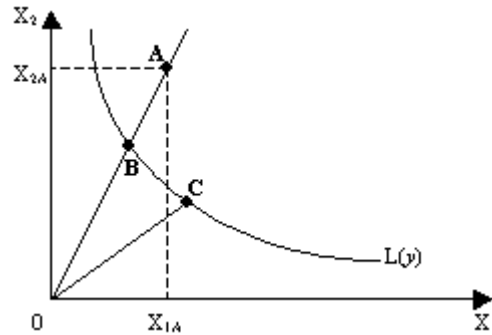


Figura 1 - Função distância orientada pelo insumo e a isoquanta $L(y)$
Fonte: Carvalho et al. (2006).

O conjunto de insumos corresponde à área limitada inferiormente pela isoquanta $L(y)$. O ponto A define o ponto de produção onde a firma usa a quantidade X_{1A} do insumo 1 e X_{2A} do insumo 2 para produzir o vetor de produtos Y . O valor da função distância para o ponto A é dado pela razão $\rho = OA/OC$.

Segundo Caves et al. (1982), Färe et al. (1995) e Coelli (1996), o índice pode ser calculado através da média geométrica de dois índices, onde o primeiro utiliza a fronteira do período t e o segundo a fronteira do período $t+1$. O uso dessa média geométrica é vantajoso por evitar a escolha entre qual das duas fronteiras de produção deve ser utilizada como referência para o cálculo do índice.

O índice pode ser obtido pela seguinte equação:

$$M_i(x_{t+1}, y_{t+1}, x_t, y_t) = \left(\frac{d_i^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_i^t(x_t, y_t)} \times \frac{d_i^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_i^{t+1}(x_t, y_t)} \right)^{0,5} \quad (3)$$

Da equação (3), os seguintes problemas de programação linear devem ser resolvidos (Figura 2).

<p>A) $Min_{\theta, \lambda} \theta = [d_i^t(x_t, y_t)]^{-1}$</p> <p><i>s.a.</i></p> <p>$-y_{i,t} + Y_t \lambda \geq 0$</p> <p>$\theta_{i,t} x_{i,t} - X_t \lambda \geq 0$</p> <p>$\lambda \geq 0$</p>	<p>B) $Min_{\theta, \lambda} \theta = [d_i^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})]^{-1}$</p> <p><i>s.a.</i></p> <p>$-y_{i,t+1} + Y_{t+1} \lambda \geq 0$</p> <p>$\theta_{i,t+1} x_{i,t+1} - X_{t+1} \lambda \geq 0$</p> <p>$\lambda \geq 0$</p>
<p>C) $Min_{\theta, \lambda} \theta = [d_i^t(x_{t+1}, y_{t+1})]^{-1}$</p> <p><i>s.a.</i></p> <p>$-y_{i,t+1} + Y_t \lambda \geq 0$</p> <p>$\theta_{i,t+1} x_{i,t+1} - X_t \lambda \geq 0$</p> <p>$\lambda \geq 0$</p>	<p>D) $Min_{\theta, \lambda} \theta = [d_i^{t+1}(x_t, y_t)]^{-1}$</p> <p><i>s.a.</i></p> <p>$-y_{i,t} + Y_{t+1} \lambda \geq 0$</p> <p>$\theta_{i,t} x_{i,t} - X_{t+1} \lambda \geq 0$</p> <p>$\lambda \geq 0$</p>

Figura 2 - Problemas de programação linear para o cálculo do índice Malmquist.
Fonte: Elaboração dos autores.

Na Figura 2, os problemas C e D, onde os pontos de produção são comparados a períodos diferentes, o parâmetro θ não precisa ser maior ou igual a 1, como se espera quando se calcula a eficiência do período corrente. Esse ponto pode estar fora do conjunto de produção exequível. Isso ocorrerá com alta probabilidade caso ocorra evolução tecnológica, no problema C, onde o ponto de produção de um período $t+1$ é comparado com a tecnologia do período t . Certamente, caso ocorra uma regressão técnica, θ menor que um também será possível na solução de D.

Pereira (1999) e Marques et al. (2006) apresentaram uma maneira equivalente de definir M_i , permitindo uma interpretação do crescimento da produtividade em termos de fontes dessa evolução através de uma forma decomposta:

$$M_i(x_{t+1}, y_{t+1}, x_t, y_t) = \frac{d_i^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_i^t(x_t, y_t)} \times \left(\frac{d_i^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_i^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} \times \frac{d_i^t(x_t, y_t)}{d_i^{t+1}(x_t, y_t)} \right)^{0,5} \quad (4)$$

A razão fora dos parênteses, na expressão (4), mede a mudança na eficiência relativa (mudança técnica) e indica se a mudança da unidade está se aproximando ou se afastando da fronteira. A parte dentro dos parênteses (média geométrica) mede a mudança tecnológica entre os períodos avaliados, conhecida também como a

contração da fronteira de produção. Caso o modelo seja rodado com RVE, pode-se encontrar também a mudança na eficiência pura.

Porém, é recomendável que a estimação dos modelos que suportam o cálculo das funções distância supra referida seja imposta à hipótese de ocorrência de rendimentos constantes, pois, segundo Grifell-Tatjé e Lovell (1995), o índice origina um viesamento na evolução da produtividade total quando é assumida uma tecnologia de rendimentos variáveis à escala.

2.3 - Fonte de dados e procedimentos

Os dados das indústrias de móveis foram obtidos no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), retirados da base SIDRA que contém a Pesquisa Industrial Anual (PIA) e compreende os anos de 1990, 1993, 1996 e 1999. Já os dados de exportação foram tirados do site do Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio⁵ (MDIC) pelo sistema ALICE WEB (2007).

Foram analisados os dados de 15 unidades federativas do Brasil⁶, pois, para alguns Estados, não havia dados para algumas variáveis nos anos de 1990 e 1993. Cada Estado analisado caracterizou-se como uma DMU.

No presente trabalho, foram utilizados três insumos: Pessoal ocupado (PO); Salários, retiradas e outras informações (SR); e Custo médio das operações industriais (CMI); e dois produtos: Valor bruto da produção industrial menos as exportações (V-EXP) e as exportações (EXP). As quatro últimas variáveis apresentavam-se, originalmente, em valores correntes. Para excluir o efeito inflacionário, as variáveis foram transformadas em valores constantes determinando como período base o mês de dezembro de 1999. Como deflator foi utilizado o IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas, por ser este um índice que incorpora em sua construção produtos da indústria e serviços.

EXP é o valor exportado por cada unidade da federação, o V-EXP é dado pela soma de vendas de produtos e serviços industriais, variação dos estoques dos produtos acabados e em elaboração, e produção própria realizada para o ativo imobilizado menos o valor exportado. Esse critério foi utilizado para captar na eficiência a participação de cada estado nas exportações.

O SR são os salários fixos, pró-labore, retiradas de sócios e proprietários, honorários, comissões sobre vendas, ajuda de custo, décimo terceiro salário, abono de férias, gratificações e participação nos lucros. O CMI é o resultado da soma do

⁵ www.desenvolvimento.gov.br

⁶ As unidades da federação analisadas foram: Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo.

consumo de matérias-primas, materiais auxiliares e componentes, energia elétrica e consumo de combustíveis e peças e acessórios, e dos serviços industriais e de reparação e manutenção de máquinas e equipamentos dividido pelo número de estabelecimentos da indústria de móveis em cada estado. Por fim, PO são as pessoas ocupadas, independente ou não de terem vínculo empregatício.

3. Resultados e Discussão

Nesta seção são analisados, primeiramente, os resultados para a eficiência técnica e eficiência de escala, e, em seguida, são apresentados os resultados do índice de produtividade de Malmquist.

3.1 – Principais Transformações estruturais da indústria moveleira no Brasil

Segundo os dados da PIA, dentre os Estados analisados neste trabalho, São Paulo, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná concentravam, na média dos anos analisados, mais de 85% do valor bruto da produção industrial (VBP) de móveis no Brasil. Estes dados estão coerentes com os estudos da Abmóvel (2006), Valença et al. (2002) e Coutinho et al. (2002).

Segundo a Figura 3, a partir de 1993 observa-se que, para os principais Estados produtores, houve um significativo aumento do VBP da indústria moveleira. Segundo Valença et al. (2002), a redução da inflação e a ampliação do mercado interno contribuíram para esse resultado positivo.

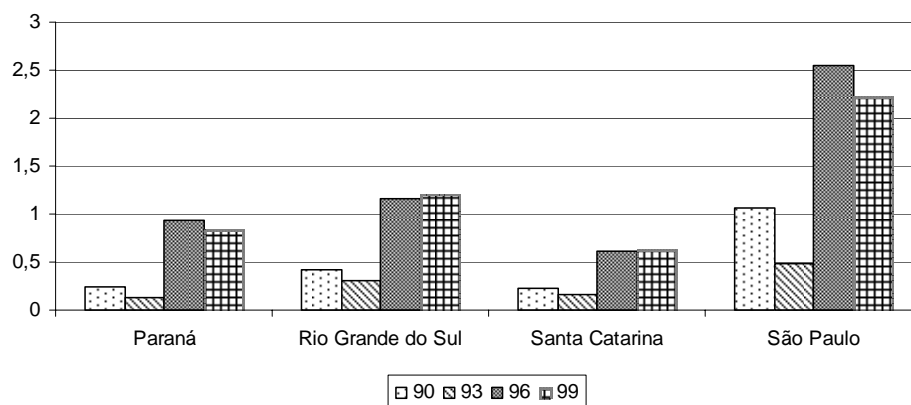


Figura 3 - Evolução do Valor Bruto da Produção Industrial de móveis dos principais produtores do Brasil em 1990, 1993, 1996 e 1999.

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota-se que de 1993 a 1996 foi significativo o crescimento para os maiores produtores (391%). Entretanto, se forem considerados todos os Estados analisados por este trabalho, verifica-se que o aumento foi de apenas 158%.

O Paraná foi o Estado que teve maior aumento entre 1993 e 1996 com 663%, seguido de São Paulo (423%), Rio Grande do Sul (288%) e Santa Catarina (278%). Porém, de 1996 a 1999, nota-se que, dos quatro maiores produtores somente, Rio Grande do Sul e Santa Catarina tiveram aumentos no VBP.

4.2 – Eficiência técnica e eficiência de escala

A Figura 4 mostra o comportamento da eficiência técnica com retornos variáveis à escala (ET_{RVE}), para os anos de 1990-1993 e 1996-1999. No comparativo observa-se que em 1990 pouco mais da metade dos Estados operavam de forma eficiente (dos quinze Estados analisados oito estavam nessa condição).

Em 1993, onde o processo de abertura comercial já era evidente, houve queda no número de Estados que eram eficientes. Segundo Guilherme (1997), isso está ligado principalmente ao fato de algumas unidades federativas não conseguirem acompanhar, na produção de móveis, a qualidade exigida pelos países exportadores.

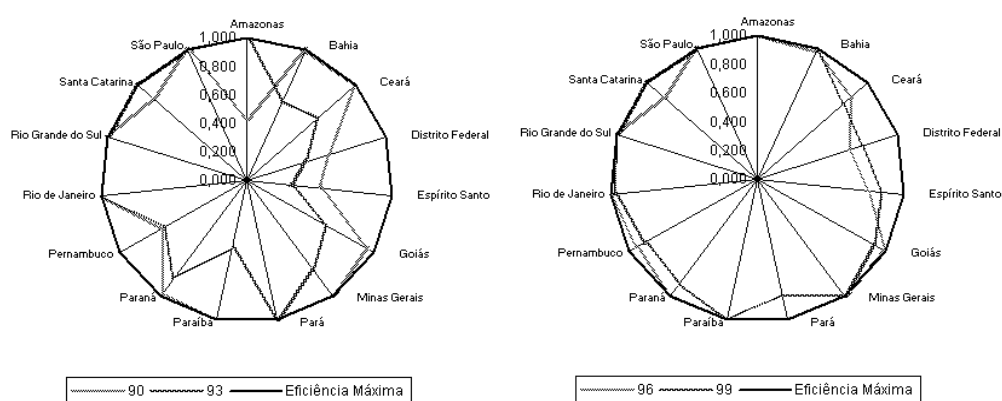


Figura 4 - Eficiência Técnica da indústria de móveis sob retornos variáveis à escala no Brasil – 1990, 1993, 1996 e 1996.

Fonte: Elaboração dos autores.

Dois dos maiores produtores do Brasil, como Minas Gerais e Santa Catarina, aparecem em 1993 como Estados ineficientes, principalmente pelos seus altos custos operacionais. Minas Gerais apresentava o 4º maior salário *per capita*, ficando atrás apenas de Espírito Santo, São Paulo e Rio Grande do Sul. Já Santa Catarina tinha o 3º maior custo operacional.

Em 1996 houve aumento do número de Estados eficientes: um total de nove e o número de ineficientes passou para seis. Esse aumento de Estados eficientes pode estar associado à crescente aquisição de bens de consumo duráveis, que, segundo Filgueiras (2000), após o advento do Plano Real passaram a ter grande procura. Um indicador disso é VBP que cresceu 158,51% no comparativo com 1993.

No ano de 1999 caiu novamente o número de Estados eficientes para seis e os principais produtores: SP, RS, MG e SC aparecem como eficientes, além do AM, PB. Outro principal produtor (Paraná) aparece nesse ano como ineficiente e isso pode estar associado ao fato desse Estado ter tido uma queda no VBP entre os anos de 1996 e 1999 de 11,03%. (Figura 3)

Analisando conjuntamente a ET_{RVE} com a eficiência técnica com retornos constantes à escala (ET_{RCE}), observa-se que, na média dos anos analisados, apenas os Estados de São Paulo e Rio Grande do Sul foram eficientes no uso de seus fatores de produção durante os anos analisados, conforme a Tabela 1.

Na média do período analisado, grande parte dos Estados brasileiros apresentou diferenças entre os escores de eficiência técnica sob a suposição de retornos constantes à escala e retornos variáveis à escala. Isso significa que, com exceção de São Paulo e Rio Grande do Sul, os Estados brasileiros analisados poderiam reduzir o uso de todos os fatores de produção para tornarem-se plenamente eficientes.

Tabela 1 - Escores de eficiência técnica e eficiência de escala da indústria de móveis dos Estados brasileiros – 1990, 1993, 1996 e 1999.

UF	1990			1993			1996		
	ET_{RVE}	ET_{RCE}	EE	ET_{RVE}	ET_{RCE}	EE	ET_{RVE}	ET_{RCE}	EE
AM	0,433	0,308	0,711	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
BA	1,000	1,000	1,000	0,603	0,597	0,989	0,971	0,946	0,974
CE	1,000	0,618	0,618	0,652	0,221	0,339	0,858	0,836	0,974
DF	0,597	0,429	0,720	0,421	0,197	0,467	0,657	0,522	0,794
ES	0,497	0,422	0,850	0,296	0,244	0,826	0,760	0,717	0,943
GO	0,957	0,387	0,405	0,631	0,491	0,779	1,000	1,000	1,000
MG	1,000	1,000	1,000	0,780	0,767	0,982	1,000	1,000	1,000
PA	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
PB	1,000	0,654	0,654	0,477	0,264	0,553	1,000	0,454	0,454
PR	0,967	0,958	0,991	0,847	0,839	0,991	1,000	1,000	1,000
PE	0,669	0,590	0,882	0,642	0,415	0,646	0,948	0,922	0,973
RJ	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
RS	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
SC	0,863	0,812	0,941	1,000	0,898	0,898	0,852	0,849	0,997
SP	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Média	0,865	0,745	0,851	0,757	0,662	0,831	0,936	0,883	0,941

(continua)

(continuação)

Tabela 1 - Escores de eficiência técnica e eficiência de escala da indústria de móveis dos Estados brasileiros – 1990, 1993, 1996 e 1999.

UF	1999			Média dos anos		
	ET _{RVE}	ET _{RCE}	EE	ET _{RVE}	ET _{RCE}	EE
AM	1,000	1,000	1,000	0,858	0,827	0,928
BA	0,991	0,899	0,907	0,891	0,860	0,968
CE	0,786	0,719	0,914	0,824	0,598	0,711
DF	0,754	0,590	0,783	0,607	0,435	0,691
ES	0,855	0,798	0,933	0,602	0,545	0,888
GO	0,922	0,837	0,908	0,877	0,679	0,773
MG	1,000	0,946	0,946	0,945	0,928	0,982
PA	0,822	0,543	0,661	0,956	0,886	0,915
PB	1,000	0,679	0,679	0,869	0,513	0,585
PR	0,890	0,887	0,997	0,926	0,921	0,995
PE	0,878	0,708	0,807	0,784	0,659	0,827
RJ	0,975	0,519	0,532	0,994	0,880	0,883
RS	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
SC	1,000	1,000	1,000	0,929	0,890	0,959
SP	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Média	0,925	0,808	0,871	0,871	0,775	0,874

1. ET_{RVE}: eficiência técnica (ET) calculada sob a suposição de retornos variáveis à escala (RVE).

2. ET_{RCE}: eficiência técnica (ET) calculada sob a suposição de retornos constantes à escala (RVE).

3. EE: eficiência de escala.

Fonte: Elaboração dos autores.

Dos Estados analisados, o Distrito Federal seria o que mais teria que reduzir o uso de seus fatores (em média 56,5%) e o Estado do Rio de Janeiro o que menos deveria reduzi-los (em média 0,6%).

O que se percebe, durante a evolução do período analisado, é uma volatilidade das médias estaduais de ET_{RVE}, ET_{RCE} e EE, em 1990 a média era respectivamente de 0,865; 0,745 e 0,851; já em 1993 há uma queda para todos os

valores de eficiência, seguido de um aumento em 1996 e novamente uma queda em 1999, como pode ser observado na Tabela 1.

4.3 - Índice de Produtividade Total de Malmquist

Os dados da Tabela 2 mostram que entre 1990 e 1993, em média, os Estados brasileiros apresentaram ganho de produtividade na indústria moveleira. Esses ganhos resultaram mais de variações tecnológicas (32,5%) do que de variações de eficiência técnica, as quais foram negativas.

O Estado do Pará foi o que apresentou maior ganho de produtividade (761,6%) comparado aos principais Estados produtores como Rio Grande do Sul (175,7%), Santa Catarina (213,8%), São Paulo (197%) e Minas Gerais (115,4%), enquanto o Paraná apresentou perda de produtividade.

Tabela 21 - Valores médios de variações da eficiência técnica (VET), tecnológica (VTEC) e na produtividade total dos fatores (Mi) na indústria de móveis no Brasil, 1990-1993, 1993-1996 e 1996-1999.

UF	1990-1993			1993-1996			1996-1999		
	VET	VTEC	Mi	VET	VTEC	Mi	VET	VTEC	Mi
Amazonas	3,237	0,000	0,000	1,000	1,839	1,839	1,000	1,078	1,078
Bahia	0,596	0,000	0,000	1,586	0,533	0,845	0,950	1,028	0,977
Ceará	0,358	0,000	0,000	3,776	0,481	1,816	0,860	1,054	0,906
Distrito Federal	0,458	0,323	0,148	2,655	0,835	2,217	1,131	1,057	1,195
Espírito Santo	0,578	0,410	0,237	2,937	0,810	2,379	1,112	1,007	1,120
Goiás	1,269	0,000	0,000	2,035	0,490	0,997	0,837	1,022	0,855
Minas Gerais	0,766	1,506	1,154	1,305	1,687	2,202	0,946	1,046	0,990
Pará	1,000	8,616	8,616	1,000	3,770	3,770	0,543	2,772	1,505
Paraíba	0,403	0,002	0,001	1,720	0,446	0,767	1,497	1,099	1,645
Paraná	0,876	1,131	0,991	1,192	1,105	1,317	0,887	1,757	1,558
Pernambuco	0,702	0,420	0,295	2,223	0,970	2,156	0,768	0,997	0,766
Rio de Janeiro	1,000	1,801	1,801	1,000	4,528	4,528	0,519	1,166	0,605
Rio Grande do Sul	1,000	1,757	1,757	1,000	3,368	3,368	1,000	2,549	2,549
Santa Catarina	1,105	1,935	2,138	0,946	3,491	3,302	1,177	4,947	5,823
São Paulo	1,000	1,970	1,970	1,000	5,643	5,643	1,000	0,992	0,992
Média	0,957	1,325	1,274	1,692	2,000	2,476	0,948	1,571	1,504

Fonte: Elaboração dos autores.

Entre 1993 e 1996 o ganho de produtividade foi ainda maior, com uma média de 147,6% e novamente decorreram principalmente de variações tecnológicas. Nesse período, somente o Estado de Santa Catarina apresentou perda de eficiência, de modo que os ganhos médios de produtividade ocorreram devido aos ganhos tecnológicos. Apenas os Estados da Bahia, Goiás e Pará não tiveram aumento de produtividade.

No período de 1996 a 1999 novamente ocorreu ganho médio de produtividade, também explicado pelas variações tecnológicas. Dois dos principais produtores de móveis não obtiveram ganhos de produtividade (MG e SP). Essa queda está associada à queda no valor bruto da produção; em Minas Gerais o declínio foi de 11,49% e em São Paulo de 7,39%.

Os dois maiores exportadores do ano de 1999 (RS e SC), que, segundo a ABIMÓVEL (2006), concentravam mais de 70% das exportações de móveis, apresentaram os maiores ganhos de produtividade, respectivamente 154,9% e 482,3%, neste ano.

Conclusões

Analisou-se, neste trabalho, a influência da abertura comercial sobre a indústria brasileira de móveis na década de 90 (anos de 1990, 1993, 1996 e 1999), visando observar se ocorreram mudanças na eficiência técnica e produtividade dos fatores nesta indústria nos principais estados produtores.

Com base nos resultados obtidos, verificou-se que as mudanças na estrutura produtiva da indústria de móveis ocorreram na maior parte dos estados analisados. Os valores de eficiência técnica estimados mostram que a maior parte dos estados analisados tornou-se mais eficiente, tanto tecnicamente quanto em relação à escala de produção. O ganho de eficiência técnica com a abertura comercial foi em parte explicado pelos ganhos tecnológicos, permitindo que a produtividade aumentasse na maioria dos estados brasileiros.

Não se pode afirmar que a abertura comercial tenha sido o único fator responsável pelas alterações ocorridas na estrutura produtiva, na eficiência técnica ou na produtividade dos fatores da indústria de móveis no Brasil, pois alguns dados não estavam disponíveis para outras Unidades Federativas. Essas alterações são apenas evidências que precisariam ser mais bem exploradas.

Referências Bibliográficas

ABIMÓVEL. **Panorama da Indústria brasileira de móveis 2006**. Disponível em: <www.abimovel.org.br>. Acesso em 20 de Set. 2006.

- BANKER, R. D. Maximum likelihood, consistency and DEA: a statistical foundation. **Management Science**, v. 39, n. 10, p. 1265-1273, 1993.
- CARVALHO, R. M.; MARINHO, E. L. L. **Produtividade total dos fatores da agricultura dos países sul-americanos em um contexto de integração regional**. In: Produtividade: Teoria e Evidências para o Brasil e a América Latina./ Organizado ATALIBA, F.; MARINHO, E.; OLIVEIRA, V. H. – Fortaleza: CAEN, Edições UFC, p. 115-137, 2006.
- CAVES, D. W., CHRISTENSEN, L. R., DIEWERT, W. E. The economic theory of index numbers and the measurement of input, output, and productivity. **Econometrica**, v. 50, n. 6, p. 1393-1414, November, 1982.
- CHARNES, A.; et al.. Measuring the efficiency of decision-making units. **European Journal of Operational Research**, V. 2, p. 429-444, 1978.
- COELLI, T. J. **A guide to DEAP version 2.1: a data envelopment analysis program**. Armidale, Austrália: university of New England, 1996, 49 p. (CEPA Working Papers 8).
- COELLI, T. J.; RAO, D. S. P.; BATTESE, G. E. **A introduction to efficiency and productivity analysis**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998, 296 p.
- COUTINHO, L. G.; et al. **Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil: impactos na zona de livre comércio**. Cadeia: Madeira e Móveis. Nota Técnica Final. – ECCIB-UNICAMP-IE-NEIT - Campinas, 2002.
- DEBERTIN, D. L. **Agricultural production economics**. New York: Macmillan, 1986.
- FÄRE, R., GROSSKOPF, S., LEE, Wen-fu. Productivity in Taiwanese manufacturing industries. **Applied Economics**, v. 27, p. 259-265, 1995.
- FARREL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**. Series A, part III, p. 253-290, 1957.
- FILGUEIRAS, L. **História do Plano Real**. São Paulo: Boitempo Editorial, 2000.
- GOMES, A. P.; BAPTISTA, A. J. M. S. **Análise Envoltória de Dados: Conceitos e Modelos Básicos**. In: Métodos Quantitativos em Economia. Viçosa, UFV, 2004.
- GRIFELL-TATJÉ, E.; LOVELL, C. A. K. A note on de Malmquist productivity index. **Economic Letters**, vol. 47, p. 169-175, 1995.
- MARQUES, R. C.; SILVA, D. Análise da variação da produtividade dos serviços de água portuguesas entre 1994 e 2001 usando a abordagem Malmquist. **Pesquisa Operacional**, v. 26, n. 1, p. 145-168, Janeiro a Abril de 2006.
- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. **Sistema ALICE WEB**. Disponível em < <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/default.asp>> Acesso em 10 de Ago. 2007.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Relação Anual de Informações Sociais**. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br>>. Acesso em: 10 de Ago. 2007.
- PEREIRA, M. F. **Evolução da fronteira tecnológica múltipla e da produtividade total dos fatores do setor agropecuário brasileiro de 1970 a 1996**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Tese de Doutorado, 1999.

- PEREZ, P. L.; BACHA, C. J. C. **Os Canais de distribuição.** Revista Agroanalyses, Vol. 26, n. 8, p. 24-25, Ago. 2006.
- ROESE, M.; GITAHY, L. M. C. **Globalização, indústria tradicional e gênero: a indústria de móveis de madeira em Bento Gonçalves/RS.** In: Encontro Nacional da ANPOCS, 28, 2004, Caxambu, MG.
- SANTANA, A. C. **Competitividade Sistêmica das Empresas de Madeira da Região Norte.** Belém: FCAP, 2002.
- VALENÇA, A. C. V.; PAMPLONA, L. M. P.; SOUTO, S. W. **Os novos desafios para a indústria moveleira no Brasil.** Revista do BNDES, Rio de Janeiro, n.15, p. 83-96, mar. 2002. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/bnset/set1504.pdf>> . Acesso em: 10 de Jul. 2007.
- VARIAN, H. **Microeconomia: princípios básicos.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.