



**AgEcon** SEARCH

RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



**EFICIÊNCIA NA INDÚSTRIA DE MÓVEIS NO BRASIL: O IMPACTO DA  
ABERTURA COMERCIAL NOS ESTADOS E REGIÕES DO BRASIL.**

**RICARDO BRUNO NASCIMENTO DOS SANTOS; FRANCIVANE TELES  
PAMPOLHA DOS SANTOS; ALEXANDRE GERVÁSIO SOUSA;**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA**

**VIÇOSA - MG - BRASIL**

**ricardobns@gmail.com**

**APRESENTAÇÃO ORAL**

**Economia e Gestão do Agronegócio**

**Eficiência na indústria de móveis no Brasil: O Impacto da  
Abertura Comercial nos Estados e Regiões do Brasil.**

**Grupo de Pesquisa: Economia e Gestão do Agronegócio**

**Resumo**

Com a abertura comercial na década de 90, muitos setores da economia que estavam em processo de industrialização se viram em dificuldade em enfrentar uma nova estrutura de competição, isso por sua vez acarretou numa industrialização tardia para algumas empresas do setor industrial, principalmente para as empresas de fabricação de móveis. Analisando esta entrada, este trabalho teve como objetivo verificar se o processo de abertura comercial causou impactos na eficiência dos estados nas indústrias de móveis, bem como o impacto na produtividade física. Para atingir esse objetivo, foi utilizado o Modelo de Análise Envoltória de Dados (DEA), que se baseia em programação matemática. Como insumos foram utilizados pessoal ocupado no setor, salários e remunerações e custo médio das operações industriais, como produto foram utilizados o valor bruto da produção menos as exportações. O que se percebeu foi uma queda da



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



eficiência, aumentando a desigualdade regional da indústria de móveis, porém essa queda de eficiência foi acompanhada de aumento na produtividade.

Palavras-chaves: Eficiência Técnica, DEA, Índice Malmquist de Produtividade.

#### Abstract

With the opening trade in the 1990's, many sectors of the economy that were in the industrialization process were in difficulty in facing a new structure of competition, this bring to a late industrialization some companies in the industrial sector, particularly for firms manufacturing of furniture. Analyzing this entry, this study has a objective to determine whether the process of opening up trade caused impacts on the efficiency of the states in the industries of furniture, as well as the impact on physics productivity. To achieve that goal, we used the model of Data Envelopment Analysis (DEA), which is based on mathematical programming. As inputs were used staff busy in the industry, wages and salaries and the average cost of the industrial operations, such as product were used the rule value of the production less exports. What if realized was a fall in efficiency, increasing inequality regional furniture industry, but this efficiency fall has been accompanied by an increase in productivity.

**Key Words:** Technical Efficiency, DEA, Malmquist of Productivity Index.

## 1. 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 da indústria de móveis 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 passou por grandes alterações a partir da abertura comercial da década de 90. A indústria de móveis vinha, nas décadas de 70 e 80, evoluindo em um processo lento de transformação industrial, porém com o Plano Collor as empresas do setor 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 focado no mercado mundial, que foi beneficiada com o Plano Real, que facilitou a importação de tecnologia na fabricação de móveis. Com isso as empresas no setor se viram obrigadas a acelerar seu processo de industrialização, ao mesmo tempo em que tinha que enfrentar os desafios da abertura comercial da economia bem como buscar um posicionamento mais firme no mercado mundial de móveis.



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



O governo federal apoiou a iniciativa e em 1995 implementou o Programa Brasileiro de Desing (PBD), mas somente em 1997 o programa atendeu as indústrias de móveis. Apesar de o avanço do setor, com a adoção de um novo padrão tecnológico, o nível de emprego do setor diminuiu, porém, o setor ainda é um dos que mais emprega no ramo industrial, segundo dados do Ministério do Trabalho e Emprego, o setor em 2005 representava em média 3,5% dos empregos na indústria.

A preocupação do governo se justifica pela evolução das exportações brasileiras de móveis, segundo dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior as exportações de 2003 a 2004 cresceu 42,54%, porém de 2004 a 2005 esse crescimento foi de 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, e segundo informações da Associação Brasileira da Indústria do Mobiliário (ABIMÓVEL) as exportações de móveis em 2006 foi 4,5% menor que no ano de 2005, evidenciando uma perda de mercado por parte da indústria de móveis.

Especialistas do setor afirmam que as atuais dificuldades enfrentadas pelo sistema moveleiro não são resultado de uma crise pontual, mas sim de uma conjuntura de mercado que o próprio setor se impôs, pois a indústria de móveis sempre se preocupou em aumentar a capacidade das fábricas, mas não criou novas necessidades para os consumidores, perdendo dessa forma espaço para bens de consumo mais apelativos. Isso acaba gerando uma oferta maior que a demanda. Outro ponto desfavorável para a indústria de móveis é a constante desvalorização do dólar, restringindo mais o mercado externo para as empresas exportadoras.

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 e multiplicados e disseminados para todo o país para que então as exportações dêem um salto.

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, pois é um forte indicador da evolução tecnológica dos produtos brasileiros, que passam a ter maior aceitação no mercado internacional. Por outro lado, as disparidades regionais no setor são evidentes e podem ser um elemento que impeça o aumento da eficiência econômica nos estados e regiões do Brasil.

Sendo assim, o problema analisado neste trabalho é: a indústria de móveis no Brasil tornou-se mais eficiente e teve aumento de produtividade com a abertura comercial do Brasil, aumentando as diferenças regionais do setor?

O objetivo geral do trabalho é analisar a eficiência da indústria de móveis no Brasil. Os objetivos específicos são: determinar as medidas de eficiência técnica da indústria de móveis por unidade da federação, separando a indústria de móveis por grandes regiões brasileiras; identificar se ocorreu aumento de produtividade da indústria de móveis e identificar como cada estado deve proceder para aumentar sua eficiência alcançando assim uma nova esfera produtiva.

## **2. Modelo Teórico.**



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



A produção deve ser vista como um processo de transformação com entradas (inputs) que são os recursos usados no processo e saídas (outputs) 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. A função de produção indica o máximo de produto que se pode obter a partir de uma dada quantidade de insumo (VARIAN, 2006).

Assim a função de produção pode ser representada por uma função matemática onde:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (1).$$

onde  $y$  é o output e os valores de  $x$  são os inputs.

### 3. Modelo Analítico

#### 3.1 - Pressuposições do modelo DEA.

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).

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 *inputs* e vários *outputs* construindo assim o termo Data Envelopment Analysis (DEA), onde cada observação (geralmente uma firma) é chamada de DMU<sup>1</sup> (decision-making unit). Nesse mesmo artigo Charnes *et al* (1978) introduziu o modelo CRS (*constant returns to scale*) que trabalha com retornos crescentes à escala assumindo uma certa proporcionalidade entre *inputs* e *outputs*. No caso desse trabalho estará focado no modelo VRS (*variable returns to scale*) que considera retornos variáveis à escala, substituindo o axioma da proporcionalidade pelo da convexidade segundo Souza (2003) apud Banker (1993).

O modelo DEA com retornos variáveis pode ser representado pelo seguinte Problema de Programação Linear (PPL) (GOMES e BAPTISTA, 2004):

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

sujeito a:

---

<sup>1</sup> As DMUs são chamadas de unidades tomadoras de decisão, e na DEA podem ser classificadas como eficientes ou ineficientes, dependendo de sua posição geométrica em relação a fronteira eficiente gerada.



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

$y$  é o produto da DMU e  $x$  é o insumo.  $X$  é a matriz de insumos ( $k \times n$ ) e  $Y$  é a matriz de produtos ( $m \times n$ ),  $\lambda$  é o vetor de constantes que multiplica a matriz de insumos e produtos.  $N_1$  é o vetor unitário e  $N$  é a quantidade de DMUs, e finalmente  $\theta$  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 ocasiona 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 mexer nos recursos usados, no caso desse trabalho será utilizado a orientação insumo.

### 3.2 - Índice Malmquist de Produtividade.

O método de Malmquist-DEA ( $M_0$ ) 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. Determinamos, por exemplo, a distância do ponto de produção do período  $t$  à fronteira do período  $t$ , a distância do ponto de produção do período  $t+1$  à fronteira do período  $t$  e calculamos a razão entre as distâncias.

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 vantajosa 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:

$$M_0(x_{t+1}, y_{t+1}, x_t, y_t) = \left( \frac{D_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^t(x_t, y_t)} \times \frac{D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^{t+1}(x_t, y_t)} \right)^{0,5}
 \tag{7}$$

Da equação (7) os seguintes problemas de programação linear devem ser resolvidos (Quadro 2).

<b>A)</b> $Max_{\theta\lambda} \theta = [D_0^t(x_t, y_t)]^{-1}$ <i>s.a.</i> $-\theta y_{i,t} + Y_t \lambda \geq 0$ $x_{i,t} - X_t \lambda \geq 0$ $\lambda \geq 0$	<b>B)</b> $Max_{\theta\lambda} \theta = [D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})]^{-1}$ <i>s.a.</i> $-\theta y_{i,t+1} + Y_{t+1} \lambda \geq 0$ $x_{i,t+1} - X_{t+1} \lambda \geq 0$ $\lambda \geq 0$
<b>C)</b> $Max_{\theta\lambda} \theta = [D_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})]^{-1}$	<b>D)</b> $Max_{\theta\lambda} \theta = [D_0^{t+1}(x_t, y_t)]^{-1}$



$s.a.$ $-\theta y_{i,t+1} + Y_t \lambda \geq 0$ $x_{i,t+1} - X_t \lambda \geq 0$ $\lambda \geq 0$	$s.a.$ $-\theta y_{i,t} + Y_{t+1} \lambda \geq 0$ $x_{i,t} - X_{t+1} \lambda \geq 0$ $\lambda \geq 0$
--	--

**Quadro 1: Problemas de programação linear para o cálculo do índice Malmquist.**

No Quadro 2, os problemas C e D, onde os prontos de produção são comparados a tecnologias diferentes, o parâmetro  $\theta$  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 a 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,  $\theta$  menor que um também será possível solução de D.

Pereira (1999) e Marques et al. (2006) apresentam uma maneira diferente de definir  $M_0$ , permitindo uma interpretação do crescimento da produtividade em termos de fontes dessa evolução através de uma forma decomposta:

$$M_0(x_{t+1}, y_{t+1}, x_t, y_t) = \frac{D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^t(x_t, y_t)} \times \left( \frac{D_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} \times \frac{D_0^t(x_t, y_t)}{D_0^{t+1}(x_t, y_t)} \right)^{0.5} \quad (8).$$

A razão fora dos parênteses mede a mudança na eficiência relativa (mudança técnica), verificando 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 enviesamento na evolução da produtividade total quando é assumida uma tecnologia de rendimentos variáveis à escala.

### 3.3 - As camadas de iso-eficiência.

Cada estado não obtém informação sobre quanto de produto deveriam ter obtido para serem consideradas eficientes, porém segundo Filho e Milioni (2004) pode-se fazer uso de uma meta numérica para orientar a melhor possibilidade no uso de seus recursos.

Gomes et al (2003) propõe uma metodologia para a busca de alvos na forma sequencial denominada camadas de iso-eficiência, que tem como atributo considerar que uma DMU seja capaz de promover mudanças em suas práticas de gestão de forma gradual. Essa abordagem é útil a abordagem desse trabalho tendo em vista que ela direciona a DMU a aprender com o processo, possibilitando a incorporação de mudanças na prática de gestão melhorando o nível de tecnologia disponível.

Essa metodologia além de ajudar a classificar as DMUs (MELLO et al, 2006), podem ajuda-as a obter metas em um horizonte de curto prazo mais factível. Os alvos



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



intermediários, atingidos na seqüência, estão localizados nas camadas de iso-eficiência, que estão abaixo da fronteira eficiente.

#### 3.4. *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 1996 e 2005. Já os dados de exportação foram tirados do site do Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio (MDIC).

Foram analisados os dados dos 26 estados do Brasil e do Distrito Federal, e cada uma das Unidades Federativas caracterizou-se como uma DMU.

No presente trabalho, foram utilizados três insumos (inputs): Salários, retiradas e outras informações (SR), Pessoal ocupado (PO) e Custos médio das operações industriais (CMI); e dois produtos (outputs): Valor bruto da produção industrial menos a Exportação (V-EXP) e Exportação (EXP).

EXP é o valor exportado por cada UF, 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 da exportação. Esse critério foi utilizado para captar na eficiência a participação de cada estado nas exportações, tendo em vista que os maiores exportadores são mais competitivos.

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 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.

Os valores monetários dos anos de 1996 e 2005 foram atualizados segundo o IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas e os valores foram atualizados a preços de 1º de julho de 2007.

## 4. Resultados e Discussão

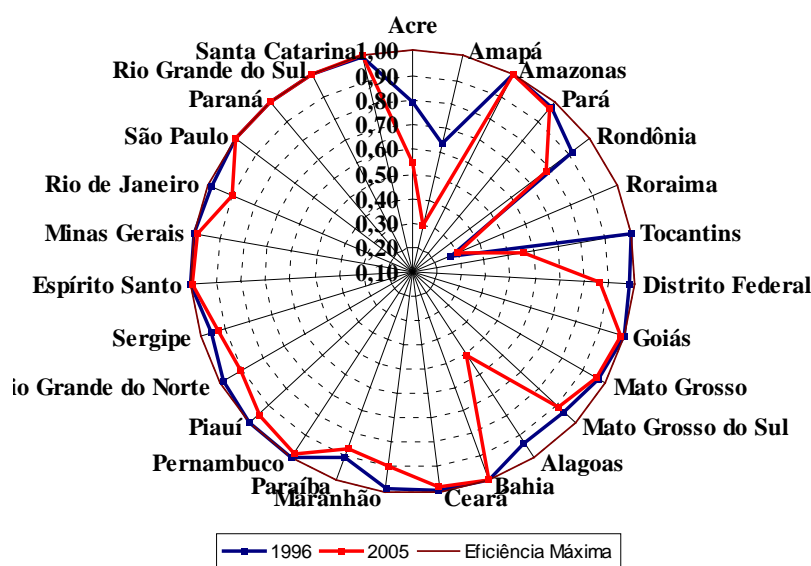
### 4.1 – *As diferenças regionais*

Como descrito no tópico anterior, este trabalho irá trabalhar com a abordagem de VRS para medir a eficiência dos estados na indústria de móveis brasileira. Esta abordagem forma uma superfície convexa de planos em interseção, a qual envolve os dados de maneira mais compacta do que a superfície formada pelo modelo com retornos constantes. Dessa forma, os valores encontrados para a eficiência técnica, com a pressuposição de VRS, são maiores do que os obtidos a CRS. Logo se um estado é eficiente no modelo CRS também será eficiente no VRS.

No Gráfico 1 os resultados mostram as diferenças de eficiência para os estados brasileiros mudam bastante de 1996 a 2005. Começando pelo Acre e seguindo no



sentido horário temos os estados da região Norte, Centro-Oeste, Nordeste, Sudeste e Sul, e percebe-se que os estados das regiões norte e nordeste são os que mais perderam em eficiência no comparativo dos anos, destacando-se a perda de eficiência do Amapá que teve queda de 52,61% ficou com uma eficiência média de 0,466, a baixa eficiência de Roraima com eficiência média entre os anos de 0,2825 e a segunda maior perda de eficiência que foi a do estado do Alagoas com queda de 46,2%.



**Gráfico 1: Eficiência técnica da indústria de móveis sob retornos variáveis à escala no Brasil – 1996 a 2005.**

No outro extremo observa-se um resultado interessante, em 1996 dez estados apresentavam eficiência igual a 1, ou seja, estão utilizando insumos sem desperdício em relação aos demais. Em 2005 o total de estados eram 6, isso evidencia que a abertura comercial pode ter provocado a perda de eficiência de alguns estados por não se adequarem ao novo padrão de concorrência.

Percebe-se que em termos de eficiência média, comparando 1996 com 2005, a Região Norte foi a quem mais perdeu em nível de eficiência, com uma queda de 20,08% (Tabela 1). A segunda maior queda foi da Região Nordeste (-8,43%), seguido do Centro-Oeste (-4,43%) e do Sudeste (-2,79%). A Região Sul, que são os maiores exportadores do Brasil, foi a única Região que apresentou aumento médio de eficiência.

**Tabela 1: Eficiência média de acordo com as Grandes Regiões**

Região	Eficiência média		Variação (%)
	1996	2005	
Centro Oeste	0,970	0,927	-4,432
Nordeste	0,971	0,889	-8,431
Norte	0,795	0,636	-20,083
Sudeste	0,996	0,968	-2,786
Sul	0,998	1,000	0,200

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

Fonte: Dados da pesquisa

Em termos de eficiência média todos os estados da região Sul, tiveram eficiência igual a 1 no ano de 2005, e a região norte foi a que apresentou a menor eficiência (0,636).

A queda de eficiência nos estados pode demonstrar em parte, que a abertura comercial proporcionou uma piora para os estados que não se preocuparam em inserir-se no mercado internacional, fator que os deixariam em desvantagem em relação aos grandes exportadores.

Pode-se também verificar que a eficiência está associada àqueles estados que possuem maior produção, a Tabela 2 relaciona a média da eficiência nos estados pelo valor bruto da produção.

**Tabela 2: Eficiência média dos estados por valor bruto da produção.**

Por valor da produção (VBP)	Eficiência média		Quantidade de Estados	
	1996	2005	1996	2005
VBP > 3*	1,000	1,000	1	2
Entre 2-3	-	1,000	0	1
Entre 1-2	1,000	0,993	1	2
Entre 0,5-1	0,998	0,996	2	4
VBP < 0,5	0,917	0,798	23	18

Fonte: Dados da pesquisa

\* em bilhões

Como pode ser observado na Tabela 2, quanto maior o valor da produção de cada estado, maior o seu nível de eficiência, em 2005 os três estados que tinham o maior valor da produção eram São Paulo, Rio Grande do Sul e Paraná. Outro aspecto importante é que alguns estados conseguiram passar para um VPB acima de R\$ 500 milhões de 1996 a 2005.

Para os estados que tinham um VBP menor que 0,5, percebe-se que os que mantiveram-se nesse nível tiveram queda na eficiência, ou seja, o fato de os mesmos serem menos competitivos e ainda ter que enfrentar as mudanças causadas pela abertura comercial podem ter sido razões para a perda de competitividade desses estados na indústria de móveis no Brasil.

A competitividade é essencial para que os estados estejam suficientemente preparados para aumentar sua participação nas exportações. Como a competição externa atualmente está baseada fortemente em atributos extra preços, os ganhos de produtividade constituem um dos principais determinantes da competitividade na indústria de móveis. A seção seguinte analisa a evolução da produtividade total dos estados, procurando identificar suas principais fontes de variação.

#### 4.2 – Índice Malmquist de produtividade total dos fatores (PTF).

Os dados da Tabela 3 mostram que o período compreendido entre os anos de 1996 a 2005, ocorreu perdas de produtividade na indústria de móveis nos estados do Tocantins, Distrito Federal, Goiás, Alagoas, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

Rio de Janeiro. Entre os estados que obtiveram ganhos de produtividade se destacaram Santa Catarina (526%), Rio Grande do Sul (182,5%), Bahia (284,7%) e Paraná (201%).

Em média todas as regiões do Brasil tiveram aumento de produtividade, e esse ganho de produtividade está associado mais a evolução tecnológica que a, segundo Pereira (1999), uma tendência de deslocamento no sentido da fronteira tecnológica, nesse caso apenas o estado do Amazonas teve essa tendência de deslocamento. Na Tabela 3 ainda pode ser observado que 17 estados tiveram perda de eficiência técnica que em média foram de 0,74, cinco estados não tiveram nem ganho e nem perda. Porém essa perda de eficiência técnica foi compensada com ganhos tecnológicos.

**Tabela 3: Valores médios de variações da eficiência técnica, tecnológica e na produtividade total dos fatores nos estados brasileiros para a indústria de móveis – 1996 a 2005.**

Estados	Mudança na Eficiência	Mudança Tecnológica	Mudança na Eficiência Pura	Mudança na Escala	Índice de Malmquist
Acre (7)	1,188	1,322	1,574	0,755	1,571
Amapá (17)	0,760	1,372	1,549	0,491	1,043
Amazonas (21)	1,000	0,934	1,000	1,000	0,934
Pará (5)	1,289	1,473	1,301	0,991	1,899
Rondônia (12)	0,998	1,269	1,080	0,924	1,266
Roraima (9)	1,117	1,355	1,000	1,117	1,513
Tocantins (27)	0,419	0,960	0,628	0,667	0,402
<b>Média Região NO</b>	<b>0,967</b>	<b>1,241</b>	<b>1,162</b>	<b>0,849</b>	<b>1,233</b>
Distrito Federal (23)	0,650	1,229	0,682	0,953	0,799
Goiás (20)	0,750	1,257	0,758	0,990	0,942
Mato Grosso (18)	0,836	1,246	0,839	0,996	1,041
Mato Grosso do Sul (10)	0,957	1,553	0,966	0,990	1,485
<b>Média Região CO</b>	<b>0,798</b>	<b>1,321</b>	<b>0,811</b>	<b>0,982</b>	<b>1,067</b>
Alagoas (25)	0,507	1,322	0,548	0,925	0,670
Bahia (2)	1,000	2,847	1,000	1,000	2,847



Ceará	(16)	0,792	1,357	0,798	0,993	1,075
Maranhão	(6)	0,618	2,811	0,647	0,955	1,737
Paraíba	(13)	0,999	1,255	1,022	0,977	1,254
Pernambuco	(22)	0,688	1,242	0,695	0,991	0,855
Piauí	(19)	0,719	1,340	0,744	0,967	0,964
Rio Grande do Norte	(24)	0,565	1,284	0,587	0,963	0,725
Sergipe	(8)	1,165	1,323	1,192	0,977	1,542
<b>Média Região NE</b>		<b>0,784</b>	<b>1,642</b>	<b>0,804</b>	<b>0,972</b>	<b>1,297</b>
Espírito Santo	(14)	0,787	1,555	0,793	0,992	1,223
Minas Gerais	(15)	0,974	1,119	0,989	0,985	1,090
Rio de Janeiro	(26)	0,562	1,093	0,581	0,966	0,614
São Paulo	(11)	1,000	1,321	1,000	1,000	1,321
<b>Média Região SE</b>		<b>0,831</b>	<b>1,272</b>	<b>0,841</b>	<b>0,986</b>	<b>1,062</b>
Paraná	(4)	1,000	2,010	1,000	1,000	2,010
Rio Grande do Sul	(3)	1,000	2,825	1,000	1,000	2,825
Santa Catarina	(1)	1,305	4,796	1,301	1,003	6,256
<b>Média Região SU</b>		<b>1,102</b>	<b>3,210</b>	<b>1,100</b>	<b>1,001</b>	<b>3,697</b>
<b>MÉDIA GERAL</b>		<b>0,842</b>	<b>1,484</b>	<b>0,899</b>	<b>0,937</b>	<b>1,25</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

Uma forma de verificar como cada estado poderá melhorar seu nível de eficiência através de metas pode ser feita através da análise das camadas de iso-eficiência que será feita no tópico seguinte.

#### 4.3 – As camadas de iso-eficiência, uma alternativa para se chegar à eficiência.

O fato de alguns estados serem ineficientes não é uma condição estanque no quais os mesmos não podem melhorar, assim pode-se estabelecer alvos de curto prazo para os estados ineficientes, na Tabela 4 temos as cinco fronteiras de iso-eficiência determinando quanto cada estado ineficiente na indústria de móveis deve reduzir seus insumos para obter uma melhor condição de eficiência no ano de 2005.

**Tabela 4: Redução percentual necessária nos insumos para que cada estado atinja uma fronteira de iso-eficiência superior.**

Estados	Fronteira de iso-eficiência														
	1			2			3			4			5		
	PO	SR	CMI	PO	SR	CMI	PO	SR	CMI	PO	SR	CMI	PO	SR	CMI
AC	43,85	18,58	18,58	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AL	66,43	51,21	47,14	49,52	55,26	33,01	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
AP	12,08	13,77	25,58	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AM	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BA	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CE	63,17	32,24	32,24	30,90	4,73	4,73	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
DF	67,12	60,17	60,17	48,52	49,47	48,52	37,45	34,55	34,55	19,86	25,55	24,28	0,00	0,00	0,00
ES	43,78	20,51	20,51	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GO	47,75	23,95	23,95	11,11	3,17	3,17	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
MA	50,15	42,25	66,57	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

MT	54,92	48,20	48,20	26,69	33,95	26,69	7,02	7,02	7,02	0,00	0,00	0,00	-	-	-
MS	66,40	54,59	54,59	39,59	36,56	36,56	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
MG	32,30	1,08	1,08	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PA	49,53	24,04	24,04	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PB	69,73	47,76	47,76	50,85	34,30	34,30	44,90	31,10	31,10	0,00	0,00	0,00	-	-	-
PR	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PE	51,04	32,74	32,74	18,43	13,83	13,83	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
PI	66,90	24,62	24,62	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RJ	52,02	49,33	49,33	31,77	51,98	31,77	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
RN	70,91	52,55	52,55	52,99	39,66	39,66	43,45	30,41	30,41	24,31	9,27	9,27	0,00	0,00	0,00
RS	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RO	61,87	45,34	45,34	41,79	31,03	31,03	31,41	14,30	14,30	0,00	0,00	0,00	-	-	-
RR	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SC	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SP	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SE	72,39	27,87	27,87	20,75	4,65	4,69	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
TO	35,58	24,69	24,69	4,89	7,01	4,89	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-

Fonte: Dados da pesquisa.

No tópico 4.1 já verificamos os estados que são mais eficientes a retornos variáveis à escala, a análise será concentrada nos dois estados que são ineficientes e o que precisam fazer para tornarem-se eficientes.

Os estados que são ineficientes na primeira camada possuem um escore médio de 65,51%, ou seja, eles devem reduzir o nível de seus insumos em 34,49% na média. Uma análise pontual para o estado do Amapá demonstra que para se tornar eficiente a indústria de móveis deve reduzir seu pessoal em 12,08%, os salários devem cair 13,77% e o custo médio das operações industriais devem reduzir em 25,58%.

Na segunda camada sete dos 20 estados que foram ineficientes conseguem atingir a eficiência (AC, AP, ES, MA, MG, PA, PI), e a média de eficiência dos estados ineficientes é de 75,94%, ou seja, os estados para atingirem a camada 2 devem reduzir em média os seus insumos em 24,06%. Os estados que estão mais próximos de atingir essa camada são o Ceará, que deve reduzir o número de pessoal em 30,90%, e reduzir tanto os salários quanto o custo médio em 4,73%. Goiás está também próximo a meta, tendo que reduzir o pessoal em 11,11% e salários e custo médio em 3,17%.

Na terceira camada, oito dos 13 estados que sobraram conseguem atingir a eficiência (AL, CE, GO, MS, PE, RJ, SE e TO), na 4ª camada os estados do Mato Grosso, Paraíba e Rondônia atingem a eficiência e na 5ª camada temos os a região o estado do Rio Grande do Norte e o Distrito Federal.

Um dado interessante é que todos os estados ineficientes apresentaram retornos constantes ou crescentes à escala, sendo um indicativo de que os estados devem expandir sua produção, para assim atingir o ramo da curva de custo médio de longo prazo com retornos crescentes a escala.

## 5. Conclusão.

Conforme observado nos resultados, no comparativo entre 1996 e 2005 a indústria de móveis não se tornou mais eficiente na média dos estados brasileiros, porém o que



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



ficou evidente foi o fato de a região que concentra a maior parte das exportações do país ser a única que apresentou ganho de eficiência no comparativo dos dois anos.

Outro fator importante é que as maiores quedas de eficiência são dos estados pertencentes às regiões Norte e Nordeste indicando que a abertura comercial não foi um processo favorável para esses estados e regiões. O que pode explicar isso segundo Santana (2002) seria a baixa infra-estrutura das empresas de fabricação de móveis nessas regiões, principalmente na região Norte, onde existem muitos gargalos no processo produtivo, o que influencia na baixa qualidade das mercadorias.

Apesar da queda na eficiência dos estados, os resultados do índice de produtividade evidenciaram que grande parte dos estados teve aumento de produtividade, em sua grande parte explicada pelo aumento da tecnologia, que é um processo esperado com empresas que passam a ser inserir no mercado de competição global.

O que se percebeu, portanto foi um aumento das diferenças regionais da indústria de móveis, porém essas diferenças podem ser amenizadas com o ganho de eficiência dos estados, que podem ser obtidos com ações que visem à diminuição no uso de seus insumos ou aumento da sua produção. Uma forma de se obter isso é através das curvas de iso-eficiência, indicando que 20 estados devem reduzir seus insumos para atingir a máxima eficiência na 1ª camada, 13 na 2ª camada, 5 na 3ª camada e 2 na 4ª camada.

Os resultados indicam também que no geral a principal fonte de ineficiência está ligada ao número de pessoas ocupadas na indústria de móveis, seguido dos salários e remunerações e do custo médio das operações industriais.

Fato é que os estados devem diminuir suas ineficiências na indústria de móveis brasileira, caso contrário, grande parte das empresas do setor (principalmente as microempresas) não irá conseguir sobreviver nesse mercado que é altamente competitivo em termos globais que vê o crescimento de concorrentes como a China tomando grande parcela da exportação de móveis no mundo.

No entanto a evidência de que os estados apresentam ou retornos constantes ou crescentes indicam que é um setor competitivo, e que existe uma margem para o aumento da produção no mercado.

## 5. Bibliografia.

ABIMÓVEL. **Panorama da Indústria brasileira de móveis 2006**. Disponível em: [www.abimovel.org.br](http://www.abimovel.org.br).

Associação Brasileira da Indústria do Mobiliário (ABIMÓVEL). <http://www.abimovel.com>.

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.; COOPER, W. W.; RHODES, E. 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).

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

- COELLI, T. J.; RAO, D. S. P.; BATTESE, G. E. **A introduction to efficiency and productivity analysis**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998, 296 p.
- 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.; LAPLANE, M. F.; FILHO, N. T.; KUPFER, D.; FARINA, E.; SABBATINI, R. **Cadeia: madeira e móveis**. Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil: impactos na zona de livre comércio (Nota Técnica). Campinas: Unicamp, 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.
- FILHO, E. K.; MILIONI, A. Z. Um método para estimativa de metas DEA. **Revista Produção**, 2004, vol. 14, n. 2, p. 70-81.
- GOMES, A. P.; BAPTISTA, A. J. M. S. **Análise Envoltória de Dados: Conceitos e Modelos Básicos**. In: Métodos Quantitativos em Economia. Viçosa, UFV, 2004.
- GOMES, E. G.; MANGABEIRA, J. A. C.; MELLO, J. C. C. B. S. Análise envoltória de dados para avaliação de eficiência e caracterização de tipologias em agricultura: um estudo de caso. **Revista Economia e Sociologia Rural**, Oct/Dez. 2005, vol. 43, n. 4, p. 607-631.
- 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 portugueses entre 1994 e 2001 usando a abordagem Malmquist. **Pesquisa Operacional**, v. 26, n. 1, p. 145-168, Janeiro a Abril de 2006.
- MELLO, J. C. C. B. S.; MEZA, L. A.; GOMES, E. G. **Eficiência no consumo de energia em municípios fluminenses considerando temperaturas**. Niterói: Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção, 2006, vol. 6, n. 2. Ministério do Trabalho e Emprego.
- 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.
- SANTANA, A. C. **Competitividade Sistêmica das Empresas de Madeira da Região Norte**. Belém: FCAP, 2002.
- SOUZA, G. S. **Funções de produção: uma abordagem estatística com o uso de modelos de encapsulamento de dados**. Texto para discussão, n. 17. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 49 p, 2003.
- VARIAN, H. **Microeconomia: princípios básicos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.