



ISSN 2238-118X

CADERNOS CEPEC

V. 5 N.01 Janeiro de 2016

**ANÁLISE DA EFICIÊNCIA TÉCNICA DOS SETORES INDUSTRIAIS
INVESTIDORES EM INOVAÇÃO NO BRASIL ENTRE 2007 À 2010**

David Silva Pereira Sousa

Ricardo Bruno Nascimento dos Santos

Luciana Cristina Romeu Sousa

Centro de Pesquisas Econômicas da Amazônia



CADERNOS CEPEC

Publicação do Programa de Pós-graduação em Economia da Universidade Federal do Pará.

Periodicidade Mensal – Volume 5 – Nº01 – Janeiro de 2016

Reitor: Carlos Edilson de Oliveira Maneschy

Vice Reitor: Horácio Shneider

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós Graduação: Emmanuel Zagury Tourinho

Instituto de Ciências Sociais Aplicadas

Diretor: Carlos Alberto Batista Maciel

Vice Diretor: Manoel Raimundo Santana Farias

Coordenador do Mestrado em Economia: Sérgio Luis Rivero

Editores

José Raimundo Barreto Trindade - Principal

Sérgio Luis Rivero

Conselho Editorial Provisório

Armando Souza

Marcelo Diniz

Ricardo Bruno

Francisco Costa

José Trindade

Danilo Fernandes

Gilberto Marques

Sérgio Rivero

Gisalda Filgueiras

Márcia Jucá Diniz

Comentários e Submissão de artigos devem ser encaminhados ao

Centro de Pesquisas Econômicas da Amazônia, através do e-mail:

jrtrindade@uol.com.br

Página na Internet: <http://www.ppgeconomia.ufpa.br/>

Cadernos CEPEC
Missão e Política Editorial

Os Cadernos CEPEC constituem periódico mensal vinculado ao Programa de Pós-graduação em Economia do Instituto de Ciências Sociais Aplicadas (ICSA) da Universidade Federal do Pará (UFPA). Sua missão precípua constitui no estabelecimento de um canal de debate e divulgação de pesquisas originais na grande área das Ciências Sociais Aplicadas, apoiada tanto nos Grupos de Pesquisa estabelecidos no PPGE, quanto em pesquisadores vinculados a organismos nacionais e internacionais. A missão dos Cadernos CEPEC se articula com a solidificação e desenvolvimento do Programa de Pós-graduação em Economia (PPGE), estabelecido no ICSA.

A linha editorial dos Cadernos CEPEC recepciona textos de diferentes matizes teóricas das ciências econômicas e sociais, que busquem tratar, preferencialmente, das inter-relações entre as sociedades e economias amazônicas com a brasileira e mundial, seja se utilizando de instrumentais históricos, sociológicos, estatísticos ou econométricos. A linha editorial privilegia artigos que tratem de Desenvolvimento social, econômico e ambiental, preferencialmente focados no mosaico que constitui as diferentes “Amazônias”, aceitando, porém, contribuições que, sob enfoque inovador, problematize e seja propositivo acerca do desenvolvimento brasileiro e, ou mesmo, mundial e suas implicações.

Nosso enfoque central, portanto, refere-se ao tratamento multidisciplinar dos temas referentes ao Desenvolvimento das sociedades Amazônicas, considerando que não há uma restrição dessa temática geral, na medida em que diversos temas conexos se integram. Vale observar que a Amazônia Legal Brasileira ocupa aproximadamente 5,2 milhões de Km², o que corresponde a aproximadamente 60% do território brasileiro. Por outro lado, somente a Amazônia brasileira detém, segundo o último censo, uma população de aproximadamente 23 milhões de brasileiros e constitui frente importante da expansão da acumulação capitalista não somente no Brasil, como em outros seis países da América do Sul (Colômbia, Peru, Bolívia, Guiana, Suriname, Venezuela), o que a torna uma questão central para o debate da integração sul-americana.

Instruções para submissão de trabalhos

Os artigos em conformidade a linha editorial terão que ser submetidos aos editorialistas, em Word, com no máximo 25 laudas de extensão (incluindo notas de referência, bibliografia e anexos). Margens superior e inferior de 3,5 e direita e esquerda de 2,5. A citação de autores deverá seguir o padrão seguinte: (Autor, data, página), caso haja mais de um artigo do mesmo autor no mesmo ano deve-se usar letras minúsculas ao lado da data para fazer a diferenciação, exemplo: (Rivero, 2011, p. 65 ou Rivero, 2011a, p. 65). Os autores devem fornecer currículo resumido. O artigo deverá vir obrigatoriamente acompanhado de Resumo de até no máximo 25 linhas e o respectivo Abstract, palavras-chaves e Classificação JEL (Journal of Economic Literature).

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA TÉCNICA DOS SETORES INDUSTRIAIS INVESTIDORES EM INOVAÇÃO NO BRASIL ENTRE 2007 À 2010

David Silva Pereira Sousa¹
Ricardo Bruno Nascimento dos Santos²
Luciana Cristina Romeu Sousa³

RESUMO

O objetivo do trabalho é analisar comparativamente o cenário da inovação tecnológica através do nível de eficiência técnica dos setores industriais que investiram em inovação no Brasil entre os anos de 2007 a 2010. Para atingir esse objetivo, foi utilizada um método não-paramétrico, através da Análise Envoltória de Dados (DEA). Utilizaram-se dados das indústrias obtidos no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), retirados da base SIDRA que contém a Pesquisa Industrial Anual (PIA) e compreende aos anos de 2007, 2008, 2009 e 2010. Para melhor visualização dos resultados, as camadas de eficiência foram divididas em quatro estratos de eficiência, sendo 0,01 e 0,25 (baixa eficiência), 0,25 e 0,50 (regular eficiência), 0,50 e 0,75 (eficiência média) e 0,75 e 1,00 (eficiência alta). Os resultados obtidos mostram que em um aspecto nacional, os estados da região Sul e Sudeste apresentaram maior concentração de setores investidores em inovação com alta eficiência técnica.

PALAVRAS-CHAVE: DEA, eficiência técnica, indústria nacional, Brasil.

ANALYSIS OF TECHNICAL EFFICIENCY INDUSTRIAL SECTOR INVESTORS IN INNOVATION IN BRAZIL BETWEEN 2007 TO 2010

ABSTRACT

The objective of the study is to analyze the scenario of technological innovation through the level of technical efficiency of industry sectors on a national scale from 2007 to 2010. To achieve this goal, we used a non-parametric, through Data envelopment analysis (DEA). This data was obtained from industries in the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) in the bottom SIDRA containing the Annual Industrial Survey (PIA) and covers the years 2007, 2008, 2009 and 2010. For best viewing results, the layers efficiency were divided into four strata efficiency being 0.01 and 0.25 (low efficiency), 0.25 and 0.50 (regular efficiency), 0.50 and 0.75 (average efficiency) and 0.75 and 1.00 (high efficiency). The results show that on a national aspect, states in the South and Southeast regions showed a higher concentration of industries with high efficiency.

KEYWORDS: DEA, technical efficiency, domestic industry, Brazil.

¹ Economista pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Mestre em Economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE) da UFPA e Doutorando em Economia (PPGE/UFPA).

² Doutor em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV – MG). Professor Adjunto I na UFPA.

³ Administradora pelo Centro Universitário do Pará (CESUPA), Economista (UFPA), Especialista em Economia Regional e Meio Ambiente (PPGE/UFPA), Mestre em Economia (PPGE/UFPA) e Doutoranda em Economia (PPGE/UFPA)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 CONTEXTO NACIONAL DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: A INDÚSTRIA NACIONAL.....	8
2.1 ALGUNS INDICADORES DE INOVAÇÃO NO BRASIL.....	9
3 MATERIAIS E MÉTODOS	11
3.1 MODELO ANALÍTICO DEA.....	12
3.3 FONTE DE DADOS.....	16
4 RESULTADOS DA ANÁLISE DEA	17
4.1 CAMADAS DE ISO-EFICIÊNCIA	19
5 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
ANEXO 1 : Extratos de eficiência técnica das UF's	26

1 INTRODUÇÃO

Diante das mudanças no ambiente macroeconômico, o início do século XXI, veio se consolidando novos padrões produtivos, havendo, logo, a substituição de modelos tradicionais como o modelo fordista de produção, por modelos produtivos mais flexíveis de produção e comercialização. Com isso destaca-se então a organização produtiva centrada nas micro e pequenas empresas que conseguem ser mais competitivas nos diversos mercados: local, regional, nacional e internacional (SILVA, 2007).

Numa escala mundial a tecnologia passa a ser cada vez mais relevante na vida das empresas. Esse ganho de importância da tecnologia esta vinculado basicamente por dois benefícios, uma por que além de viabilizar processos e produtos mais modernos e inovadores, e, portanto, com maiores possibilidades de serem demandados pelos consumidores e outra porque tornam a relação custo/benefício mais vantajosa para quem investe em inovações, promovendo a destruição de estruturas econômicas existentes e proporcionando o aparecimento de estruturas criativas novas no mundo capitalista (SILVA, 2007; CAMPOS; RUIZ, 2009)

No Brasil, na década de 80 e até meados dos 90, o país encontrava-se em um período de reconstrução das instituições democráticas e discutiam-se modelos de desenvolvimento para o período que se iniciava. O desequilíbrio da inflação fazia com que o país beira-se a insolvência, tornando-o incapaz de atrair novos capitais e com imensas dificuldades para ampliar suas exportações (CAMPOS; RUIZ, 2009).

A falta de políticas voltadas para o mercado de capitais associadas ao risco do país, tornou o Estado incapaz de apoiar a grande maioria das empresas brasileiras em busca de eficiência produtiva. A respeito do sistema de crédito, foram desenvolvidas poucas alternativas consistentes de financiamento público ao esforço de inovação. Apesar do avanço, as empresas brasileiras não chegaram a desenvolver capacidades de P.D&I comparáveis às de seus concorrentes internacionais, o que as deixou em condições de relativa fragilidade na competição internacional (CAMPOS; RUIZ, 2009; DINIZ, 2008).

Segundo Campos e Ruiz (2009) o Brasil na virada do século XX, começaria a reverter o quadro de ineficiência na produção de políticas organizadas e atrativas ao

mercado de capitais e diminuição do risco de investimento no país. Políticas foram esboçadas no Âmbito do Ministério da Ciência e Tecnologia e do Ministério de Desenvolvimento, com vistas a propiciar o maior direcionamento de recursos para o estímulo à inovação empresarial.

Dessa forma, essa pesquisa tem como objetivo realizar por meio da revisão da literatura recente sobre o tema e através da aplicação do modelo Data Envelopment Analysis (DEA) uma análise comparativa através dos coeficientes de eficiência técnica entre os setores industriais que investiram em inovação a nível nacional entre o período de 2007 a 2010, diagnosticando os diferentes setores que são considerados eficientes. Com isso torna-se necessário estudar o contexto nacional da inovação tecnológica, calculando os escores de eficiência técnica dos setores industriais registrados na SIDRA que investiram em inovação entre os anos de 2007 a 2010, além de mapear quais setores por estado e região que necessitam de maiores investimentos em inovação tecnológica para alcançar a máxima eficiência técnica.

A hipótese delimitada neste artigo apresenta a análise teórica que fundamenta a formação do escore de eficiência técnica dos setores produtivos da indústria nacional, produzindo uma análise técnica de classificação dos setores com alta eficiência e que podem ser enquadrados em um perfil produtivo diferenciado. Com isso é fundamental perceber se há diferenças entre as regiões que concentram o maior número de setores considerados mais eficientes no Brasil.

Nesse sentido o trabalho é importante por realizar um diagnóstico comparativo entre os setores industriais brasileiros, através do escore de eficiência técnica, e identificar através desses setores quais setores são mais eficientes, ou seja, identificar como o uso dos seus fatores de produção conseguem definir a sua eficiência técnica e quais os setores necessitam aprimorar sua produção através da inovação para se tornarem mais eficientes.

2 CONTEXTO NACIONAL DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: A INDÚSTRIA NACIONAL

Na década de 30 até os anos 80 do século XX, o Padrão de Desenvolvimento Nacional que visava o Modelo de Substituição de Importações (PSI) conseguiu produzir um vigoroso parque industrial brasileiro com diferentes níveis de integração intersetorial. Apesar disso, o mesmo apresentava um insuficiente desenvolvimento tecnológico, (REGO, 2006; DINIZ, 2008)

As estratégias desse desenvolvimento industrial estavam calcadas em alguns elementos como: proteção de mercado, subsídios, creditícios/fiscais, tarifas especiais de serviços públicos (principalmente energia) e de insumos produzidos por empresas estatais. Segundo Pacheco (2010) em seu trabalho sobre inovação realizado pela IEDI dentre os novos instrumentos destacam-se os Fundos Setoriais, a equalização de taxas de juros do Fundo Verde Amarelo (2002), a subvenção criada pela Lei de Inovação (2004), bem como os incentivos fiscais da Lei do Bem (2005). Mas no cômputo que se faz do apoio público, a Lei de Informática (1991) é isoladamente o principal mecanismo de incentivo, respondendo por 2/3 dos recursos que são contabilizados como incentivo às atividades de PD&I privadas.

No Brasil na década de 80 e até meados dos 90, o país se encontrava em um período de reconstrução das instituições democráticas e discutiam-se modelos de desenvolvimento para o período que se iniciava. O desequilíbrio da inflação fazia com que o país beira-se a insolvência, sendo assim incapaz de atrair novos capitais e com imensas dificuldades para ampliar suas exportações (LAMONICA E FEIJÓ, 2011).

A falta de políticas especialmente dirigidas para o mercado de capitais, associadas ao risco do país, tornou o Estado incapaz de apoiar a grande maioria das empresas brasileiras em busca de eficiência produtiva. A respeito do sistema de crédito, foram desenvolvidas poucas alternativas consistentes de financiamento público ao esforço de inovação. Apesar do avanço, as empresas brasileiras não chegaram a desenvolver capacidades de PD&I comparáveis às de seus concorrentes internacionais, o que as deixou em condições de relativa fragilidade na competição internacional (SUZIGAN, 2001).

O Brasil na virada do século XX começaria a reverter o quadro de ineficiência na produção de políticas organizadas e atrativas ao mercado de capitais e diminuição do risco de investimento no país. Algumas políticas foram esboçadas no âmbito do Ministério da Ciência e Tecnologia e do Ministério de Desenvolvimento, com vistas a propiciar um maior direcionamento de recursos para o estímulo à inovação empresarial.

Dentro disso, criaram-se novos mecanismos de crédito e houve uma maior interação entre as universidades e as empresas, dinamizando o movimento dos parques tecnológicos e de incubadoras de empresas. Houve também incentivo à criação de empresas de base tecnológica e a montagem de fundos de capital de risco, ao mesmo tempo em que surgia o Novo Mercado da Bovespa e se propunham mecanismos de estímulo à capitalização de novas companhias e ao aquecimento do mercado de capitais.

2.1 ALGUNS INDICADORES DE INOVAÇÃO NO BRASIL

Numa análise geral sobre esses pontos podemos caracterizar a indústria brasileira como pequenos gastos no setor de PD&I, o que produz péssimos resultados de esforço inovativo quando comparado com os países desenvolvidos. De acordo com a pesquisa realizada pelo IBGE (PINTEC), só em 1999 o dispêndio em PD&I pelo setor privado brasileiro foi de 0,4% do PIB, enquanto na maioria dos países desenvolvidos como EUA gastou 2,4% do PIB no mesmo ano.

Comprar o que já está pronto. Esse tem sido o caráter imperativo na ordem da inovação referente às empresas nacionais. Basicamente, o perfil das atividades que as empresas empreendem são aquelas associadas às atividades internas de PD&I, aquisição externa de PD&I, aquisição de máquinas e equipamentos e outros como treinamento, introdução de inovação tecnológica no mercado, etc.

Nesse sentido de aquisição do que já está pronto, é destaque na pesquisa realizada por Campos e Ruiz (2009) foi referente a forte participação dos gastos na economia nacional em ativos tangíveis, principalmente máquinas e equipamentos, o que foi representado em cerca de 50% dos gastos totais com inovação. Tais gastos são ínfimos quando comparados com os 17% dos gastos em atividades internas de PD&I. Sendo assim, mais uma vez quando comparado aos países desenvolvidos, o Brasil se

coloca numa posição oposta com relação aos gastos em inovação, chegando, no caso dos EUA, a 50% nos gastos em atividade de PD&I, segundo a carta IEDI 2003).

Um ponto relevante é evidenciado a fonte de gastos com PD&I no Brasil. Nesse aspecto, pode ser verificado que os gastos a nível nacionais em PD&I, segundo o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) publicado em 2012 reforça que os gastos das empresas vem caindo vertiginosamente com 40,6% em 2000 para 25,9% em 2010, Enquanto países como Coréia do Sul vem aumentando seus gastos privado com 66,3% em 2000 chegando a 76,5% em 2010 e China com 50,9% em 2000 para 61,45 em 2010, além dos EUA que vem mantendo seus gastos privados acima de 80% no mesmo período. Logo, em países desenvolvidos os esforços sobre PD&I são predominante de capital privado (CAMPOS; RUIZ, 2009).

Os dados nacionais do MCTI mostram que o investimento a inovação da indústria vem caindo por parte da iniciativa privada, mesmo o governo tendo aumentado o incentivo para que as empresas nacionais viessem a investir mais em tecnologia. Segundo Pacheco et al. 2010 há um maior apoio às atividades privadas de PD&I no Brasil que podem se concentrar em alguns instrumentos recentes, como a Lei do Bem (2005), a Lei de Inovação (2004) e a Lei 10.332 (2002) que equaliza de taxas de juros. Além dessas, o principal instrumento continua sendo a Lei de Informática, criada em 1991 e renovada desde então sobre diferentes formas⁴.

Um dos pontos considerados importantes na construção de um crescimento econômico vigoroso coadunado com a ciência e tecnologia, esta na associação entre universidades, institutos de pesquisa e empresas. Apesar disso é baixo o percentual de empresas que estão vinculadas aos institutos de pesquisa, chegando no caso brasileiro a 1,2% das empresas inovadoras. Os países europeus como, Noruega, Finlândia e Suécia são os que apresentam o maior índice de cooperação entre firmas e universidades e institutos de pesquisa (19%, 38,2%e 44,5%, respectivamente), conforme a Carta IEDI (2003) que oferece dados de 2000 para o Brasil e de 1996 para os países da OCDE. Isso ocorre devido a um claro padrão de especialização e um forte envolvimento dos governos de tais países no processo de capacitação inovativa das empresas locais.

⁴Além da lei da informática e da lei do Bem, o governo ainda proporcionou a subvenção para equalização de juros do BNDES (criada em 2009).

Com relação ao número de patentes, o Brasil tem apresentado um aumento nos percentuais de pedidos e concessões. Segundo o MCTI (2012) no ano de 1997 foram 134 pedidos e 37 concessões. Em 2010 esse percentual subiu para 568 pedidos e 219 concessões. Apesar desse aumento significativo no número de patentes é paupérrimo quando comparado com a Coreia do Sul que em 2000 tinha 4.920 pedidos e 1.965 concessões e subiu em 2010 para 26.040 para 12.500 concessões. Em anos anteriores mais de 500 patentes nos EUA por ano, chegando a 3000 em 1998 e subindo ainda mais em 2001, para mais de 5000.

Esses resultados de processo de patentes têm sido acompanhados por alterações significativas nos fluxos monetários com o exterior referente a pagamentos e recebimentos por tecnologia. De fato, ao longo dos anos 90 ocorreram importantes mudanças institucionais no que se refere ao tratamento dos contratos de transferência de tecnologia com consequências significativas nas remessas dirigidas para o exterior. Com o objetivo de evidenciar esses resultados, o esforço agora é apresentar as principais características da atividade inovativa da indústria brasileira com base nas informações de Pesquisas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A origem do estudo da análise de eficiência técnica tem como base os princípios microeconômicos, intensamente relacionado com o estudo da teoria da produção. Nesse sentido, são representadas todas as combinações de insumos e produtos que compreendem as formas tecnologicamente viáveis de produzir (VARIAN, 2000).

No entanto, esta eficiência técnica condiciona ao máximo de produto possível de qualquer vetor insumo utilizado⁵. Essa maximização na relação produto-insumo é representada pela fronteira do conjunto de produção, também chamada de fronteira ou

⁵ Segundo Simonsen (1993) um vetor de insumos, $x \in \mathbb{R}^n$ e um vetor de produtos, $x \in \mathbb{R}^m$, é (χ, γ) , então, esta é uma combinação tecnologicamente viável. O conjunto de produção mostra, portanto, as escolhas possíveis com as quais a empresa se defronta.

função de produção, que indica a quantidade máxima de produto que pode ser obtida a partir de determinado vetor de insumos, x .

Assim sendo, uma firma é tecnicamente eficiente quando a combinação de insumos e produtos é tal que $(\chi, \gamma) \in \Phi$; caso contrário (se $(\chi, \gamma) \notin \Phi$), ela é considerada ineficiente, podendo ter obtido um vetor $\gamma' > \gamma$ com o mesmo vetor x ou, de outra forma, ter obtido y com um vetor $\chi' < \chi$.

3.1 MODELO ANALÍTICO DEA

Foi utilizada a Análise Envoltória de Dados (DEA) que é um método não-paramétrico de estimação de fronteira de produção para análise da eficiência relativa de um conjunto de entidades (chamadas de unidades tomadoras de decisão – DMU) na transformação de insumos em produtos. As DMU's, então, passam a ser representadas em posições geométricas em relação à fronteira de produção, no qual podemos classificar as DMU's eficientes e ineficientes.

Santos (2011) indica em seu estudo sobre a eficiência técnica da base florestal brasileira algumas vantagens da DEA, como: a flexibilidade, uma vez que é uma técnica não paramétrica e não exige uma forma explícita de relacionamento entre insumos e produtos, sendo desnecessário o conhecimento detalhado do processo de produção; e a geração de cenários, identificando as DMUs eficientes e as ineficientes e também as DMUs eficientes que devem ser utilizadas como referência nas demais unidades (benchmarks).

Há dois modelos clássicos no DEA, que é o RCE (retornos constantes de escala) e RVE (retornos variáveis de escala). No RCE (também conhecido com CCR) assumem proporcionalidade entre insumo e produto; já no caso do RVE (também conhecido como BCC) vem para substituir o axioma da proporcionalidade pela convexidade. Dessa forma, é possível duas orientações: orientações aos insumos quando se deseja minimizar a utilização dos mesmos sem alterar o produto; e a orientação ao produto, quando o objetivo é aumentar a produção, mantendo-se os insumos inalterados (GOMES, 2003; SANTOS, 2011).

A representação do DEA-RVE pode ser representada pela seguinte notação algébrica:

$$MIN_{\theta, \lambda} \theta \quad (1)$$

$$\text{Sujeito a: } -\gamma_i + Y\lambda \geq 0 \quad (2)$$

$$0X_i - X\lambda \geq 0 \quad (3)$$

$$N_i = 1 \quad (4)$$

$$\lambda \geq 1 \quad (5)$$

O y é o produto da DMU sob análise; x é o insumo da DMU sob análise; X é a matriz de insumo de $K \times N$; Y é a matriz de produto $M \times N$; Y é o vetor da constante que multiplica a matriz de insumos com a de produtos; N_i é pó vetor unitário; N, M e K são os números de DMU's, produtos e insumos; e θ é o escore de eficiência da DMU sob análise.

Essa análise em cima da DEA-RVE forma uma superfície convexa de planos de interseção, no qual engloba os dados mais compactos que os modelos RCE. Logo, os escores de eficiência técnica são sempre superiores ou iguais àqueles obtidos com o modelo (SANTOS, 2011; GOMES, 2003).

Com a resolução do problema de programação linear dos dois modelos RCE e RVE é possível decompor a eficiência técnica em duas: puras e de escala. Nesse sentido se houver dois escores diferentes para uma DMU, a mesma apresentará ineficiência de escala e o valor da ineficiência será a razão entre os escores encontrados nos modelos RCE e RVE. Entretanto, no caso da eficiência pura é dado pelo valor apresentado pelo RVE (SANTOS, 2011).

Para verificar se há diferenças nas medidas de eficiência entre os setores maiores e menores, serão utilizados os testes não paramétricos U de Mann-Whitney e o teste W de Wilcoxon.

O teste de Mann-Whitney objetiva verificar se duas amostras independentes pertencem à mesma população, sendo aplicado quando se pode supor um grau razoável de independência das operações das DMUs tomadas individualmente. Entretanto, caso a medida de eficiência for relativa e obtida por comparação, deve-se recorrer ao teste de Wilcoxon W, recomendado para amostras dependentes.

Marinho et al. (2001) apresenta as etapas e procedimentos para a aplicação deste teste, conforme a seguir:

- ✓ Dividir o conjunto de todas as DMUs em dois grupos (subconjuntos). Em seguida, executa-se o DEA em ambos os grupos separadamente;
- ✓ Em cada grupo, as DMUs ineficientes devem ser ajustadas para os seus targets, ou seja, devem ser projetadas para a fronteira eficiente;
- ✓ Executar o DEA para o conjunto global formado pela união dos dois grupos ajustados;
- ✓ Aplicar os testes estatísticos não paramétricos aos coeficientes de eficiência gerados na etapa 3 para testar a hipótese de igualdade estatística entre os grupos.

Para realizar os testes, os municípios foram separados em 4 grupos, dependendo da receita por número de empresas no setor::

- Grupo 1: composto por 12 setores com receita per capita por empresas superior a R\$ 1 bilhão.
- Grupo 2: composto por 20 setores com receita per capita por empresas acima R\$ 20 milhões até R\$ 1 bilhão.
- Grupos 3: composto por 31 setores com receita per capita por empresas acima R\$ 5 milhões até R\$ 20 milhões.
- Grupo 4: Composto por 28 setores com receita per capita por empresas inferior a R\$ 5 milhões.

Os testes foram aplicados considerando-se dois grupos separadamente, ou seja, grupo 1 e grupo 2; grupo 1 e grupo 3; grupo 1 e grupo 4; grupo 2 e grupo 3; grupo 2 e grupo 4; e grupo 3 e grupo 4.

Quadro 1: Testes de igualdade de fronteira de Mann-Whitney e Wilcoxon

Grupo	Medida de pura eficiência técnica		% de municípios com máxima eficiência
	Média	Coeficiente de variação (%)	
1	0,7297	6,77	25
2	0,5754	6,44	15
Two-sample Wilcoxon rank-sum (Mann-Whitney) test Ho: $ef(\text{grupo}=1) = ef(\text{grupo}=2)$ z = 1.660		Wilcoxon signed-rank test Ho: $g1 = g2$ z = 1.412	

		Prob > z = 0.0970		Prob > z = 0.1579	
Grupo	Medida de pura eficiência técnica			% de municípios com máxima eficiência	
	Média	Coeficiente de variação (%)			
1	0,7934	7,84		28,4	
3	0,4992	5,11		9,67	
Ho: ef(grupo==1) = ef(grupo==3) z = 2.589 Prob > z = 0.0096			Ho: g1 = g3 z = 1.060 Prob > z = 0.2892		
Grupo	Medida de pura eficiência técnica			% de municípios com máxima eficiência	
	Média	Coeficiente de variação (%)			
1	0,5863	1,37		18,37	
4	0,4122	12,33		8,33	
Ho: ef(grupo==1) = ef(grupo==4) z = 3.617 Prob > z = 0.0003			Ho: g1 = g4 z = 2.353 Prob > z = 0.0186		
Grupo	Medida de pura eficiência técnica			% de municípios com máxima eficiência	
	Média	Coeficiente de variação (%)			
2	0,6529	8,54		20	
3	0,4532	14,62		9,41	
Ho: ef(grupo==2) = ef(grupo==3) z = 1.091 Prob > z = 0.2753			Ho: g2 = g3 z = 0.000 Prob > z = 1.0000		
Grupo	Medida de pura eficiência técnica			% de municípios com máxima eficiência	
	Média	Coeficiente de variação (%)			
2	0,6190	7,43		20	

4	0,4721	13,66	9,31
Ho: ef(grupo==2) = ef(grupo==4) z = 2.102 Prob > z = 0.0355		Ho: g2 = g4 z = 2.352 Prob > z = 0.0187	
Grupo	Medida de pura eficiência técnica		% de municípios com máxima eficiência
	Média	Coefficiente de variação (%)	
3	0,5392	5,64	11,45
4	0,4122	10,45	8,33
Ho: ef(grupo==3) = ef(grupo==4) z = 0.979 Prob > z = 0.3275		Ho: g3 = g4 z = 1.389 Prob > z = 0.1648	

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

3.3 FONTE DE DADOS

Os dados das indústrias foram obtidos no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), retirados da base SIDRA que contém a Pesquisa Industrial Anual (PIA) e compreende aos anos de 2007, 2008, 2009 e 2010. Foram analisados os Estados brasileiros registrados na base SIDRA do IBGE. Neste banco de dados foram estudados os setores industriais registrados na base de dados SIDRA de cada Estado e cada setor caracterizou-se como uma DMU.

No presente trabalho, foram utilizados dois insumos: Salários, retiradas e outras informações (SR); e Custo médio das operações industriais (CMI). A Receita Líquida de vendas de atividades industriais (RLV) entra como fator produto. As duas primeiras variáveis (CMI e SR) entram como insumo na análise de eficiência técnica e a RLV representa o fator produto das operações de cada DMU's. Todas as variáveis foram consideradas.

A RLV apresenta a diferença entre a receita bruta e as deduções. Tal variável funcionará de forma aproximada como sendo o resultado de cada setor. No caso do CMI, segundo o IBGE, representa a soma do *consumo* matérias-primas, materiais auxiliares e componentes; da compra de energia elétrica; do consumo de combustíveis,

peças e acessórios; e dos serviços industriais e de manutenção e reparação de máquinas e equipamentos ligados à produção prestados por terceiros. Entretanto no caso do SR são as importâncias remuneradas no ano como: a título de 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.

4 RESULTADOS DA ANÁLISE DEA

O resultado dos escores de eficiência calculados para os setores das unidades federativas vinculadas ao banco de dados SIDRA, foram obtidos por meio de análise envoltória de dados, Data Envelopment Analysis (DEA). Para melhor visualização dos resultados, utilizaremos as camadas de eficiência assim como Santos (2011) em seu estudo de Eficiência Técnica na Indústria de Base Florestal Brasileira, no qual utilizou quatro estratos de eficiência, sendo 0,01 e 0,25 (baixa eficiência), 0,25 e 0,50 (regular eficiência), 0,50 e 0,75 (eficiência média) e 0,75 e 1,00 (eficiência alta). Dessa forma, foi possível aproximar quais os setores que apresentavam uma amostra mais próxima no espaço amostral heterogêneo.

O intervalo de eficiência calculado entre os limites 0.01 e 0,25 apresentou uma frequência de 14 setores com um percentual de 15,38%. O limite de 0,25 a 0,50 possui uma frequência de 42 setores com um percentual de 46,15%. Por sua vez o limite entre 0,50 e 0,75 possui uma frequência de 12 setores correspondente a 13,19% em valores relativos. Por último o intervalo de 0,75 e 1 apresentou uma frequência de 23 setores com o valor percentual de 25,27%.

Tabela 1: Intervalo de Eficiência Calculada para os setores de cada Estado

Variáveis do Modelo		Estratos de Eficiência				Media Geral
		0,01 - 0,25	0,25 - 0,50	0,50 - 0,75	0,75 - 1,00	
Salários e Remunerações (SAL)	Média	1,98	1,92	1904919,144	1885574,799	1,92
	Máximo	13,26	13,26	13,26	13,26	
	Mínimo	0,02	0,02	0,02	0,02	
Custos das	Média	11,29	11,02	11,13	11,02	11,12

Operações Industriais (COI)	Máximo	87,82	87,82	87,82	87,82	
	Mínimo	0,04	0,04	0,04	0,04	
Renda Líquida (RLV)	Média	18,85	18,32	18,52	18,41	18,53
	Máximo	133,62	133,62	133,62	133,62	
	Mínimo	0,1	0,1	0,1	0,1	

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

A Tabela 1 demonstra a distribuição dos setores pelos estados dentro dos quatro estratos descritivos, conforme índice de eficiência técnica. Em tais estratos foram identificados os valores estatísticos da média, máximo e mínimo das seguintes variáveis: a) salários e remunerações, que representa a variável insumo, pois sinaliza os valores monetários relacionados aos gastos com mão de obra e remunerações indiretas à produção (SAL), b) Custos das operações industriais (COI); c) A Renda Líquida de Vendas (RLV).

Por sua vez, observa-se que a média dos custos de operações industriais é maior que os valores monetários relacionado aos salários e remunerações e a Renda Líquida de Vendas apresentou um maior valor relativos a média. Logo, os altos valores monetários de receita líquida sofre influência direta dos custos de operações industriais.

No anexo 1 (Extratos de eficiência técnica das UF's) identifica os setores por estado com o seus respectivos escores de eficiência técnica, assim como a média calculada de cada intervalo dos estratos produzidos para a pesquisa. O extrato de eficiência técnica (0,01-0,25) sinaliza para os setores por estado considerados de eficiência baixa e que no escopo global se apresentaram com eficiência média calculada de 0,15. Tal extrato destacou o estado de Minas Gerais com os valores máximos e mínimos com os respectivos setores confecção de artigos do vestuário e acessórios (0,2442) e fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos (0,2005).

Para o extrato de eficiência técnica regular (0,25-0,50) come média calculada de 0,38 foram identificados os setores fabricação de máquinas e equipamentos no estado de Santa Catarina apresentou o menor valor de eficiência e o setor de fabricação de bebidas no estado de São Paulo foi o que apresentou o maior valor de eficiência dentro do extrato de eficiência regular.

O extrato de eficiência técnica (0,50-0,75) identificou os considerados com eficiência média em seus escores e que no escopo global se apresentaram com eficiência média calculada de 0,62. Este extrato apresentou o valor mínimo para o setor de manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos do estado do Paraná (0,5284) e o valor máximo para o setor de Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos do estado de São Paulo (0,7454).

Por fim, o extrato de eficiência técnica (0,75-1,00) identificou os setores considerados com eficiência alta em seus escores e que no escopo global se apresentaram com eficiência média calculada de 0,89. Neste extrato, o setor de metalurgia de metais não ferrosos de Santa Catarina apresentou o menor valor de eficiência (0,8128). No entanto, o destaque foi apresentado nos valores máximos que apresentou sete setores com o maior valor de eficiência técnica (1). Quase todos os setores pertenciam as regiões Sul e Sudeste com destaque ao setor das indústrias extrativas do estado do Pará, e dos setor de fabricação de bebidas do estado do Amazonas. A maior concentração dos setores ficou no estado de São Paulo com quatro setores: fabricação de máquinas e equipamentos; fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos; fabricação de produtos químicos; fabricação de produtos alimentícios. O estado do Espírito Santo teve alta eficiência técnica pelo setor de impressão e reprodução de gravações, seguido estado de Minas Gerais com o setor das indústrias extrativas e fabricação de coque e biocombustíveis. O outro setor que se enquadrou com o valor máximo de alta eficiência técnica foi a do estado do Rio Grande do Sul com a fabricação de produtos químicos.

4.1 CAMADAS DE ISO-EFICIENCIA

Geralmente, as DMU's não dispõem da informação sobre quanto de produto deveriam ter obtido para que fossem consideradas eficientes, nesse sentido surge a idéia do estabelecimento de metas, ou seja, ter feito o melhor possível com seus recursos. Neste sentido, uma meta numérica acaba sendo uma excelente ferramenta para a concepção de melhores diretrizes aos seus esforços (KOZYREFF FILHO e MILIONI, 2004).

Contudo, não é uma tarefa fácil atingir os alvos (metas) determinados pelos modelos DEA podendo ser encontradas barreiras práticas. Uma determinada DMU que busca eficiência pode não ser capaz de alcançar aquele alvo que lhe é atribuído.

Segundo Mello et al. (2006) em seu estudo sobre a eficiência no consumo de energia em municípios fluminenses considerando temperaturas, o estabelecimento das camadas de eficiência (denominadas camadas de iso-eficiência) é, a priori, um artifício para prover uma classificação de DMU's em DEA. Entretanto Gomes et al. (2003), considera que uma DMU é capaz de promover mudanças em suas práticas de gestão de forma gradual. A vantagem desta consiste na possibilidade da unidade aprender com o processo e incorporar mudanças nas práticas de gestão para aprimorar o nível de utilização da tecnologia disponível. Ou seja, a unidade pode obter metas em curto prazo mais realistas. Os alvos intermediários, atingidos em sequencia, estão localizados nas camadas de iso-eficiência, portanto, abaixo ou sobre a fronteira eficiente.

Neste estudo, foram criados oito camadas de iso-eficiência, no qual demonstra as camadas de iso-eficiência dos setores por unidades da federação com os parâmetros de insumo Salário e Remunerações (SAL) e os Custos das Operações Industriais (COI) para a geração dos produtos, que no caso da pesquisa foi a Receita Líquida de Vendas (RLV).

No estudo realizado foram dez setores que apresentaram eficiência máxima, ou seja, foram os setores que obtiveram um valor superior a 0,90. Desse total dos setores de máxima eficiência pelo menos sete pertenciam ao eixo Sul e Sudeste. O estado de São Paulo foi o que apresentou uma maior concentração dos setores de máxima eficiência, sendo representado pelos seguintes setores: fabricação de máquinas e equipamentos; fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos; fabricação de produtos químicos; fabricação de produtos alimentícios. O estado de Minas Gerais apresentou com o setor das indústrias extrativas e fabricação de coque e biocombustíveis.

O outro setor que se enquadrou com o valor máximo de alta eficiência técnica foi a do estado do Rio Grande do Sul com a fabricação de produtos químicos. O estado do Espírito Santo teve alta eficiência técnica pelo setor de impressão e reprodução de gravações. Fora desse eixo sulista observou-se dois setores da região Norte representado

pelo estado do Pará com o setor das indústrias extrativas e o estado do Amazonas com o setor de fabricação de bebidas.

Caso seja subtraída a primeira camada de Iso-eficiência, na qual constam os setores por estado mais eficientes, a segunda camada de Iso-eficiência teria treze setores que necessitariam de mais investimento em inovação para alcançar o nível de eficiência máxima. Dentre esses setores, assim como na camada de iso-eficiência 1, a maior proporção pertencia ao eixo Sul e Sudeste com sete setores relacionado as duas regiões. Desses sete, cinco setores pertenciam a região sudeste e dois setores a região sul. A região Norte apresentou o mesmo número de setores que a região Nordeste, três para cada região. No caso da região Norte dois setores eram do estado do Amazonas e um setor do estado do Pará, enquanto a região Nordeste foi predominantemente representada pelo estado da Bahia nos seus três setores.

Dos setores da camada de iso-eficiência 2 o Sudestes e Sul teve a maior representação feita pelo estado de São Paulo, Paraná e Espírito Santo, com dois setores cada e o estado do Rio de Janeiro com um setor, dentre os setores temos: fabricação de automóveis, camionetas e utilitários (SP); fabricação de peças e acessórios para veículos (SP); Fabricação de produtos alimentícios (PR); Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos (PR); Indústrias extrativas (ES); Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados (ES); Indústrias extrativas (RJ).

Na região Nordeste o estado da Bahia apresentou três setores. Dentre esses setores temos: fabricação de papel, embalagens e artefatos de papel (BA); Fabricação de produtos químicos (BA); Fabricação de equipamentos de informática e periféricos (BA). No caso da região Norte tivemos dois setores do Amazonas (Fabricação de outros equipamentos de transporte; Fabricação de produtos diversos) e um setor do estado do Pará (Metalurgia de metais não ferrosos e fundição).

Nesse sentido, o escalonamento entre as camadas de Iso-eficiência sinalizam para o estabelecimento de metas de curto prazo. Torna-se, então, essencial a criação de um ranking com base na eficiência por níveis com a finalidade de obter uma classificação das DMUs por faixa de eficiência. Sendo assim, é criado um direcionamento importante para elaboração de um diagnóstico nacional dos setores que devem receber e ajustar seus investimento em inovação tecnológica para melhor

maximizar o nível de produção e ajuste entre as suas variáveis insumos gerando maiores receitas líquida de vendas.

Dessa forma, os setores que apresentassem camadas melhores posições nas camadas de iso-eficiência iria ser mantido políticas de incentivo a inovação tecnológica, tanto de origem públicas como privadas. Alguns esforços públicos foram criados para alavancar a inovação nos setores industriais brasileiro como a Lei do Bem (2005), a Lei de Inovação (2004) e a Lei 10.332 (2002) que equaliza de taxas de juros, além do principal instrumento que foi a Lei de Informática, criada em 1991 e renovada desde então sobre diferentes formas. Tais iniciativas realizadas pelo governo devem ser observadas pelos setores de maior eficiência para manterem o padrão de eficiência técnica e priorizada pelos setores considerados menos eficientes.

No entanto, é necessário que os setores com menor eficiência aumentem seus esforços em departamentos de Pesquisa e Desenvolvimento e intensifique a articulação com centro de pesquisa e universidades para melhorar com o tempo os escores de eficiência técnica. Dessa forma, há possibilidade dos registros de patentes, produtos e processos aumentarem, o que produzirá um deslocamento dos setores das camadas de menor eficiência para os de maior eficiência técnica.

Isso não significa que os setores de máxima eficiência não tenham que obedecer as diretrizes suprecitadas. Ao contrário, devem ser intensificadas. No geral o processo de substituição de importação nacional teve o perfil domínio de máquinas e equipamentos externos, o que tornou a economia nacional cada vez mais dependente do mercado externo para implantar inovação.

É necessário, então, que os setores mais eficientes ampliem seus investimentos em PD&I e também intensifiquem a relação com os centros e universidades para ampliarem e melhorarem seus escores de eficiência técnica na produção, aumentando seus patamares produtivos, desenvolvendo novos processos e ampliando o número de patentes. Afinal, segundo os dados do MCTI publicado em 2012, vem caindo vertiginosamente os investimentos privados em PD&I no Brasil com 40,6% em 2000 para 25,9% em 2010, Enquanto países como Coréia do Sul vem aumentando seus gastos privado com 66,3% em 2000 chegando a 76,5% em 2010 e China com 50,9% em 2000 para 61,45 em 2010, além dos EUA que vem mantendo seus gastos privados acima de 80% no mesmo período.

5 CONCLUSÃO

Diante dos resultados, desenvolveu-se um modelo analítico de Análise de Dados Envoltórios (DEA), que procurou calcular o índice de eficiência técnica dos setores industriais no Brasil. Os resultados demonstraram que um estrato mais significativo dos setores está no intervalo de 0,25 a 0,50 e possui uma frequência de 42 setores com um percentual de 46,15%. Por sua vez o limite entre 0,75 e 1 apresentou uma frequência de 23 setores com o valor percentual de 25,27%.

A etapa posterior consistiu em estabelecer um extrato de camadas de Iso-eficiência dos setores industriais, que mais se destacaram no escore de alta eficiência produzida pelo modelo. Inferiu-se deste resultado que os setores industriais no Brasil não se apresentam de forma homogênea dando destaque a regiões Sul e Sudeste que apresentaram a maior proporção na concentração de setores que alcançaram máxima eficiência técnica, possuindo oito setores dos dez que apresentaram escore 1. O estado de São Paulo foi o estado que mais se destacou, possuindo quatro setores seguido por Minas Gerais com 2 setores. A região Norte apresentou apenas dois setores um no estado do Amazonas e outro no estado do Pará.

Diante disto, seria prudente que tais setores no estrato de alta eficiência técnica mantenha os investimentos imediatos em departamentos de Pesquisa e Desenvolvimento e intensifiquem a articulação com os centros de pesquisa e universidades para manter qualitativamente e quantitativamente os escores de eficiência técnica, aumentando a nova formação de patentes, produtos e processos e assim possam se manter na alta competitividade de mercado alcançada.

As camadas de iso-eficiência 2 mais próximas da eficiência máxima foram predominantes das regiões Sudeste e Sul que teve a maior representação feita pelo estado de São Paulo, Paraná e Espírito Santo, com dois setores cada e o estado do Rio de Janeiro com um setor. Na região Nordeste o estado da Bahia apresentou três setores e a região Norte apresentou três setores dois no estado do Amazonas e um no estado do Pará. Logo, seriam os setores, que no curto prazo, precisam aumentar seus investimentos em ciência e tecnologia para subir nas camadas de iso-eficiência.

A proposta do trabalho apresentou uma análise de eficiência contextualizada no Brasil. Em trabalhos futuros é possível atrelar o modelo de eficiência DEA dentro das características das escolas Shupeteriana e Neoshumpeteriana e ampliar e/ou input's e output's para especificar os casos particulares, introduzindo variáveis como Patentes e P&D para os setores estudados. Com isso é possível tanto estudar regiões quanto setores de forma específica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012 – 2015**. Balanço das Atividades Estruturantes 2011. Disponível: <<http://www.mcti.gov.br/>>. Acesso em: 18 jun. 2012.

DINIZ, Márcia Jucá Teixeira. **A dinâmica das inovações nas empresas do Pólo Industrial de Manaus: um novo momento Relacionado aos constrangimentos ambientais a partir do ano 2000**. Tese de doutorado. NAEA-UFPA: 2008.

CAMPOS, Bruno; RUIZ, Ana Urraca. Padrões Industriais de Inovação na Indústria Brasileira. **Revista Brasileira de Inovação, Rio de Janeiro (RJ), 8 (1), p.167-210, janeiro/junho 2009**

GOMES, A. P.; BAPTISTA, A. J. M. S. **Análise Envoltória de Dados: Conceitos e Modelos Básicos**. In: Métodos Quantitativos em Economia. Viçosa, UFV, 2004.

KOZYREFF FILHO, E.; MILIONI, A. Z. **Um método para estimativa de metas DEA**. Revista Produção, 2004, v.14, n.2, p.70-81.

LAMONICA, Marcos Tostes; FEIJÓ C.A. **Crescimento e industrialização no Brasil: uma interpretação à luz das propostas de Kaldor**. Rev. Econ. Polit. Vol.31 no.1 São Paulo. Mar. 2011

MARINHO, C.S.; OLIVEIRA, M.A.B.; MONNERAT, P.H.; VIANNI, R.; MALDONATO, J.F. **Fontes e doses de nitrogênio e a qualidade dos frutos do mamoeiro**. Scientia Agricola, v.58, p.345-348, 2001

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, v.6, n.2. 8p. (Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção).

PACHECO, Carlos Américo. **Desafios da Inovação - Incentivos para Inovação: O que Falta ao Brasil**. São Paulo. IEDI. 2010.

REGO, José Márcio. **Economia Brasileira**. 3ª ed. São Paulo. 2006

SANTOS, R.B.N. et al. **Eficiência Técnica na Indústria de Base Florestal Brasileira**. Revista *Árvore*, Viçosa-MG, v.35, n.6, p.1319-1326, 2011.

SILVA, F.C. **Política de Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento Regional no Estado do Pará**. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, Belém, v. 2, n. 4, jan./jun. 2007.

SIMONSEN, M. H. **A teoria do crescimento em retrospecto**. In: Fioravante, Moacyr & de Faria, Lauro Vieira (org.). *A última década: ensaios da FGV sobre o desenvolvimento brasileiro nos anos 90*. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1993.

SUZIGAN, Wilson. **Aglomerações industriais: avaliação e sugestões de políticas**. Capítulo da coletânea *Futuro de Indústria*: 2001.

VARIAN, H. R. **Microeconomia: princípios básicos**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

Recebido em Setembro de 2015.

Aceito para Publicação em Março de 2016.

ANEXO 1 : Extratos de eficiência técnica das UF's

Extratos de eficiência	DMU'S (Setores)	UF'S	Score de Eficiência	Eficiência Média Calculada
0,01 - 0,25	Fabricação de produtos alimentícios	CE	0.2026	0.15
	Fabricação de produtos alimentícios	ES	0.2425	
	Confecção de artigos do vestuário e acessórios(3 subgrupos)	MG	0.2442	
	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	MG	0.2005	
	Fabricação de máquinas e equipamentos	MG	0.2261	
	Fabricação de produtos de madeira	PR	0.2056	
	Fabricação de artigos de borracha e plástico	PR	0.2135	
	Fabricação de peças e acessórios para veículos	PR	0.2099	
	Fabricação de produtos alimentícios	RS	0.2315	
	Produtos siderúrgicos(SIDRA ESTA SIDERURGIA)	RS	0.2283	
	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	RS	0.2422	
	Fabricação de artigos de borracha e plástico	SC	0.2222	
	Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro,artigos para viagem e calçados	SP	0.2083	
Fabricação de móveis	SP	0.2308		
0,25 - 0,50	Fabricação de produtos diversos	AM	0.4	0.38
	Fabricação de papel, embalagens e artefatos de papel	BA	0.3463	
	Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro,artigos para viagem e calçados	CE	0.3126	
	Fabricação de produtos químicos	GO	0.3544	
	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	GO	0.3151	
	Impressão e reprodução de gravações	MG	0.3657	
	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	MG	0.3373	

Fabricação de produtos de minerais não metálicos	M G	0.3245
Fabricação de equipamentos de informática e periféricos	M G	0.3972
Fabricação de peças e acessórios para veículos	M G	0.3278
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	PR	0.2887
Fabricação de produtos de minerais não metálicos	PR	0.271
Fabricação de componentes eletrônicos	PR	0.4593
Fabricação de máquinas e equipamentos	PR	0.2878
fabricação de caminhões e ônibus	PR	0.3995
Fabricação de cabines, carrocerias, reboques e recondicionamento de motores	PR	0.2958
Fabricação de produtos diversos	PR	0.3431
Fabricação de produtos alimentícios	PE	0.3198
Impressão e reprodução de gravações	PE	0.467
Fabricação de produtos químicos	PE	0.3885
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	PE	0.3814
Fabricação de bebidas	RJ	0.2576
Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários.	RJ	0.3874
Fabricação de bebidas	RS	0.3023
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	RS	0.3358
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçado	RS	0.3946
Fabricação de produtos de metal(ESTA EXC ETO MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS)	RS	0.359
Fabricação de componentes eletrônicos	RS	0.3552
Fabricação de equipamentos de informática e periféricos	RS	0.409
Fabricação de máquinas e equipamentos	RS	0.4202
Fabricação de produtos alimentícios	SC	0.4657
Fabricação de produtos têxteis	SC	0.2558
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	SC	0.3512
Fundição	SC	0.2872

	Fabricação de máquinas e equipamentos	SC	0.2554	
	Indústrias extrativas	SP	0.2887	
	Fabricação de bebidas	SP	0.4746	
	Fabricação de produtos têxteis	SP	0.4504	
	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	SP	0.4236	
	Impressão e reprodução de gravações	SP	0.334	
	Fabricação de equipamentos de comunicação	SP	0.3767	
	Fabricação de produtos diversos	SP	0.3354	
0,50 - 0,75	Fabricação de outros equipamentos de transporte	A M	0.7153	0.62
	Fabricação de equipamentos de informática e periféricos(SIDRA OPTICO e NÃO PERIFERICO)	B A	0.7125	
	Impressão e reprodução de gravações	C E	0.7405	
	Indústrias extrativas	ES	0.6308	
	Metalurgia de metais não ferrosos e fundição	P A	0.7372	
	Fabricação de produtos químicos	PR	0.5541	
	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	PR	0.5458	
	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	PR	0.5284	
	Produtos siderúrgicos(SIDRA ESTA SIDERURGIA)	RJ	0.5556	
	Fabricação de produtos de minerais não metálicos	SP	0.655	
	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	SP	0.7454	
caminhões e ônibus	SP	0.5883		
0,75 - 1,00	Fabricação de produtos químicos	B A	0.877	0.89
	Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	ES	0.9477	
	Impressão e reprodução de gravações	ES	1	
	Fabricação de produtos alimentícios	G O	0.9651	
	Indústrias extrativas	M G	1	
	Fabricação de produtos alimentícios	M	0.869	

	G	
Fabricação de coque e biocombustíveis (álcool e outros)	M G	1
Produtos siderúrgicos	M G	0.9786
Indústrias extrativas	P A	1
Fabricação de produtos alimentícios	PR	0.9572
Indústrias extrativas	RJ	0.8299
Fabricação de produtos químicos	RS	1
Metalurgia de metais não ferrosos	SC	0.8128
Fabricação de produtos alimentícios	SP	1
Fabricação de papel, embalagens e artefatos de papel	SP	0.8258
Fabricação de produtos químicos	SP	1
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	SP	1
Fabricação de artigos de borracha e plástico	SP	0.8561
Fabricação de produtos de metal(EXCETO MAQUINAS E EQUIPAMENTOS)	SP	0.8706
Fabricação de máquinas e equipamentos	SP	1
Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	SP	0.8485
Fabricação de peças e acessórios para veículos	SP	0.9231

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).