

Área de Interesse: ECONOMIA REGIONAL E AGRÍCOLA

**A SELEÇÃO DE SETORES DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO DO NORDESTE:
UMA ANÁLISE A PARTIR DE DADOS DA SUDENE/FINOR ATRAVÉS DA
UTILIZAÇÃO DO DEA**

Palavras-Chave: SUDENE; FINOR; DEA; Nordeste; Indústria de Transformação.

CÓDIGO JEL: R58; R53; R38

Autores:

Lautemyr Xavier Cavalcanti Canel

Economista, UFPE 1992; M.Sc. em Engenharia de Produção, UFPE 2000; D.Sc. em Engenharia de Produção, UFPE 2005; Analista de Projetos, SUDENE 1995-1997; Economista da Diretoria de Planejamento e Orçamento, SUDENE 1998-2001; Economista da Gerência de Planejamento e Informações ADENE 2002-2005.

E-mail: lautemyr@yahoo.com.br

Endereço: Rua Capitão Rebelinho, 396 / 104 – Pina – CEP: 51.011-010 – Recife – PE

Fone: 81 – 33273677 / 21022369

José Lamartine Távora Junior

Engenheiro Químico, UFPE 1982; Especialização em Engenharia Econômica e Administração Industrial, UFRJ 1987; M.Sc. Engenharia de Produção, COPPE/UFRJ 1989; D.Sc. Engenharia de Produção, COPPE/UFRJ 1994; Professor do PIMES e DECON/UFPE; Coordenador do PIMES/UFPE; Pesquisador do CNPq.

E-mail: tavora@ufpe.br ; tavora@decon.ufpe.br

Endereço: Av. Beira Rio, 591, apto. 301 – Madalena – CEP: 50.610-100 – Recife-PE

Fone/Fax: 81 – 21268381 / 21268378 / 99784139

A SELEÇÃO DE SETORES DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO DO NORDESTE: UMA ANÁLISE A PARTIR DE DADOS DA SUDENE/FINOR ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DO DEA

Resumo:

Este artigo tem por finalidade avaliar a seleção de setores da indústria de transformação do Nordeste, dentro das práticas de análise de projetos de desenvolvimento do Sistema Finor (Fundo de Investimentos do Nordeste), em seus critérios de seleção e análise de pleitos, no período de 1962 até o ano de 2001. Para tanto, foram feitas aplicações de *modelos não-paramétricos e paramétricos* na seleção e análise de projetos de desenvolvimento como sugestões de aplicação ao sistema. Utilizou-se o DEA – *Data Envelopment Analysis*, e os resultados obtidos são apresentados e discutidos.

Palavras-Chave: SUDENE; FINOR; DEA; Nordeste; Indústria de Transformação.

Abstract:

This paper aims to assess the practices of projects appraisal of development of the Finor (Northeast Investment Fund) system, in its criteria of selection, and analysis of pleas of a period that goes from 1962 until the year 2001. Non-parametric and parametric models were applied at the selection and analyses of projects in development. One of the processes counted on DEA – Data Envelopment Analysis, toward the Northeast of Brazil industry sectors selection. Then the results are presented and analysed.

Key-words: SUDENE; FINOR; DEA; Northeast of Brazil; Transformation Industry.

1. Introdução:

O Finor foi o instrumento criado pelo Estado, que tinha como objetivo atrair capitais em prol de projetos de desenvolvimento na área de atuação da Sudene. Para tanto, foi elaborado um conjunto de normas, procedimentos e estrutura organizacional para gerir este instrumento. Dentre os elementos de relevância deste sistema, encontra-se o mecanismo de seleção e análise de projetos.

Seguindo o histórico do Sistema Finor (1960-2001), foi incumbência da Sudene estabelecer as regras, os controles e a execução das políticas de incentivos na Região. Segundo Contador (1981; p.289), "o órgão construiu um imaginoso sistema de pontuação que serviu para avaliar os projetos de desenvolvimento de seu interesse". Este sistema de pontos teve avanços e necessidades de melhorias, que foram implementadas ao longo do período analisado.

Um dos componentes da sistemática de avaliação do Finor, foi estabelecimento de parâmetros para a seleção dos investimentos e elaboração de metodologias para a análise de viabilidade dos projetos submetidos. Diante do mérito de elaborar, estruturar e sistematizar um sistema de pontos este trabalho, retrata uma concordância, ainda que parcial, com a metodologia empregada pela Sudene.

Ao fim do período de vigência da Sudene como gestora do Finor (década de 1990 até início o ano de 2001), os critérios de seleção e análises de viabilidade se tornaram distantes das aspirações do interesse público e, em consequência, a sistemática passou a dispor de menor interesse do investidor privado.

Uma crítica ao sistema de incentivos, foi o tratamento diferenciado adotado aos projetos baseados no artigo 9º. Isto provavelmente se deu em virtude da grave situação de

retroalimentação dos fundos, tendo em conta a característica dos projetos do artigo 9º de alimentar o fundo com 30% do volume destinado ao incentivo. Estes projetos gozavam de um privilégio, de uma pontuação mínima, vis-à-vis aos pleitos do artigo 5º que não tinham esta distinção. Isto desqualificou, em parte, todo o processo de seleção dos projetos.

Além deste fato, foram observados poucos avanços com relação às exigências de natureza econômico-financeira e de viabilidade dos negócios. As portarias e resoluções mais recentes mantiveram a abrangência do sistema de pontos, acrescentando temas da natureza competitiva dos negócios - como as ferramentas competitivas¹. Muito embora, os avanços desta magnitude não se processaram na década de 2000.

Diante do fato da importância de se buscar elementos de evolução no sistema Finor, buscou-se, neste Capítulo, propor uma modelagem que abrangesse critérios que estivessem fundamentados na eficiência dos fatores. Isto coloca em evidência o tipo de escolha a seguir, se baseado em indicadores sociais e de geração de empregos ou, buscar, entre as localizações disponíveis, as que possam trazer maior possibilidade de sucesso dos empreendimentos.

Dentre uma das indagações de um sistema de incentivos, certamente, seria descobrir quais os setores que podiam trazer mais benefícios líquidos para a sociedade? O principal motivo para esta seleção, e seu posterior incentivo, é que nem todos (os setores) seriam alvo de uma política de incentivos regionais. Além disso, podem existir determinadas atividades produtivas mais competitivas, em determinados espaços, que podem ser objeto de incentivos.

Visando responder a pergunta acima, este trabalho se divide em cinco partes, compreendidas por: uma introdução, relatando a necessidade do sistema de incentivos de dispor de critérios e parâmetros de localização e de seleção de setores efetuados pela Sudene; uma segunda parte, que apresenta argumentos microeconômicos de mensuração de eficiência produtiva; uma terceira subdivisão que anuncia o modelo DEA (*Data Envelopment Analysis*) em sua versão com rendimentos constantes de escala (DEA-C) e de retornos variáveis de escala (DEA-V); numa quarta seção são estabelecidas as aplicações destas variantes do DEA; e, por último, são apresentadas as conclusões e recomendações.

2. A Mensuração da Eficiência Produtiva: a Fronteira de Produção:

A eficiência pode ser associada a forma de produzir mais, poupando recursos do sistema produtivo. Segundo a teoria microeconômica, o comportamento otimizador da firma está intimamente ligado à noção de fronteira de produção (o locus da função de produção de maior eficiência na combinação dos fatores). Os pontos localizados na fronteira representam as combinações de maior produto com a utilização mínima de recursos (orientação ao produto).

Coube originalmente a Farrel (1957) iniciar os estudos de fronteira. Este autor argumentou sobre a necessidade de pesquisas por parte de economistas acadêmicos, engenheiros e *policy-makers*. Com relação ao planejamento econômico através de funções de produção por setores, pode-se fazer ilações importantes sobre a magnitude dos incrementos à produção, com os fatores de produção disponíveis.

Por intermédio dos planos viáveis da função de produção, é que são efetuadas as transformações dos fatores de produção em bens ou serviços. As diversas combinações de insumos, e as suas repercussões na produção, em situações tecnologicamente viáveis, são denominadas de Conjunto de Possibilidades de Produção ou CPP.

¹ Chambers et al (1996) traz aplicações e *trade-offs* do uso de ferramentas competitivas e suas repercussões para o negócio.

O formato, ou combinação mais eficiente desse conjunto, é a fronteira de produção. Se a *DMU*, *Unidade Decisória*, produzir resultados distantes dos pontos da fronteira de produção, podem ser tomadas medidas visando aumentar a produtividade dos fatores, tais como as intervenções no leiaute da unidade, investimentos em tecnologias, capacitação e racionalização de mão-de-obra.

A função de produção é uma abstração, donde são produzidos diversos bens procedentes de vários insumos. Segundo Mas-Colell et al (1995), pode-se supor que existam N bens na economia; os podem ser considerados ora como insumos ora como produtos. Se determinada *DMU* utiliza Z_j^I ($j = 1, \dots, N$) unidades do bem j , como insumo, e produz Z_j^P unidades desse bem como produto, então, o produto líquido do bem j pode ser o resultado de $Z_j = Z_j^P - Z_j^I$.

Se Z_j^P for maior que Z_j^I , então, o produto líquido é positivo, consequentemente o bem j é acatado um produto da firma. Por analogia, caso o produto final seja negativo, isto é, Z_j^I tenha um *quantum* superior a Z_j^P , a firma considera o bem j como um insumo.

Um plano de produção seria o conjunto dos produtos líquidos Z_j dos vários bens. Isto pode ser reproduzido pelo vetor Z , no espaço R^N , onde Z_j é positivo caso sirva como produto líquido e negativo na circunstância de ser um insumo líquido.

O conjunto de possibilidades de produção, representado por Z , é a soma de todos os planos de produção tecnologicamente viáveis. A CPP pode ser representada pela $F(\cdot)$, nomeada como função de transformação. Tal função tem a propriedade $Z = \{z \in R^N : F(z) \leq 0\}$ e $F(z) = 0$, se e somente se, z for um elemento de fronteira de Z . O ponto ou conjunto de pontos (mais extremos) de Z é a fronteira de transformação.

A função desta metodologia é identificar se determinado vetor de produção é tecnologicamente viável. Um vetor pode ser considerado viável se $z' \in Z$, de modo que $z' \geq z$ e $z' \neq z$. Por intermédio desta notação, pode-se selecionar a melhor combinação entre produção e consumo de insumos.

A medida de eficiência da *DMU* pode ser expressa por meio da distância do ponto extremo da função de produção, com relação aos pontos factíveis desta. Considerando uma ótica de custo ou de produto, uma atividade é designada eficiente se esta possui distância igual a zero em relação aos pontos mais extremos da função de produção. Os planos de produção tecnicamente eficientes indicam os desempenhos das diversas *DMUs*.

3. O DEA (Data Envelopment Analysis):

Para uma avaliação da eficiência de um processo, é preciso delimitar o procedimento de cotejamento entre as *DMUs*. Disposta esta etapa, o passo seguinte é definir qual a forma funcional da função de produção ou função de custos. Tal exercício pode ser efetuada de duas maneiras.

Pode-se supor que a função de produção, ou de custos, seja estimada *a priori*. Onde se supõe que a forma funcional, da função de produção, seja conhecida e esteja condicionada às características como determinísticas (formato não paramétrico).

De outra forma, considerando que podem existir erros de mensuração e de coleta de dados, a forma funcional pode se efetuar *a posteriori*. Haverá uma estudo do erro (associado à forma paramétrica) que pode trazer sérios problemas para a estimação da função de produção ou de custos. Os métodos mais usuais deste tratamento são os de mínimo quadrados, máxima verossimilhança, modelos probit, etc.

Mesmo sendo uma grande limitação do DEA, supor *a priori*, uma forma funcional não paramétrica, já existem alternativas à rigidez não paramétrica do DEA, o que será visto nas pesquisas avaliadas adiante.

Da Silveira (2000), coloca que mesmo depois do surgimento dos modelos DEA com tratamento estatístico, em fins da década de 1970, permanece a dificuldade no tratamento de dados estocásticos pelo DEA. Em vista disso, tal variante requer cautela do pesquisador, tendo em vista tal distinção ainda não ser devidamente sedimentada nos experimentos acadêmicos.

De Boer & Kerstens (1996), definem que as formas funcionais de natureza estocástica são baseadas na composição de um modelo com determinado distúrbio associado. Para minimizar a limitação do DEA, com respeito a sua forma não paramétrica, os pesquisadores associaram a este formato, variáveis de natureza aleatória no tratamento da fronteira.

Assim optou-se, neste trabalho, pela aplicação de um modelo não-paramétrico de avaliação de performance. Este experimento exigiu poucas suposições (propriedades do *free disposal* e da forma côncava da fronteira de produção) e não requereu uma investigação mais profunda do erro, ou *distúrbio*, habitual em tratamentos de variáveis estocásticas².

Segundo Varian (2000; p.341-342), "a propriedade *free disposal* denota uma situação hipotética em que a *DMU* pode descartar, a seu bem entender e sem custo adicional, os insumos necessários ao processo". Em consequência, um excesso de insumos pode não ser prejudicial.

No que concerne à forma côncava da fronteira de produção, podem ocorrer distintas disposições dos insumos, caso haja o interesse de manter o mesmo patamar de produção. Se for possível combinar duas formas de produzir o mesmo *quantum* Y com as disposições de insumos reveladas por (x_1, x_2) e (x_3, x_4) , então uma ponderação destes conjuntos resultará em pelo menos Y unidades do produto.

Refletindo estas últimas considerações, fincadas em argumentos microeconômicos e matemáticos, os pesquisadores do tema empenharam-se no emprego de técnicas de natureza não paramétrica, que tivessem como objetivo o auxílio no julgamento de unidades produtivas eficientes.

Charners, Cooper e Rhodes (1978) foram os pioneiros na abordagem DEA (Data Envelopment Analysis), que também é conhecida como CCR (baseada nas iniciais dos pesquisadores). Estes estudiosos reconheceram as limitações da noção de Farrell (1957) – baseada na eficiência de um único insumo e produto – e ampliaram a argumentação para uma demonstração de n insumos e m produtos. São considerados uma das referências no tema eficiência dos fatores de produção utilizando técnicas não paramétricas.

O DEA permite um exame da eficiência relativa de unidades homogêneas, na presença de múltiplos *inputs* e *outputs*. Foi originalmente aplicado no cotejamento de unidades semelhantes de atividades hospitalares, escolares, de aeroportos, de manufaturas, de redes de lojas, e de agências bancárias (TALLURI, HUQ E PINNEY, 1997).

De Bôer & Kerstens (1996), perfazem uma apresentação do modelo DEA e variantes, inclusive utilizando o modelo DEA com fronteira paramétrica, ou seja, sem a principal limitação do DEA, que é a estimação de uma forma funcional *a priori*. Seu trabalho tinha como objetivo avaliar os serviços públicos na localizados na Bélgica.

Gasparini (2000), utilizou o modelo DEA, voltado para custos, e obteve uma série de vislumbres sobre o desempenho dos serviços municipais. Um dos indicativos do seu trabalho foi que os pequenos municípios, em geral, tinham dificuldades de prover, os serviços públicos básicos à população, de maneira eficiente

2 Considerar Hoffmann & Vieira (1998) para maiores esclarecimentos sobre modelos estatísticos e matemáticos.

De Oliveira (2000), utilizou o DEA para definir as políticas de eficiência de minifábricas, onde eram comparados várias *DMUs*. Tal investigação já vem sendo feita na academia com várias possibilidades nas questões que envolvem o chão de fábrica.

Por meio do DEA, uma firma virtual, construída com indicadores de melhor desempenho é objeto de comparação com outros planos viáveis de produção de diversas *DMUs*. As firmas virtuais estarão sempre sobre a fronteira (*locus* dos planos de produção consideradas eficientes). Os escores das unidades ineficientes serão obtidos através da medida de distância da fronteira.

Charners, Cooper e Rhodes (1978) propuseram uma aplicação com retornos constantes de escala, que ficou conhecida como DEA-C. Nesta situação, os planos de produção eficientes seriam denotados por uma reta partindo da origem.

Estes autores reconheceram que, para cada unidade homogênea, os múltiplos *inputs* e *outputs* tinham valores diferentes e, em consequência, havia a exigência de adoção de pesos diferenciados para a análise de performance de cada unidade. Para cada *DMU*, eram adotados pesos próprios, de forma que a medição da eficiência produtiva fosse a mais favorável possível. Foi reconhecida a condição de variação de rendimentos de escala nas *DMUs* pesquisadas.

Uma vez apresentada a metodologia da estimação da fronteira, é importante definir a ótica de orientação do modelo: se voltado aos insumos ou ao produto. Se a orientação for de insumos, a preocupação do modelo passa a ser de quanto insumo posso diminuir sem alterar o *quantum* produzido (orientação a insumos). Se, com o nível de insumos utilizados, pode-se tomar medidas para aumentar o produto, então, a orientação é voltada para o produto. No presente estudo, optou-se pela segunda medida, que tem o intuito de selecionar as *DMUs* de maior produto possível, dados os níveis de insumos absorvidos.

3.1. O Método DEA - Apresentação Matemática:

Em notação de matriz orientada ao produto, o DEA pode ser compreendido como uma problema de programação linear, donde se deseja maximizar determinada função objetivo que tem restrições ao seu comportamento, conforme segue:

$$\begin{aligned} & \text{Maximizar } q \\ & q, y \end{aligned} \tag{1}$$

$$\text{Sujeito a } Xy \leq Xk, . \tag{2}$$

$$q Yk - Yy \leq 0. \tag{3}$$

Onde a k –ésima unidade produz m bens com o consumo de n fatores de produção. y seria o parâmetro que reflete o vetor peso ($k \times 1$) que será doravante computado. Xk será o vetor insumo da k –ésima unidade, descrita na forma ($n \times 1$), assim como Yk representará o vetor de produto ($m \times 1$) da k –ésima unidade. q será o índice de eficiência que varia de $0 < qk \leq 1$. Finalmente, $X = (X_1, \dots, X_k)$ será uma matriz ($n \times k$) de insumos observados e $Y = (Y_1, \dots, Y_k)$ uma matriz ($m \times k$) de produtos observados.

O DEA pode enfocar uma função com comportamento sujeito aos rendimentos variáveis de escala, proposto por Banker, Charnes e Cooper (1984). Esta função estabelece que a soma de pesos envolvidos, de cada *DMU*, seja igual à unidade. No caso, representado pela notação y .

Predispondo existir k -ésima DMUs representadas por $l \in L = \{l \mid l = 1, 2, 3, \dots, k\}$ e, considerando que X_k o vetor de insumos e Y_k o vetor de produto. Então, a eficiência da k -ésima DMU pode ser demonstrada através do seguinte problema de programação matemática:

$$\text{Maximizar } \sum_{r=1}^p u_r y_{rk} - u_0 \quad (4)$$

$$\text{Sujeito a } \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} = 1 \quad (5)$$

$$\text{De modo que } \sum_{i=1}^m u_r y_{rk} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} \leq 0 \quad l = 1, 2, 3, \dots, n \quad (6)$$

Considerando $u_r \geq 0, v_i \geq 0$ e u_0 livre para variar.

O u_r seria o multiplicador ou peso atribuído ao r -ésimo produto e v_i o multiplicador ou peso imputado ao i -ésimo insumo utilizado. A variável u_0 representa o intercepto do problema de programação matemática e, adicionalmente, revela a presença de retornos de escala da função de produção, através da variação de seu sinal. Se o sinal for negativo, a unidade decisória possui rendimentos decrescentes de escala, se for positivo, a unidade decisória conta com rendimentos crescentes de escala e, se este for nulo, a unidade decisória operará com retornos constantes de escala.

4. Uma aplicação do DEA - a Seleção de Setores da Indústria do Nordeste:

As diretrizes de uma política de desenvolvimento regional que visem mitigar os desequilíbrios regionais são parte substantiva das tarefas executadas por uma agência de desenvolvimento. Em face disto, conforme já identificado neste trabalho, é tarefa do Estado identificar e estimular os empreendimentos que tragam benefícios líquidos para a sociedade.

Hirshman (1960), em seu livro "Estratégia do desenvolvimento econômico", faz considerações sobre qual tipo de empresa serviria aos anseios (objetivos) dos países em desenvolvimento. O autor responde a própria indagação com: "a adaptação, e ênfase, de inversões em atividades de franco crescimento e, em paralelo, que se façam acompanhar de ampla repercussão para a sociedade". Encaminha, ainda, que "diante da escassez de recursos, pode-se selecionar economias com contribuições bem superiores quando comparadas a seus custos".

Assim, buscou-se localizar as especializações produtivas na Região Nordeste. A idéia central foi estimar, por Estado da Região, os *locus* produtivos mais eficientes, através da aplicação do modelo DEA-C (orientado ao produto). O segmento escolhido foi a indústria de transformação, em vista deste ter sido o setor que recebeu mais benefícios³ (Tabela 1 a seguir) do Sistema Finor, até o início da década de 1990.

³ Para maiores considerações acessar Sudene (1986). Este documento faz uma apreciação geral do incentivo Finor desde sua origem, com o sistema "34-18", até a data do documento. São feitas sugestões de melhoria na operação e gestão do fundo.

Tabela 1: Setores incentivados pelo sistema "34-18" e Finor, 1963 até 1984 (em percentual).

<i>Anos</i>	<i>Indústria de transformação</i>	<i>Agropecuária</i>	<i>Outros</i>	<i>Total</i>
1963	97,5	2,0	0,5	100
1964	98,0	-	2,0	100
1965	94,4	1,2	4,4	100
1966	91,0	6,1	2,9	100
1967	91,9	6,7	1,4	100
1968	79,3	17,6	3,1	100
1969	58,0	27,3	14,7	100
1970	55,0	40,2	4,8	100
1971	45,2	48,5	6,3	100
1972	53,1	42,3	4,6	100
1973	86,8	9,1	4,1	100
1974	88,9	4,3	6,8	100
1975	76,5	21,2	0,2	100
1976	73,6	9,1	16,7	100
1977	60,5	34,2	5,3	100
1978	81,3	14,7	4,0	100
1979	74,2	25,5	0,3	100
1980	83,1	15,2	1,7	100
1981	74,7	21,8	3,5	100
1982	69,7	18,7	11,6	100
1983	74,6	17,6	7,8	100
1984	69,3	24,5	5,2	100
Totais	74,9	19,0	6,1	100

Fonte: Sudene (1986).

Neste trabalho será utilizado tanto o DEA-V quanto o DEA-C. A escolha de ambos se deu em virtude das diferenças de escala dos seguimentos da indústria de transformação do Nordeste. O modelo DEA-C é considerado mais restritivo que o DEA-V, visto que o primeiro escolhe *DMUs* de forma mais rigorosa, sem considerar as diferentes representações de escalas de produção que possam advir em um determinado setor.

Já o DEA-V consegue distinguir em diferentes escalas de produção as firmas eficientes, independente dos retornos gerados no processo de produção das *DMUs* (diferentes níveis de escala de produção).

Entre as variáveis utilizadas na estimação do modelo, foram objeto de exame os salários pagos, os encargos e insumos utilizados, todos estes compreendidos como *inputs*. As Receitas Brutas das firmas foram tratadas como *outputs*. O software utilizado na aplicação foi o *Analysis Frontier*. A combinação dos inputs e outputs foi feita por intermédio de algoritmos de programação linear.

Os *inputs* e *outputs* aqui expressos (salários, encargos, insumos e receitas brutas), estão disponibilizados na Pesquisa da Indústria por Atividade – PIA (IBGE), nos anos de 1996 até

2001. Os resultados podem ser considerados como representações do *quantum* de produção de diversos ramos nos Estados do Nordeste.

Vislumbrou-se uma aplicação da questão da eficiência dos setores de modo estrito. Em uma outra aplicação, de análise social de projetos, seria interessante ajustar os resultados, desta análise, com aspectos de renda, localizações de baixo IDH, disponibilidade de recursos humanos e de infra-estrutura.

As indicações do Modelo DEA podem trazer elementos que indiquem setores com mais potencialidades e, assim, haja um norteamento mínimo para investimentos em infra-estrutura, capacitação de pessoal e disponibilidade de capitais para investimentos.

Por intermédio do uso conjunto do DEA-V e DEA-C, voltados para o produto, buscou-se indústrias entre os estados do Nordeste. Mesmo com escassez de informações alguns setores selecionados foram os mesmos usualmente dispostos nas indústrias tradicionais dos estados: o caso do setor de Fumo.

Preliminarmente, o procedimento de seleção de investimentos exige a definição antecipada de diretrizes. Uma possível interpretação poderia inferir que unidades eficientes teriam melhores condições de expandir suas compras, e gerar empregos, vis-à-vis às *DMUs* de baixa produtividade. Então, é dado o devido destaque a alguns segmentos produtivos, espacialmente concentrados, e onde poderia haver uma priorização de incentivos, como o caso de setor de fumo (Estado de Alagoas) e produtos têxteis no Ceará.

Vale ressaltar que a apresentação dos dados, efetuada pela PIA/IBGE, é insuficiente, no sentido de detectar quais as especializações produtivas na Região. A agregação feita por Estado se mostrou ainda longe do ideal – que é o comparativo de eficiência produtiva entre micro-regiões ou de firmas. Todavia, uma vez resolvidas as limitações de dados menos agregados, a exposição do modelo pode se mostrar eficaz, na medida em que trará aproximações de localização úteis ao *police-maker*.

4.1. Resultados Obtidos:

Conforme o Quadro 1, os *best practices* foram escolhidos pelo critério de frequência da nota máxima (100,00), ou estarem flutuando sobre a fronteira, em pelo menos quatro dos seis anos considerados. Não foram raras as dificuldades com a indisponibilidade de dados, dificultando a comparação entre os setores nos Estados. Outro aspecto importante foi a diversidade de escalas de determinadas indústrias no Nordeste. Pequenas unidades necessitam de formas mais apuradas de avaliação de produtividade, daí o uso do DEA-V para captar estes comportamentos.

**Quadro 1 - Estados mais eficientes da indústria de transformação do Nordeste.
Pesquisa da Indústria de Transformação – PIA (IBGE), nos anos de 1996 a 2001**

<i>Ramo da Indústria de Transformação (classif. IBGE)</i>	<i>DEA - C</i>	<i>DEA - V</i>
Fabricação de Produtos Alimentícios e Bebidas	BA, AL	BA, AL, PE, MA, SE, PI
Fabricação de Produtos do Fumo	BA, AL, SE	BA, SE, PB, AL
Fabricação de Produtos Têxteis	CE, RN, MA	CE, MA, RN, PI
Fabricação de Confeção de Trabalhos do Vestuário e Acessórios	RGN, SE	CE, AL, MA
Prep. Couros e Fabr. Artif. Couro Art. Viagem e Calçados	CE, PI, SE	CE, AL, PI, SE
Fabricação de Produtos de Madeira	AL, PB	MA, PE, CE, PB
Fabricação de Celulose, Papel e Produtos de Papel	BA, SE	BA, SE
Edição, Impressão e Reprodução de Gravações	MA, PB	MA, PB, PI, BA, PE, SE
Fabr. Coque, Ref. Petróleo. Comb. Nucleares e Prod. de Alcool	BA, CE	BA, MA, CE
Fabricação de Produtos Químicos	AL, SE	AL, BA, SE, RN
Fabricação de Trabalhos de Borracha e Plástico	BA, RN	BA, PE, RN, MA, PI
Fabricação de Produtos de Minerais Não-Metálicos	AL, SE, PB	PI, MA, PE, AL SE
Metalurgia Básica	MA, PE	MA, PE, BA, AL
Fabr. Prod. Metal - Exceto Máq. e Equipamentos	AL, SE	RN, AL, SE, PE, BA
Fabricação de Máquinas e Equipamentos	PI, CE, PB, PE	PI, CE, MA, SE, PE, BA
Fabr. de Máquinas para Escritório e Equip. Informática	-	-
Fabr. de Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos	-	-
Fabr. de Material Eletrônico e de Ap. e Equip. de Comunicação	-	-
Fabr. Equip. de Instr. Méd. Hosp. Instr. de Prec. e Ót. Equip. Aut.	CE, BA, PB	CE, BA, PB
Cronômetros e Relógios	-	-
Fabr. E Montagem Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias	AL, CE, PI	CE, AL, PE, PB
Fabricação de Outros Equipamentos de Transporte	-	-
Fabricação de Móveis e Indústrias Diversas	PI, RN, SE	AL, PI, BA

Obs: Elaboração dos autores; considerando que os Estados que obtiveram, no mínimo, quatro escores máximos de eficiência que é 100.

Anda com base no Quadro 1, percebe-se que o DEA-V selecionou mais unidades decisórias que o DEA-C. Isto se deu em virtude do DEA-V captar as diferenças de escalas entre diversas unidades de produção. Pode dizer que as *DMUs* mais eficientes são as que foram selecionados pelos dois métodos.

O setor alimentos e bebidas esteve melhor representado, em termos de eficiência pelos dois métodos, pelos Estados de Alagoas e Bahia. Considerando o DEA-C, estes obtiveram frequências respectivas de 5 e 6 vezes das observações. Dados os recursos, ou insumos obtidos, estas *DMUs* conseguiram obter o máximo de produto possível, com o mínimo de

insumos utilizados. Cabe aqui, uma discriminação desta rubrica, dado o carácter amplo de seu significado. Foram feitas indagações ao IBGE no sentido de desagregar os dados e torná-los mais desagregados em termos setoriais.

Assim, muito provavelmente no Estado de Alagoas, o setor sucro-alcooleiro teve um impacto forte na estipulação do indicador. Dado que é feito de maneira agregada, a eficiência do setor no Estado, pode ter influenciado o resultado encontrado no DEA-C.

A agregação dos dados, em determinados setores, fez surgir resultados não convincentes, como a localização da indústria sucroalcooleira no Estado do Ceará. Isto pode ser explicado devido a classificação do IBGE incluir, também, neste grupo os produtos e subprodutos de refino de petróleo, visto que há uma unidade deste ramo no referido Estado.

Considerando o setor de Fumo, em ambas as modalidades do DEA, o segmento esteve representado pelos mesmos Estados. Isto demonstra que a indicação de incentivos para o setor é fortemente recomendada para as unidades produtivas destes Estados. Cabe a ressalva se tais empreendimentos são de interesse social.

Tabela 2
Indicadores do DEA – C (produto)
escores de eficiência – setor alimentos e bebidas

Estado	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Frequência do escore máximo
AL	100	100	100	100	100	95,57	5
BA	100	100	100	100	100	100	6
CE	99,04	84,23	93,99	100	96,15	60,31	1
MA	94,44	100	100	95,99	91,12	78,02	2
PB	93,44	91,10	100	89,50	80,34	60,75	1
PE	100	100	92,30	90,34	86,04	67,33	2
PI	100	100	97,92	87,48	81,41	100	2
RN	92,01	82,30	93,20	85,11	97,36	69,06	-
SE	100	89,73	91,48	100	95,29	90,38	1

Obs: Elaboração dos autores. Base de informações da PIA/IBGE.

Com relação ao ramo de Produtos de fumo, a Tabela 3 mostrou índices de desempenho altos, em Estados já tradicionalmente produtores. Sergipe foi o mais eficiente, em todas as amostras, seguido por Alagoas e Bahia, com escores respectivos de 67% das observações.

Tabela 3
Indicadores do DEA – C (Produto)
escores de eficiência – setor fumo.

<i>Estado</i>	<i>1996</i>	<i>1997</i>	<i>1998</i>	<i>1999</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>Frequência do escore máximo</i>
Al	58,37	81,61	100	100	100	100	4
Ba	33,21	55,07	100	100	100	100	4
Ce	24,09	30,44	73,07	52,45	-	47,61	-
Ma	15,84	24,32	77,11	100	-	-	1
Pb	3,52	22,37	50,39	-	16,08	42,10	-
Pe	100	100	-	94,00	-	50,79	2
Pi	-	8,36	-	32,42	-	-	-
RN	-	8,36	43,96	-	-	-	-
Se	100	100	100	100	100	100	6

Obs: Elaboração dos autores. Base de informações da PIA/IBGE.

Já o setor confecção de trabalhos do vestuário e acessórios, representado pela Tabela 4, colocou os Estados do Rio Grande do Norte e Sergipe com 83,33% das observações, com escore máximo, em situação privilegiada.

O que ficou patente foi o distanciamento dos *best practices* com relação às demais *DMUs*. Mas, por outro lado, a continuada escassez de informações dificultou a escolha de outra *DMU* de melhor performance. Aqui cumpre, mais uma vez, estabelecer que a agregação dos dados dificultou o formato da experimentação.

Tabela 4
Indicadores do DEA – C (Produto)
escores de eficiência - setor confecção,
trabalhos do vestuário e acessórios.

<i>Estado</i>	<i>1996</i>	<i>1997</i>	<i>1998</i>	<i>1999</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>Frequência do escore máximo</i>
AL	72,64	50,13	58,23	72,41	76,76	60,85	-
BA	75,61	54,21	60,53	73,93	80,67	66,55	-
CE	77,80	66,27	61,57	79,38	82,64	72,59	-
MA	78,46	70,56	66,29	85,98	94,16	75,39	-
PB	81,26	78,47	67,49	88,42	94,83	80,98	-
PE	86,05	89,00	75,65	90,43	100	83,03	1
PI	95,35	100	80,69	93,70	100	90,90	1
RN	96,55	100	100	100	100	100	5
SE	100	100	100	100	100	100	6

Obs: Elaboração dos autores. Base de informações da PIA/IBGE.

O ramo de fabricação de móveis e indústrias diversas, visto na Tabela 7, esteve melhor representado pelos escores dos Estados do Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe e Pernambuco. As *DMUs*, Sergipe e Rio Grande do Norte, foram eficientes em todos os anos. As demais foram acolhidos em face do critério apresentado pela pesquisa de 67% das observações com escore máximo (100).

Alguns cuidados devem ser tomados, mediante a apresentação dos dados e seus resultados finais. Em primeiro lugar, é necessário conhecer a procedência das informações, sua coleta, a metodologia utilizada e sua precisão. Tanto a escassez dos dados (dos setores em geral no Brasil), quanto a sua sazonalidade podem influenciar os *inputs e outputs* postos para a aplicação do DEA. Por conseguinte, as deliberações aqui representadas não podem ser encaradas como definitivas.

Em segundo lugar, uma especialização da economia do Nordeste, em setores não intensivos em trabalho, é medida que exige cautela, dada a abundância populacional da Região, em diversos subespaços. Esta tomada de posição pode ser considerada como indesejável.

Tabela 5
Indicadores do DEA – C (Produto), escores de
eficiência - setor fabricação de móveis e indústrias diversas.

Estado	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Frequência do escore máximo
AL	78,30	49,83	45,88	62,06	70,70	48,26	-
BA	82,25	75,16	66,61	73,23	80,82	55,75	-
CE	83,63	77,95	77,18	86,85	87,77	93,63	-
MA	84,79	82,40	77,40	88,09	93,13	97,10	-
PB	90,64	96,62	86,79	94,56	96,06	100	1
PE	90,94	100	95,66	100	100	100	4
PI	98,92	100	100	100	100	100	5
RN	100	100	100	100	100	100	6
SE	100	100	100	100	100	100	6

Obs: Elaboração dos autores. Base de informações da PIA/IBGE.

Considerando a Tabela 6, que distingue o setor prep. couros art. viagem e calçados, percebe-se um distanciamento de produtividade da indústria cearense com relação aos demais. O Estado do Ceará obteve 100% de frequência, com pontuação máxima nos seis anos considerados. Salvo considerações em contrário, a localização de indústrias deste ramo na *DMU* (CE) parece ser aconselhável.

Mesmo com este indicativo, é importante aprofundar a pesquisa no sentido de avaliar o peso dos pequenos negócios sobre a produtividade e desempenho do ramo. Mesmo com a atração de plantas mais modernas, baseadas no ramo de calçados, os resultados da produção familiar podem trazer consequências indesejáveis para a simulação.

Tabela 6
Indicadores do DEA – V (produto) escores de
eficiência – setor prep. couros art. viagem e calçados

Estado	1996	1997	1998	1999	2000	2001	<i>Frequência do escore máximo</i>
AL	100	100	100	100	100	100	5
BA	73,28	75,88	72,97	91,68	100	100	2
CE	100	100	100	100	100	100	6
MA	-	100	-	100	100	69,03	3
PB	78,99	100	78,99	100	54,82	91,86	1
PE	56,76	65,25	56,76	81,40	63,18	100	1
PI	100	100	100	100	100	88,67	5
RN	82,80	74,45	82,70	85,89	91,04	-	-
SE	100	100	100	77,74	100	100	4

Obs: Elaboração dos autores. Base de informações da PIA/IBGE.

No que diz respeito ao setor de confecções e acessórios, Tabela 7, os Estados de Alagoas, Ceará e Maranhão tiveram melhor desempenho. É importante considerar que tal classificação dispõe de inúmeros nichos e tipos de indústria, sendo esta apenas uma aproximação do que ocorre nestes segmentos. Se considerarmos o DEA-C, são indicados os Estados de Sergipe e Rio Grande do Norte. Este resultado também é passível de maiores aprofundamentos.

Para que seja efetuada uma indicação a cerca das localizações dos setores, é relevante dispor de informações mais específicas por setor ou nicho econômico. Neste segmento de indústria, dada a ampla variedade de tamanhos de plantas e tecnologias empregadas, desde a mais artesanal até as que usam enfoques modernos de produção, existem inúmeras empresas que podem desvirtuar o indicador do DEA, são os *outliers*. É nítida, neste conjunto de indústrias, a influência de procedimentos artesanais e de baixo custo.

Tabela 7
Indicadores do DEA – V (produto) escores de
eficiência – setor conf. do trab. vestuário e acessórios

Estado	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Frequência do escore máximo
AL	100	100	100	100	100	100	6
BA	87,70	94,07	92,02	100	100	90,31	2
CE	100	100	100	100	100	100	6
MA	100	100	100	100	100	100	6
PB	100	100	100	74,00	82,69	93,27	3
PE	92,92	56,42	88,66	89,82	78,74	67,97	-
PI	98,57	72,02	68,15	93,40	82,43	67,97	-
RN	76,44	83,71	99,87	88,60	100	100	2
SE	78,92	67,21	67,16	90,70	100	100	2

Obs: Elaboração dos autores. Base de informações da PIA/IBGE.

Os resultados denotam que existe ainda um longo caminho de filtragem de informações, assim como uma estrutura de dados e informações mais precisa para este tipo de investigação. Por outro lado, o DEA, tanto em sua variante DEA-V quanto DEA-C, se mostrou eficiente em trazer indicativos de eficiência entre *DMUs*.

Existiram indicadores que foram mais próximos da realidade como os referentes ao setor de fumo, o de artigos de couro de selaria e de produtos têxteis. Assim sendo, cabe ao *police-maker* tornar mais detalhadas as informações pertinentes à produtividade da indústria de transformação, de modo a obter indicações de localização com maior confiabilidade.

5. Conclusões e Recomendações:

Em relação à crítica de Contador (1981; p.289), de que os projetos do Sistema Finor foram direcionados para setores intensivos em capital, vis-à-vis à abundância de mão-de-obra da Região, pode-se dizer que, independente do setor, as atividades eficientes e sustentáveis são preferíveis – sem uma obrigatória vinculação à intensidade dos fatores do espaço. Isto não exclui, de um percentual do *quantum* dos investimentos, aplicações em setores competitivos e com capacidade de absorção de mão-de-obra menos qualificada.

Hirshman (1960) narra que aqueles empreendimentos em franca expansão e que executam tarefas (intensivas) em manutenção do risco, tais como, siderúrgicas, gasodutos e transportes aéreos, poderiam trazer um balanço positivo à economia. Aqui o autor direciona os esforços em prol de setores com vocação didática (aprendizado) para o trabalho, como o caso da manutenção em atividades de alto risco (energia, ferrovias e aeroportos).

Para Hirshman (1960), em geral, os países subdesenvolvidos não têm tradição em atividades intensivas em manutenção. No entanto nos segmentos onde a manutenção é o fundamento da operação, tais economias costumam ser eficientes.

Uma oportunidade de aplicação de tais implicações, é o incentivo aos setores que envolvam operações de infra-estrutura, construção e manutenção de serviços públicos. Incluem-se: a conservação de estradas; construção de oleodutos; eletrificação; saneamento urbano e rural;

transporte marítimo; e outros. Tais segmentos, além de absorver contingentes substanciais de trabalhadores, podem contribuir para a disseminação de capacidades de mão-de-obra que pode ser incorporada em outros segmentos econômicos.

Em determinadas situações, tal qual a sistemática de pontos da Sudene, achava-se, que por si o incentivo a setores onde a sustentabilidade competitiva é baseada na eficiência, permite uma confiança na eficácia das políticas de incentivos, em comparação à simples escolha de setores e localizações, em geral, direcionada por ilações débeis e de pouca sustentação técnica como a capacidade de geração de empregos e as localizações em zonas de baixo desempenho econômico.

Recomenda-se, com relação aos parâmetros – de setorização e localização – efetuados em Sudene (1997), Sudene (1959), Brasil (1959), Brasil (1969), que sejam adotados, na indicação usos futuros de incentivos, considerações sobre localização de empreendimentos e setores a serem implementados, de forma a que a eficiência das firmas seja um elemento decisivo.

Em muitos casos, a reversão da tendência esmagadora do fluxo de incentivos para Estados como Ceará, Bahia e Pernambuco não se sucedeu. Dessa forma, mesmo um estudo aprofundado da competitividade dos projetos, pode não alterar este direcionamento dos investimentos (para os Estados de maior poder atrativo).

Quanto ao modelo não-paramétrico DEA, orientado ao produto, percebeu-se que, nem sempre, os Estados com as maiores indústrias e setores obtiveram escores de maior eficiência. Dada a variabilidade de escalas, entre os setores considerados, ocorreram *DMUs* com escores elevados, em que pese o tamanho do setor quando comparado ao de outros estados.

A aplicação do DEA pode, ainda, ser estendida para atividades de serviços (como exemplo hotelaria, serviços públicos, restaurantes e transportes) e outros segmentos da indústria. No caso, o enfoque na indústria de transformação se procedeu em virtude da delimitação do tema, a disponibilidade de dados da indústria de transformação disponibilizada pelo IBGE e ser este um setor que absorveu grandes volumes do Finor (Tabela 1).

Por fim, a proposta de seleção dos setores mais eficientes por Estado exige um grau de cooperação e consenso entre os entes federativos do Nordeste, algo que ainda não existe. Talvez os empreendimentos, conquistados via guerra fiscal e cessão de incentivos poderiam ter sido melhor dimensionados se tratados do ponto de vista de um planejamento regional mais integrado.

Referências Bibliográficas:

BANKER, R. D., CHARNES, A., COOPER, W. W. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, v. 30, n. 9, september, 1984.

BRASIL. Lei nº 45.445, de 20 de fevereiro de 1959. Institui o CODENO (Coselho de Desenvolvimento do Nordeste) e dá outras providências. Disponível em:<<http://www.camara.gov.br>>. Acesso em: 12 de dezembro de 2003.

BRASIL. Lei nº 3.992, de 15 de dezembro de 1959. Institui a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. Disponível em:<<http://www.camara.gov.br>>. Acesso em: 12 de dezembro de 2003.

BRASIL. Lei nº 3.995, de 14 de dezembro de 1961. Aprova o Plano Diretor da Sudene, para o ano de 1961. Disponível em:<<http://www.camara.gov.br>>. Acesso em: 12 de dezembro de 2003.

BRASIL. Lei nº 4.216, de 06 de abril de 1963. Estende à Região Amazônica os Benefícios do art. 34 da Lei nº 3.995, de 14.12.61 (Plano Diretor da Sudene). Disponível em:<<http://www.camara.gov.br>>. Acesso em: 12 de junho de 2003.

BRASIL. Lei nº 4.239, de 27 de junho de 1963. Aprova o Plano Diretor do Desenvolvimento do Nordeste para os anos de 1963, 1964 e 1965, e dá outras providências. Disponível em:<<http://www.camara.gov.br>>. Acesso em: 10 de junho de 2003.

BRASIL. Lei nº 4.869, de 01 de dezembro de 1965. Aprova o Plano Diretor do Desenvolvimento do Nordeste para os Anos de 1966, 1967 e 1968. Disponível em:<<http://www.camara.gov.br>>. Acesso em: 12 de dezembro de 2003.

BRASIL. Decreto nº 64.214, de 18 de março de 1969. Regulamenta dispositivos das Leis números 4.239, de 27 de junho de 1963, 4.869, de 1º de dezembro de 1965 e 5.508, de 11 de outubro de 1968 referentes aos incentivos fiscais e financeiros administrados pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. Disponível em:<<http://www.camara.gov.br>>. Acesso em: 12 de junho de 2004.

BRASIL. Decreto-lei nº 1.376, de 12 de dezembro de 1974. Dispõe sobre a Criação de Investimentos, Altera a Legislação do Imposto sobre a Renda Relativa a Incentivos Fiscais. Disponível em:<<http://www.camara.gov.br>>. Acesso em: 10 de junho de 2003.

BRASIL. Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976. Dispõe sobre a Sociedade por ações. Disponível em:<<http://www.camara.gov.br>>. Acesso em: 10 de junho de 2003

BRASIL. Lei nº 8.167, de 16 de janeiro de 1991. Altera o Finor para o formato debêntures. Disponível em:<<http://www.camara.gov.br>>. Acesso em: 10 de junho de 2004.

BRASIL. Decreto nº 101, de 17 de abril de 1991. Regulamenta a Lei 8.167, de 16 de Janeiro de 1991, que altera a Legislação do Imposto sobre a Renda Relativa a Incentivos Fiscais, Estabelece Novas Condições Operacionais dos Fundos de Investimentos Regionais. Disponível em:<<http://www.camara.gov.br>>. Acesso em: 12 de junho de 2004.

BRASIL. Decreto nº 153, de 25 de junho de 1991. Altera o Decreto 101, de 17 de Abril De 1991, que Regulamenta a Lei 8.167, de 16 de Janeiro de 1991, que altera a Legislação do Imposto sobre a Renda Relativa a Incentivos Fiscais, Estabelece Novas Condições Operacionais dos Fundos de Investimentos. Disponível em:<<http://www.camara.gov.br>>. Acesso em: 10 de junho de 2004.

BRASIL. Decreto nº 853, de 02 de julho de 1991. Dá Nova Redação ao Parágrafo 1 do Artigo 26 do Decreto 101, de 17 de Abril de 1991, que Estabelece Prazo Para a Opção da

Sistemática de Incentivos Fiscais Instituída pela Lei 8.167, de 16 de Janeiro de 1991
Disponível em:<<http://www.camara.gov.br>>. Acesso em: 10 de junho de 2004.

BRASIL. MP nº. 2.128, de 12 de dezembro de 2000. Altera a legislação do imposto sobre a renda no que se refere aos incentivos fiscais de isenção e de redução, define diretrizes para os incentivos fiscais de aplicação de parcela do imposto sobre a renda nos fundos de investimentos regionais. Disponível em:<<http://www.camara.gov.br>>. Acesso em: 10 de junho de 2004.

BRASIL. MP nº. 2.146, de 04 de maio de 2001. Cria as agências de desenvolvimento da Amazônia e do Nordeste, extingue a Superintendência do desenvolvimento da Amazônia - Sudam e a Superintendência do desenvolvimento do Nordeste - Sudene.. Disponível em:<<http://www.camara.gov.br>>. Acesso em: 10 de junho de 2004.

BRASIL. MP nº. 2.199, de 28 de junho de 2001. Altera a legislação do imposto sobre a renda no que se refere aos incentivos fiscais de isenção e de redução, define diretrizes para os incentivos fiscais de aplicação de parcela do imposto sobre a renda nos fundos de investimentos regionais. Disponível em:<<http://www.camara.gov.br>>. Acesso em: 10 de junho de 2004.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. *CPI do Finor 2000*. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br>>. Acesso em: 12 de junho de 2003.

CAMPOLINA, Clélio D. *A Questão Regional e as Políticas Governamentais no Brasil*. Belo Horizonte: Minas Gerais, CEDEPLAR/UFMG, 2001 (Texto para Discussão nº. 159).

CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert;

CHARNES, A., COOPER, W. W., RHODES, E. Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.

CONTADOR, Cláudio Roberto. *Avaliação Social de Projetos*. 1ª. ed., São Paulo: Atlas,

DA SILVEIRA, João S. T. Análise econométrica de eficiência técnica usando regressão canônica na estimação da fronteira estocástica de produção.2000,. p. 147. Tese de Doutorado (Doutorado em Engenharia de Produção, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina.

DE BOER, Bruno; KERSTENS, Kerstens. Cost Efficiency of Belgian Local Governments: A Comparative Analysis of FDH, DEA, and Econometric Approaches. *Regional Science & Urban Economics*, v. 26, p. 145-170, 1996.

FARREL, M. J. The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of Royal Statistical Society*, v. 120, 1957.

HIRSCHMAN, Albert O. *Estratégia do Desenvolvimento Econômico*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1960.

- HOFFMANN, Rodolfo, VIEIRA, Sônia. *Análise de Regressão: Uma introdução à Econometria*. 3ª ed., São Paulo: HUCITEC, 1998.
- IBGE. *Pesquisa da Indústria por Atividade*. Rio de Janeiro: 1996.
- IBGE. *Pesquisa da Indústria por Atividade*. Rio de Janeiro: 1997.
- IBGE. *Pesquisa da Indústria por Atividade*. Rio de Janeiro: 1998.
- IBGE. *Pesquisa da Indústria por Atividade*. Rio de Janeiro: 1999.
- IBGE. *Pesquisa da Indústria por Atividade*. Rio de Janeiro: 2000.
- IBGE. *Pesquisa da Indústria por Atividade*. Rio de Janeiro: 2001.
- MAS-COLELL, A.; WHINSTON, M. D. & GREEN, J. R. *Microeconomic Theory*. Oxford: Oxford University Press, 1995.
- OLIVEIRA, Francisco de. *Elegia para uma Re(li)gião.*, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.
- SUDENE. GRUPO DE TRABALHO PARA O DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE – GTDN. *Uma Política de Desenvolvimento Econômico para o Nordeste*. Recife, 1959.
- SUDENE. *Finor Debêntures a Nova Sistemática*. Recife, 1992.
- SUDENE. *Finor Orientações e Procedimentos Básicos*. Recife, 1977.
- SUDENE. *Finor, Perguntas e Respostas*. Recife, 198 __.
- SUDENE. *Incentivos Fiscais e Financeiros para o Nordeste do Brasil*. Recife, 1978.
- SUDENE. *Incentivos Fiscais e Financeiros para o Nordeste do Brasil*. Recife, 1981.
- SUDENE. *Incentivos Fiscais e Financeiros para o Nordeste do Brasil*. Recife, 1985.
- SUDENE. *Consolidação das Normas sobre Redução e Isenção do Imposto de Renda, Reinvestimento e Finor*. 1ª ed., Recife, 1995.
- SUDENE. *Incentivos Fiscais e Financeiros para o Nordeste do Brasil*. Recife, 1995.
- SUDENE. *O Sistema Finor: Resultados e Sugestões de Aperfeiçoamento*. Fortaleza: BNB, 1986.
- SUDENE. *O Sistema Finor: Pronunciamento do Superintendente da SUDENE, Profº Marcos Formiga, na CPI do Finor*. Brasília, 16 de maio de 2000.

SUDENE. *O Nordeste e os Blocos Econômicos*. Recife, 1999.

SUDENE. *Legislação Básica*. Recife, 4^a ed., 1979.

SUDENE. Portaria n^o 1.000, de 15 de Dezembro de 1994. Recife, 1994.

SUDENE. Portaria n^o 987 de 28 de Abril de 1997. Recife, 1997.

SUDENE. Resolução n^o 11.024, de 26 de Janeiro de 1996. Recife, 1997.

SUDENE. Resolução n^o 11.195, de 06 de Dezembro de 1999. Recife, 1999.

SUDENE. Resolução n^o 11.196, de 06 de Dezembro de 1999. Recife, 1999.

SUDENE. Resolução n^o 11.227, de 24 de Novembro de 2000. Recife, 2000.

SUDENE. Instrução Normativa n^o 001, de 10 de Junho de 1997. Recife, 1997.