

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO (SEPLAN)
Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)

TEXTO PARA DISCUSSÃO

N.º 13

O SUS NO CEARÁ: AVALIAÇÃO DE EFICIÊNCIA TÉCNICA NOS MUNICÍPIOS

Marcos Costa Holanda
Francis Carlo Petterini
Cláudio André Gondim Nogueira

Fortaleza-CE
Janeiro/2004

Textos para Discussão do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

Lúcio Gonçalo de Alcântara – Governador

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO (SEPLAN)

Francisco de Queiroz Maia Júnior – Secretário

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE)

Marcos Costa Holanda – Diretor Geral

Jair do Amaral Filho – Diretor de Estudos Setoriais

Antônio Lisboa Teles da Rosa – Diretor de Estudos Sociais

A Série Textos para Discussão do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), tem como objetivo a divulgação de trabalhos elaborados pelos servidores do órgão, que possam contribuir para a discussão de diversos temas de interesse do Estado do Ceará.

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)
End.: Centro Administrativo do Estado Governador Virgílio Távora
Av.: General Afonso Albuquerque Lima, S/N
Ed.:SEPLAN – 2º andar
60839-900 – Fortaleza-CE

Telefones: (85) 488 7507/488 7654

Fax: (85) 488 7564

www.ipece.ce.gov.br

ipece@ipece.ce.gov.br

SUMÁRIO

- 1 INTRODUÇÃO, 6
- 2 EFICIÊNCIA TÉCNICA, 6
- 3 RESULTADOS, 10
- 4 O QUE EXPLICA A EFICIÊNCIA?, 12
- 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS, 14
- 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS, 14
- 7 ANEXO – MUNICÍPIOS E ESCORES DE EFICIÊNCIA, 15

1. 1 INTRODUÇÃO

A Constituição Federal de 1988 deu um importante passo na garantia do direito à saúde com a criação do Sistema Único de Saúde (SUS). Neste processo, os princípios do SUS apontaram para a descentralização¹, ou seja, objetivaram capacitar os municípios para assumirem suas responsabilidades e prerrogativas da saúde diante de sua população. Não obstante, o setor de saúde tornou-se um dos principais receptores dos recursos públicos.

Este trabalho visa contribuir na resposta para a seguinte questão: como os recursos do SUS estão sendo usados no Ceará? Nesta busca, optou-se por uma análise econômica/quantitativa de eficiência técnica do sistema, a qual abrangesse a maior parte dos 184 municípios cearenses. Assim, espera-se que este texto venha a auxiliar na formulação das políticas públicas de saúde do Estado.

Além desta introdução, o trabalho apresenta outras três seções. A primeira seção discorre sobre os conceitos e técnicas de mensuração da eficiência técnica. A segunda seção apresenta os resultados empíricos encontrados para a eficiência técnica dos municípios cearenses no que tange a gestão do SUS. A terceira seção busca explicar as diferentes posições de eficiência dos municípios cearenses através de exercícios econométricos. Por fim são apresentadas as considerações finais.

2. 2 EFICIÊNCIA TÉCNICA

Mensurar a eficiência técnica de qualquer organização (um hospital, um posto de arrecadação tributária, uma escola, uma firma, etc.) que usa múltiplos *inputs* (insumos) para produzir múltiplos *outputs* (produtos ou resultados) é uma tarefa complexa de comparação entre as várias unidades organizadas.

¹ Entretanto, nem sempre é possível ao município executar sozinho todos os serviços de saúde. Pequenos municípios carecem de recursos humanos, financeiros e materiais, e sua população é insuficiente para manter um hospital ou serviços especializados. Por isso, a descentralização dos serviços implica também em sua regionalização, coordenação e divisão de tarefas, papéis assumidos pelas esferas estaduais e federais em diferentes circunstâncias.

Neste contexto, a abordagem que aqui será discutida e utilizada é aquela conhecida na literatura por DEA (*Data Envelopment Analysis*), uma técnica baseada na programação linear para se mensurar performances relativas entre unidades organizadas (Coelli, 1996; Steering Committee for the Review of Commonwealth, 1997; Marinho, 2001; Marinho e Benegas, 2002). O DEA envolve o estudo comparativo de unidades organizadas (ou DMUs, do inglês *decision making units*) que usam os mesmos *inputs* para produzir os mesmos *outputs* objetivando usar estas informações para construir uma fronteira de eficiência sobre os dados.

Assim, *estar sobre a fronteira de eficiência* significa que a unidade organizada está usando a melhor prática dentre as outras, isto é, a que melhor usa seus *inputs* para gerar seus *outputs*. Se a DMU não estiver na fronteira, ela não está usando a melhor prática, pois quem está na fronteira usa menos *inputs* para produzir mesmos *outputs* ou usa mesmos *inputs* para produzir mais *outputs*.

Na prática esta comparação é complexa, pois dificilmente duas unidades organizadas estarão usando mesmos *inputs* ou gerando mesmos *outputs* para serem diretamente comparadas. Para equacionar esta questão, o DEA usa as técnicas de programação linear.

No presente estudo, as DMUs consideradas são os municípios cearenses e o contexto de estudo é as práticas do SUS durante o ano de 2002. Assim, os *outputs* considerados são: 1) Número de consultas ambulatoriais por mil habitantes; e, 2) Número de internações hospitalares por mil habitantes. Já os *inputs* considerados são: 1) Profissionais de saúde por mil habitantes; 2) Número de equipamentos em condição de uso por mil habitantes; e, 3) Leitos hospitalares por mil habitantes. As bases de dados utilizadas foram retiradas do DATASUS do Ministério da Saúde e da Secretaria Estadual de Saúde.

Para medir o desempenho relativo de cada município em relação a *best practice* entre os municípios, o seguinte problema de programação linear foi resolvido:

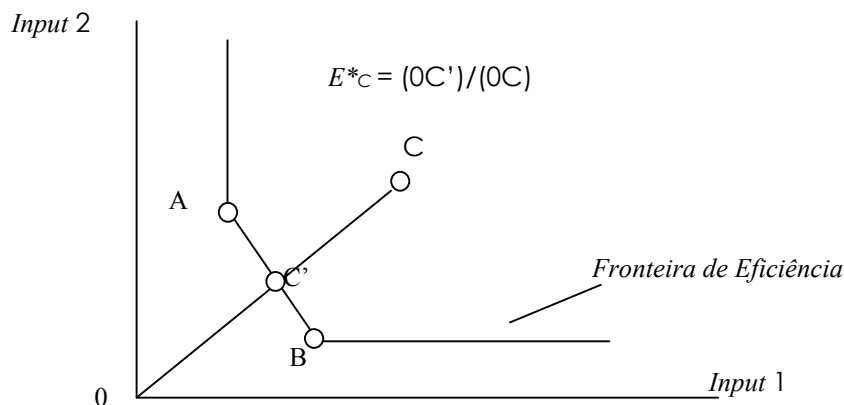
$$\begin{aligned}
 & \text{Min.}_{w_1, \dots, w_N, E_n} E_n \\
 & \text{s.r.} \quad \sum_{j=1}^N w_j \cdot y_{ij} - y_{in} \geq 0 \quad ; \quad i = 1, \dots, I \\
 & \quad \quad \sum_{j=1}^N w_j \cdot x_{kj} - E_n \cdot x_{kn} \leq 0 \quad ; \quad k = 1, \dots, K \\
 & \quad \quad \sum_{j=1}^N w_j \leq 1 \\
 & \quad \quad w_j \geq 0 \quad ; \quad j = 1, \dots, N
 \end{aligned} \tag{1}$$

Onde:

- N é o número de municípios avaliados;
- I é o número de *outputs* (y) avaliados;
- K é o número de *inputs* (x) avaliados;
- w_j são constantes aplicadas;
- E_n^* é o escore de eficiência do n -ésimo município;

O problema é resolvido N vezes, uma para cada município sob avaliação, gerando N valores ótimos. Cada município é avaliado pela suas possibilidades de expandir a sua produção sujeito às restrições impostas pelo melhor desempenho observado.

No gráfico abaixo, ilustrado hipoteticamente num plano de dois *inputs*, os municípios A, B e C geram a mesma quantidade de *output*, usando diferentes combinações de *input*. Suponha que os municípios A e B estão usando a melhor prática dentre os outros, então eles compõem a fronteira de eficiência. Para os municípios que compõem a fronteira de eficiência (A e B, no caso), tem-se que $E_n^* = 1$, referente a melhor prática efetuada. Quando um município não pertence a fronteira (C, no caso), tem-se $0 < E_n^* < 1$, referente a sua menor distância da fronteira (medida no exemplo pela razão entre OC' e OC , onde o município C deveria estar para compor a fronteira e onde ele realmente está).



Vale salientar que o programa apresentado acima é orientado pelos *inputs* e adota como suposição fundamental a existência de retornos não crescentes de escala. Estas suposições diferenciam-se das feitas por Marinho (2001) em estudo para o Estado do Rio de Janeiro, que utilizou um programa orientado pelos *outputs* e com retornos constantes de escala.

No que diz respeito à orientação do programa, a escolha não compromete de forma alguma os resultados obtidos, pois, conforme indica Coelli (1996), "*modelos orientados pelos outputs ou pelos inputs irão estimar exatamente a mesma fronteira e, portanto, por definição, irão identificar as mesmas DMUs como eficientes. Serão somente as medidas de eficiência das DMUs ineficientes que podem diferir entre os dois métodos.*" Entretanto, ainda em consonância com Coelli (1996), apesar da ressalva feita acima, "*essencialmente deve-se selecionar a orientação de acordo com que quantidades (de inputs ou de outputs) os gerentes detêm mais controle.*" Assim, como no que se refere ao SUS o governo atua basicamente no lado da oferta, então, faz mais sentido orientar o programa pelos insumos, conforme foi efetuado.

Já no que diz respeito aos retornos de escala existentes, optou-se por retornos não crescentes, pois, supõe-se a existência de indivisibilidades tecnológicas importantes no setor de saúde. Assim, os *outputs* nem sempre aumentarão na mesma proporção em que a quantidade de *inputs* for ampliada, conforme foi suposto por Marinho (2001). Um exemplo ajudará a justificar a escolha feita.

Suponha, portanto, que um determinado município disponha de um aparelho de Raio X que é capaz de atender a, no máximo, 50 pacientes por dia e que não exista um aparelho com menor capacidade de atendimento. Considere ainda que a procura existente é maior que a capacidade de atendimento do aparelho. Por exemplo, considere que o aparelho precise atender a 70 pacientes por dia. Assim, se o município adquire um segundo aparelho, ambos terão a capacidade de atender a 100 pacientes por dia mas, devido às condições de demanda existentes, o número máximo de atendimentos diários aumentará em apenas 40% em relação à situação inicial. Obviamente, este excesso de capacidade poderá ser utilizado no caso de um eventual aumento na demanda mas, enquanto isto não ocorrer, o escore de eficiência do município em questão poderá ser afetado.

Exemplos semelhantes poderiam ser utilizados considerando-se os demais *inputs* e *outputs* considerados. Assim, pode-se perceber que a hipótese aqui adotada é mais abrangente que a hipótese de retornos constantes.

3. 3 RESULTADOS

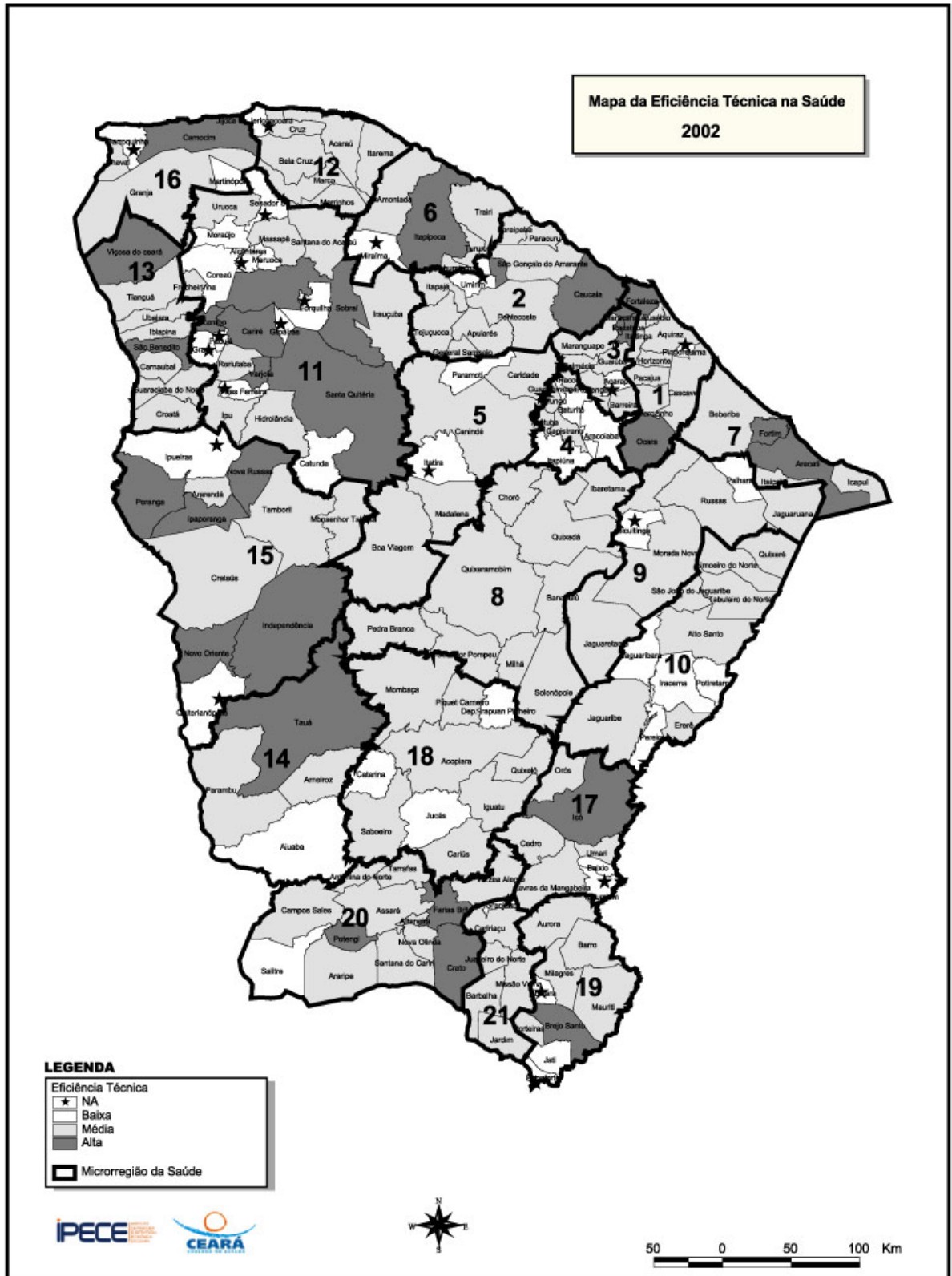
Os resultados obtidos pela resolução do problema (1), utilizando os dados de *outputs* e *inputs* discutidos na seção anterior, geraram um *ranking* de eficiência técnica do atendimento do SUS entre os 163 municípios cearenses avaliados² no ano de 2002.

O escore de eficiência é normalizado para estar no intervalo fechado entre zero e um, isto é, quando o escore de um município é exatamente igual a unidade este município está sobre a fronteira de eficiência e quanto mais distante da unidade estiver o escore do município, mais longe ele estará da fronteira de eficiência.

Sobre a fronteira de eficiência encontraram-se 16 municípios, quais sejam, Aracati, Brejo Santo, Camocim, Caucaia, Farias Brito, Fortaleza, Ipaporanga, Itapipoca, Mucambo, Novo Oriente, Pacatuba, São Benedito, São Luís do Curu, Sobral, Varjota e Viçosa do Ceará. Estes municípios são aqueles que estão executando as melhores práticas quantitativas no SUS do Ceará, dada a formulação (1) resolvida e os dados utilizados.

A média dos escores de eficiência foi de 0,56 com um desvio padrão de 0,23. Para ilustrar melhor os resultados obtidos, adiante é apresentado um mapa da dispersão geográfica dos escores, dentro do Estado e dentro das microrregiões de saúde. Nesta apresentação os escores de eficiência foram legendados em quatro faixas, quais sejam, *NA* se o município não foi avaliado, *eficiência baixa* se o escore estiver entre 0 e a média menos um desvio padrão, *eficiência média* se o escore estiver entre a média menos um desvio padrão e média mais um desvio padrão, e *eficiência alta* se o escore estiver acima da média mais um desvio padrão.

² Municípios sem hospitais disponibilizados ao SUS não foram avaliados para evitar viés nos resultados.



Os municípios na faixa de *eficiência baixa* são basicamente aqueles que dispõem de *inputs* mas não estão gerando *outputs* como os de outras faixas. Todavia, é importante frisar que esta é uma questão quantitativa, e não qualitativa.

A busca de qualidade no atendimento deve fazer com que municípios com serviços de saúde mais especializados, com melhores equipamentos e com profissionais melhor treinados, possam estar polarizando o atendimento da região, gerando mais *outputs* que os outros, o que os levaria mais próximos da fronteira de eficiência.

Uma outra hipótese para existência municípios na faixa de *eficiência baixa*, talvez menos crível, é a simples existência de estoques de serviços de saúde (um número de profissionais de saúde, leitos hospitalares e equipamentos maior do que a população necessita).

Por outro lado, como municípios pertencentes a faixa de alta eficiência estão aproveitando melhor seus recursos para gerar resultados, há indícios que serviços de maior complexidade e custo devem ser concentrados em seus sistemas de saúde.

Assim, os recursos financeiros da saúde podem ser mais bem aproveitados da seguinte forma: concentração de serviços de alto custo e complexidade em municípios de alta eficiência (particularmente nas sedes de cada uma das três macrorregiões de saúde: Fortaleza, Sobral e Cariri); enquanto, nos municípios de menor faixa de eficiência deve ser enfatizada a qualidade do atendimento de ambulatório e serviços preventivos.

Tais resultados são condizentes com a atual política estadual de saúde³. A grosso modo, a orientação é de que a resolução de problemas de baixa complexidade devem ser resolvidos no município, problemas de média complexidade devem ser concentrados em municípios chaves da microrregião de saúde e problemas de alta complexidade devem ser centralizados em municípios principais das macrorregiões de saúde.

4. 4 O QUE EXPLICA A EFICIÊNCIA?

Como discutido anteriormente, estar sobre a fronteira, ou próximo dela, significa que o município está utilizando as melhores práticas de atendimento pelo SUS no

Estado. Entretanto, existe uma sinuosidade no conceito de estar sobre a fronteira, qual seja, estar sobre a fronteira é fazer o máximo com o que se tem dado o que os outros estão fazendo, mas isso também pode ser interpretado como sobrecarga. Seja qual for o motivo de proximidade da fronteira, estes municípios devem polarizar recursos, pois estão gerando mais *outputs* que os outros.

De forma análoga a Marinho (2001), para interpretar melhor a distância da fronteira um exercício econométrico será utilizado. Como os escores de eficiência situam-se no intervalo fechado entre zero e um, torna-se problemática a aplicação de modelos de regressão por mínimos quadrados ordinários (GREENE, 2000). Assim, utilizou-se o recurso de multiplicar o escore de eficiência por cem e invertê-lo (inverso esse que varia entre 0,01 e $+\infty$), quando então se aplica uma regressão censurada do tipo TOBIT.

Neste exercício pretende-se validar a hipótese de que os maiores escores de eficiência estão, em geral, nos maiores municípios de cada microrregião de saúde. Para tanto, as variáveis explicativas para o inverso do escore serão a participação da população municipal na população da microrregião (POPREL) e a participação do PIB municipal no PIB da microrregião (PIBREL), os resultados estimados⁴ estão expostos na tabela 1.

Tabela 1 Variável Dependente: (100.ESCORE)⁻¹

Método: TOBIT

Observações: 163

	COEFICIENTE	DESVIO PADRÃO	ESTATÍSTICA Z	P - VALOR
Constante	0,024266	0,000991	24,49108	0,0000
PIBREL	-0,012644	0,004190	-3,017586	0,0025
POPREL	-0,011413	0,004110	-2,777089	0,0055

Os resultados estimados confirmam a hipótese de que os maiores municípios de cada microrregião (em população e PIB) são aqueles que detêm os maiores escores de eficiência⁵. Conforme discutido, isto pode ser sobrecarga ou eficiência pura porque são municípios que abarcam melhores equipamentos e profissionais melhores preparados.

³ Para maiores detalhes, ver o site: www.saude.ce.gov.br.

⁴ População e PIB estimados pelo IBGE para 2002.

⁵ Em um exercício econométrico auxiliar, também se verificou que os municípios com maiores PIB e população dentro das microrregiões de saúde são aqueles que, em geral, são mais urbanizados e densamente povoados, além de concentrarem grande parte dos recursos financeiros transmitidos ao SUS.

5. 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fazendo uma análise econômica/quantitativa do SUS no Ceará, este trabalho verificou que a orientação da política de saúde do Estado é condizente com a distribuição geográfica da eficiência técnica.

Na política estadual existem três macrorregiões de saúde que convergem para os pólos terciários de Fortaleza, Sobral e Cariri, conforme aumentam as complexidades dos tratamentos que são submetidos ao SUS. De forma análoga, a eficiência técnica do atendimento de saúde também se expande com este movimento.

6. 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COELLI, T. **A guide to DEAP version 2.1: a data envelopment analysis program**. Center for Efficiency and Productivity Analysis, University of New England, Working Paper nº 8, 1996.

GREENE, W. **Econometric Analysis**. Prentice Hall, New Jersey, 2000.

MARINHO, A. **Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde dos municípios do Rio de Janeiro**. Texto para Discussão nº 842, IPEA, 2001.

MARINHO, E. BENEGAS, M. Avaliação inter/intra regional de absorção e difusão tecnológica no Brasil: uma abordagem não-paramétrica. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 33, p. 554 – 573, 2002.

STEERING COMMITTEE FOR THE REVIEW OF COMMONWEALTH. **Data envelopment analysis: a technique for mensuring the efficiency of government service delivery**. AGPS, Camberra, 1997.

7. ANEXO – Municípios Avaliados e Escores de Eficiência

Aracati	1,00			Cariús	0,50	Uruburetama	0,38
Brejo Santo	1,00	Beberibe	0,69	Barro	0,50	Marco	0,38
Camocim	1,00	Altaneira	0,69	Canindé	0,50	Itaiçaba	0,38
Caucaia	1,00	Chorozinho	0,68	Antonina do Norte	0,50	Jaguaribe	0,38
Farias Brito	1,00	Crateús	0,68	Aurora	0,50	Pedra Branca	0,37
Fortaleza	1,00	Barbalha	0,68	Massapê	0,49	Guaraciaba do Norte	0,37
Ipaporanga	1,00	Iguatu	0,67	Jardim	0,48	Missão Velha	0,37
Itapipoca	1,00	Ararendá	0,67	Milhã	0,48	Arneiroz	0,36
Mucambo	1,00	Ibaretama	0,66	Pacoti	0,47	Capistrano	0,36
Novo Oriente	1,00	Paracuru	0,65	Amontada	0,47	Quixeramobim	0,36
Pacatuba	1,00	Acaraú	0,65	Porteiras	0,46	Trairi	0,36
São Benedito	1,00	Tianguá	0,65	Apuiarés	0,46	Uruoca	0,36
São Luís do Curu	1,00	Russas	0,63	Frecheirinha	0,46	Senador Pompeu	0,36
Sobral	1,00	Pacajus	0,62	Acopiara	0,46	Assaré	0,35
Varjota	1,00	Morrinhos	0,62	Nova Olinda	0,46	Irauçuba	0,35
Viçosa do Ceará	1,00	Quixeré	0,62	General Sampaio	0,46	Palmácia	0,35
Ocara	0,99	Umari	0,62	Campos Sales	0,45	Monsenhor Tabosa	0,35
Cariré	0,97	Orós	0,62	Piquet Carneiro	0,45	Tarrafas	0,34
Nova Russas	0,97	Juazeiro do Norte	0,61	Ibiapina	0,44	Redenção	0,33
Fortim	0,94	Várzea Alegre	0,61	Mauriti	0,44	Iracema	0,33
Potengi	0,93	Granja	0,61	Barreira	0,43	Baturité	0,32
Crato	0,92	Madalena	0,60	Jaguaruana	0,43	Pereiro	0,32
Independência	0,90	Carnaubal	0,59	Ererê	0,43	Baixio	0,32
Icó	0,89	Aquiraz	0,59	Icapuí	0,43	Meruoca	0,31
Maracana	0,86	Alto Santo	0,59	Morada Nova	0,43	Jucás	0,30
Tauá	0,86	Quixadá	0,59	Tejuçuoca	0,42	Paramoti	0,30
Santa Quitria	0,84	Solonópole	0,58	Croatá	0,42	Catarina	0,29
Poranga	0,81	Mombaça	0,57	Parambu	0,42	Dep. Irapuan Pinheiro	0,29
Santana do Cariri	0,78	Santana do Acaraú	0,57	S. Gonçalo Amarante	0,42	Martinópole	0,29
Caririaçu	0,77	Quixelô	0,55	Araripe	0,41	Jaguaribara	0,27
Guaiúba	0,76	Choró	0,55	Tururu	0,41	Aiuaba	0,26
Maranguae	0,75	Chaval	0,55	Itaitinga	0,41	Catunda	0,25
Bela Cruz	0,74	Eusébio	0,54	Jaguaretama	0,40	Salitre	0,25
Pentecoste	0,74	Ipu	0,54	Saboeiro	0,40	Itapiúna	0,25
Cruz	0,74	Limoeiro do Norte	0,53	Caridade	0,39	Coreaú	0,24
Horizonte	0,73	Ubajara	0,52	Aratuba	0,39	Jati	0,23
Paraipaba	0,73	Boa Viagem	0,52	Hidrolândia	0,39	Guaramiranga	0,23
S. João do Jaguaribe	0,71	Lavras Mangabeira	0,51	Reriutaba	0,39	Palhano	0,21
Itarema	0,71	Tamboril	0,51	Itapagé	0,39	Aracoiaba	0,20
Cedro	0,70	Mulungu	0,51	Tabuleiro do Norte	0,39	Potiretama	0,17
Banabuiú	0,69	Milagres	0,51	Cascavel	0,38	Moraújo	0,17