

TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 842

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA TÉCNICA NOS
SERVIÇOS DE SAÚDE DOS MUNICÍPIOS DO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Alexandre Marinho*

Rio de Janeiro, novembro de 2001

* Da Diretoria de Estudos Sociais do IPEA e da UERJ.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO

Martus Tavares - Ministro

Guilherme Dias - Secretário Executivo

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

Presidente

Roberto Borges Martins

Chefe de Gabinete

Luis Fernando de Lara Resende

DIRETORIA

Eustáquio José Reis

Gustavo Maia Gomes

Hubimaier Cantuária Santiago

Luis Fernando Tironi

Murilo Lôbo

Ricardo Paes de Barros

Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, o IPEA fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais e disponibiliza, para a sociedade, elementos necessários ao conhecimento e à solução dos problemas econômicos e sociais do país. Inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro são formulados a partir de estudos e pesquisas realizados pelas equipes de especialistas do IPEA.

Texto para Discussão tem o objetivo de divulgar resultados de estudos desenvolvidos direta ou indiretamente pelo IPEA, bem como trabalhos considerados de relevância para disseminação pelo Instituto, para informar profissionais especializados e colher sugestões.

Tiragem: 130 exemplares

DIVISÃO EDITORIAL

Supervisão Editorial: Helena Rodarte Costa Valente

Revisão: Alessandra Senna Volkert (estagiária), André Pinheiro, Elisabete de Carvalho Soares, Lucia Duarte Moreira, Luiz Carlos Palhares e Miriam Nunes da Fonseca

Editoração: Carlos Henrique Santos Vianna, Rafael Luzente de Lima, Roberto das Chagas Campos e Ruy Azeredo de Menezes (estagiário)

Divulgação: Libanete de Souza Rodrigues e Raul José Cordeiro Lemos

Reprodução Gráfica: Edson Soares

Rio de Janeiro - RJ

Av. Presidente Antonio Carlos, 51, 14º andar - CEP 20020-010

Tels.: (0xx21) 3804-8116 / 8118 – Fax: (0xx21) 2220-5533

Caixa Postal: 2672 – E-mail: editrj@ipea.gov.br

Brasília - DF

SBS. Q. 1, Bl. J, Ed. BNDES, 10º andar - CEP 70076-900

Tels.: (0xx61) 3315-5336 / 5439 – Fax: (0xx61) 315-5314

Caixa Postal: 03784 – E-mail: editbsb@ipea.gov.br

Home page: <http://www.ipea.gov.br>

ISSN 1415-4765

© IPEA, 2000

É permitida a reprodução deste texto, desde que obrigatoriamente citada a fonte.

Reproduções para fins comerciais são rigorosamente proibidas.

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1 - INTRODUÇÃO	1
2 - METODOLOGIA	1
3 - RESULTADOS	5
4 - COMENTÁRIOS FINAIS	10
BIBLIOGRAFIA	11

RESUMO

O presente trabalho realiza uma avaliação dos serviços ambulatoriais e hospitalares nos municípios do Estado do Rio de Janeiro para o ano de 1998. A avaliação é realizada com base em fronteiras de eficiência não-estocásticas, combinadas com modelos de regressão, contemplando variáveis relacionadas com os recursos e a produção de serviços nos municípios. O desempenho dos serviços de saúde dos municípios e das regiões do estado, e os níveis ótimos de produção e de consumo foram explicitados. Foram obtidas relações entre eficiência técnica, produto interno bruto, tamanho da população e prazo médio de internação nos municípios.

ABSTRACT

This paper aims at assessing the health care services in the Brazilian state of Rio de Janeiro's municipalities. The evaluation is performed through the combination of non stochastic efficiency frontiers with regression models encompassing municipalities resources and outputs. The optimal levels for services production and consumption are achieved. Econometric relationships among technical efficiency, GDP, population size and average length of stay could be obtained.

1 - INTRODUÇÃO

A realização de análise de eficiência no setor saúde é tarefa essencial do setor público. O setor saúde é um dos principais receptores de recursos públicos, e tem como missão cuidar do mais precioso valor humano: a vida. Essa tarefa obrigatória é, portanto, um pré-requisito indispensável para a formulação de políticas públicas de saúde, na medida em que relaciona os resultados obtidos e os escassos recursos sociais colocados à disposição do setor. As políticas públicas relacionadas ao setor saúde no Brasil têm como um dos pilares fundamentais a descentralização das ações e dos recursos até o nível municipal. Logicamente, a avaliação dos serviços no nível dos municípios não pode prescindir de dados e de informações detalhadas e precisas também nesse nível. O atual estágio das informações setoriais disponíveis não recomenda a realização de estudos envolvendo todos os municípios brasileiros. Não obstante, para o Estado do Rio de Janeiro, algumas análises já são possíveis. De acordo com dados fornecidos pela Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro, no Estado do Rio de Janeiro estavam estabelecidos, em 1998, credenciados pelo Sistema Único de Saúde (SUS), 390 hospitais de todas as naturezas, que ofereceram 55.506 leitos, realizando 875.015 internações, com tempo médio de permanência igual a 10,47 dias e custo de R\$ 349.090.197,03. O estado possuía 4.582 unidades ambulatoriais de todos os tipos, que realizaram 110.536.508 procedimentos ambulatoriais a um custo de R\$ 392.147.953,01. No presente estudo, aproveitando-se os dados disponíveis, analisa-se a eficiência da prestação de serviços de saúde em 74 municípios do Estado do Rio de Janeiro no ano de 1998. Por falta de dados, 17 municípios, todos de pequeno porte populacional, ficaram de fora da amostra. A soma das populações desses municípios não atinge 10% do total da população do estado. Por falta de dados para 1998, os dados populacionais utilizados foram obtidos na contagem populacional de 1996. A Seção 2 apresenta as discussões metodológicas do trabalho. A Seção 3 discute os principais resultados obtidos e a Seção 4 apresenta os comentários finais.

2 - METODOLOGIA

A rede de serviços de saúde do Estado do Rio de Janeiro, detalhada no nível de seus municípios, será representada como um sistema de entradas e de saídas que transforma capacidade de atendimento, materializada em recursos materiais e financeiros, em serviços típicos do atendimento hospitalar e ambulatorial, além de um indicador de qualidade. Os recursos humanos de cada município não foram divulgados mas, de certo modo, eles são refletidos na quantidade divulgada de leitos disponíveis, pois leitos ativos guardam uma proporção direta com a mão-de-obra ativa. Adicionalmente, variáveis representativas das condições demográficas e da renda dos municípios também foram incorporadas ao estudo. Finalmente, uma variável indicadora das características intrínsecas da utilização dos serviços hospitalares, refletida no tempo médio de internação em cada município, será contemplada. As seguintes variáveis fazem parte do estudo:

Recursos (inputs)

- total de leitos contratados em hospitais *per capita*;
- total de hospitais credenciados *per capita*;
- total da capacidade ambulatorial instalada *per capita*;
- valor médio da internação; e
- valor médio dos procedimentos ambulatoriais.

Serviços (outputs)

- total de internações em hospitais credenciados *per capita*; e
- total de procedimentos ambulatoriais *per capita*.

Indicador de qualidade (output)

- taxa de mortalidade.

Dados econômicos e populacionais

- população dos municípios; e
- produto interno bruto dos municípios.

Indicador de utilização

- prazo médio de permanência.

O modelo para avaliação de eficiência

No sistema de entradas e saídas que representa a rede de serviços de saúde dos municípios ocorre um processo de transformação complexo, que pode ser, com recomendáveis precauções, associado a um modelo que maximiza a produção de resultados, dados os recursos disponíveis. O modelo, no presente estudo, será elaborado com base no que a literatura econômica denomina análise de envoltória de dados [*data envelopment analysis (DEA)* de Charnes, Cooper e Rhodes (1978)] e utilizado no setor saúde, por exemplo, em Marinho e Façanha (2000), onde

várias outras referências são apresentadas e discutidas. As unidades tomadoras de decisão (DMUs), no presente caso os municípios, têm os seus desempenhos relativos aferidos através da comparação de seus resultados (medidos em termos das quantidades geradas de seus diferentes produtos) e dos seus consumos (medidos pelos recursos que absorvem) com os resultados e os consumos das outras DMUs da amostra. Qualquer DMU-município que produza menores quantidades de produtos que qualquer outra que tenha o mesmo consumo de recursos será dita *ineficiente*. Analogamente, qualquer DMU-município que gere os mesmos níveis de produtos e que consuma mais recursos que qualquer outra também será dita *ineficiente*. Pode-se intuir uma noção de dominância no modelo, onde as unidades eficientes são aquelas que não são dominadas por nenhuma outra e que, por isso, determinam uma *fronteira de eficiência*. Dito assim informalmente, a configuração do modelo é bastante simples. Entretanto, como usualmente — e esse é o caso em tela — as DMUs produzem múltiplos resultados (*outputs*) a partir de múltiplos recursos (*inputs*) as comparações não são tão simples. Recai-se, nesse caso, em um problema de programação matemática de solução não-trivial. A análise de envoltória de dados atribui, à cada DMU, um valor (escore) representativo de seu desempenho relativo. Usualmente, esses escores variam entre 0 e 1%, ou entre 0 e 100%, e as unidades eficientes recebem valor igual a 1% ou 100%. A DEA também permite destacar, em cada unidade, quais os níveis de consumo e de produção que tornariam as unidades eficientes.

A representação formal de um modelo de DEA adequado ao problema ora estudado seria a seguinte:

Seja um vetor de *inputs* $x \in R^n_+$ que produz um vetor de *outputs* $y \in R^m_+$. Uma suposição básica no presente estudo é que não se pode reduzir, no curto prazo, de modo acentuado, os recursos postos à disposição dos municípios. A otimização será realizada, preferencialmente, através da expansão da produção em um modelo orientado no sentido da *produção (output oriented model)*. A obtenção de um modelo orientado no sentido dos recursos é análoga.

Para medir o desempenho relativo de cada município em relação a *best practice* entre J municípios o seguinte problema de programação linear na forma envoltória precisa ser resolvido, onde (x_o, y_o) é o vetor de *inputs* e de *outputs* do município que está sendo avaliado:

$$\max_{\theta, \lambda, s^+, s^-} w_o = \theta + \epsilon 1^{-\rightarrow} s^+ + \epsilon 1^{-\rightarrow} s^-$$

sujeito a:
$$X\lambda + s^- = x_o$$

$$\theta y_o = Y\lambda - s^+$$

$$\lambda, s^+, s^- \geq 0$$

Onde:

X é uma matriz de *inputs* $n \times J$ com colunas x_i ;

Y é uma matriz de *outputs* $m \times J$ com colunas y_i ;

λ é um vetor $J \times 1$;

s^- e s^+ são os vetores $n \times 1$ e $m \times 1$, relacionados com os excessos e as folgas e (*slacks*) dos *inputs* e dos *outputs*, respectivamente; e

$\varepsilon < \lambda$ é uma constante positiva muito pequena (infinitesimal).

O problema é resolvido J vezes, uma para cada município sob avaliação, gerando J valores ótimos para $(\theta, \lambda, s^-, s^+)$. Cada município é avaliado pela suas possibilidades de expandir a sua produção sujeito às restrições impostas pelo melhor desempenho observado. As comparações serão feitas apenas com municípios que possuam soluções com produção pelo menos tão grande e consumo no máximo igual ao do município que esteja sendo avaliado. Se alguma expansão radial for possível, ocorrerá que $\theta > 1$, e se nenhuma expansão radial for possível, ocorrerá que $\theta = 1$. Nos municípios que compõem a fronteira de eficiência, $w_o = \theta = 1$, e todos os *slacks* serão simultaneamente nulos. A presença do infinitésimo ε garante que a maximização radial será priorizada.

É importante ressaltar que nem todas as variáveis que determinam a eficiência das DMUs-municípios estarão sob o controle direto dos gestores dos sistemas de saúde. Esse seria o caso, no problema aqui tratado, do PIB municipal e da população de cada um dos municípios. Quanto maior o PIB, maiores os recursos municipais. Quanto maior a população, maior a quantidade (e, quiçá, a complexidade) dos recursos necessários. Outras variáveis, como o prazo médio de permanência (internação), não se enquadram imediatamente nas categorias de recursos ou de resultados [ver, a esse respeito, Kooreman (1994)], mas podem ter influência decisiva no nível de eficiência das unidades [para discussões sobre esse e outros indicadores de serviços ver Marinho, Moreno e Cavalini (2001)]. Em princípio, quanto maior o prazo de permanência maior o consumo de recursos, *caeteris paribus*. Por outro lado, menores prazos de internação podem estar associados a altas antecipadas, elevadas taxas de óbitos, ou à presença de baixa resolutividade ou de baixa qualidade de serviços (por exemplo, grande incidência de infecções hospitalares), que impliquem a dispensa precoce de pacientes. Uma outra racionalidade nos remete ao ponto de vista das receitas hospitalares. Caso as receitas dos hospitais sejam compostas por parcelas elevadas de pagamentos *per diem*, não deverão ocorrer incentivos para a redução dos prazos de permanência. Pagamentos *per capita* ou pagamentos por procedimentos devem incentivar a redução desses prazos. Não se pode, *a priori*, determinar a natureza da relação entre a eficiência e o prazo de permanência de hospitais. Nesses casos, genericamente, para dirimir as dúvidas relativas ao sentido das relações entre variáveis, recomenda-se [por exemplo, em Thanassoulis (1993)] o recurso à

combinação da DEA com modelos de regressão. No presente estudo, o escore de eficiência será a variável dependente da regressão, e o PIB municipal, a população e o prazo médio de permanência serão as variáveis independentes. Como os escores de eficiência situam-se entre 0 e 100 e são usualmente muito concentrados em torno de 100, torna-se problemática a aplicação de modelos de regressão de mínimos quadrados ordinários. Utiliza-se aqui o recurso de inverter o escore de regressão (inverso esse que varia entre 0,01 e ∞) e aplicar uma regressão censurada do tipo Tobit [conforme fizeram Dor (1994) e Kooreman (*op. cit.*)] com as mesmas demais variáveis. Também por questões técnicas, a taxa de mortalidade, que é um indicador clássico de qualidade na avaliação de prestadores de serviço do setor saúde, e que é um resultado (*output*), não deve ser, obviamente, maximizada. Desse modo, tomou-se o inverso dessa taxa como variável a ser maximizada no modelo.

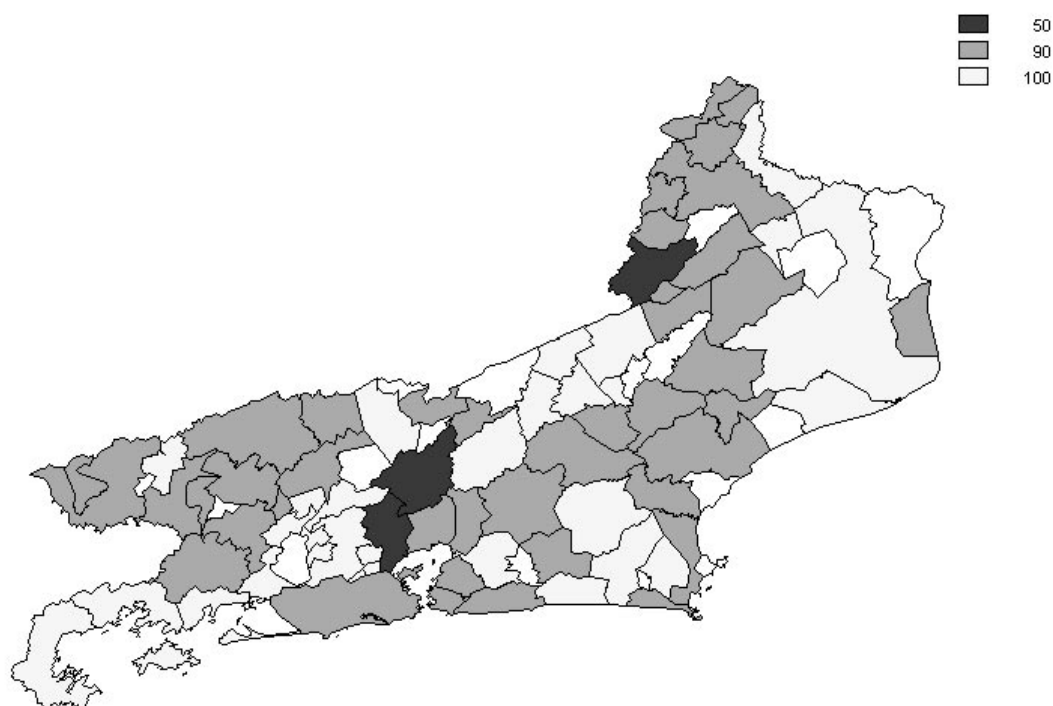
3 - RESULTADOS

A análise subsequente enfatizará as características do conjunto dos municípios, ao invés de se concentrar em problemas ou virtudes que, porventura, apareçam no nível individual dos mesmos. Essa opção está baseada no fato de que existem complementaridades flagrantes entre as municipalidades no que se refere à prestação de serviços de saúde (e mesmo em outros serviços) ocorrendo exportações e importações múltiplas e incontroláveis de pacientes e de recursos entre os mesmos. As pessoas se movem entre os municípios, e os investimentos e recursos também não seguem racionalidades alheias às questões geográficas e de localização. O emprego e outras variáveis macro que são fortes determinantes dos locais de atendimento dos cidadãos também seguem lógicas que reforçam o descolamento do *locus* do atendimento em relação ao de residência das pessoas. Obviamente, os casos de *outliers* muito destacados, favoráveis ou desfavoráveis, devem ser observados.

Quadro geral de eficiência nos municípios

No que se refere aos escores de eficiência, pode-se observar uma grande dispersão de resultados entre os municípios. A figura e a Tabela 1 permitem conjecturar que não existe, em princípio, nenhum padrão espacial de dispersão da eficiência no estado. O valor mais baixo foi observado no município de Duque de Caxias (36,77%) e o mais alto (100%) em 18 municípios. A média geral é 83,07%, o que não se configura em valor muito elevado. A região da baía da Ilha Grande (98,41%) e a região centro-sul fluminense (87,80%) têm os melhores desempenhos. Essas regiões somavam 298.477 habitantes, apenas 2,24% do total da amostra. Os piores índices estão nas regiões do médio paraíba (76,83%) e no noroeste fluminense (77,46%) que somam 7,70% da população total da amostra. Desse modo, apenas 10% da população da amostra estão sujeitos a valores extremos de eficiência, com 90% da população submetidos a desempenhos medianos. A população total da amostra é de 13.302.257 habitantes.

Eficiência (Limites Superiores) dos Serviços de Saúde
nos Municípios do Estado do Rio de Janeiro



Obs.: Os municípios em branco não foram avaliados.

Tabela 1
Escores de Eficiência, População e PIB *per capita* nos Municípios do Estado do Rio de Janeiro

	Eficiência	População	PIB/Cap. (R\$/Habitante)
Região Metropolitana	84,74	10.192.097	8.338,15
Belford Roxo	100,00	399.319	3.249,00
Duque de Caxias	36,77	715.089	5.900,00
Guapimirim	65,65	32.614	4.029,00
Itaboraí	100,00	184.560	3.334,00
Itaguaí	100,00	125.063	5.414,00
Japeri	100,00	73.130	2.558,00
Magé	69,38	183.113	3.121,00
Mangaratiba	90,56	19.896	7.638,00
Maricá	65,45	60.286	3.811,00
Nilópolis	91,75	155.272	3.311,00
Niterói	87,30	450.364	8.188,00
Nova Iguaçu	100,00	826.188	3.387,00
Paracambi	100,00	39.441	3.975,00
Queimados	100,00	108.522	4.942,00
Rio de Janeiro	73,99	5.551.538	11.641,00
São Gonçalo	59,72	833.379	3.846,00
São João de Meriti	100,00	434.323	3.175,00

(continua)

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA TÉCNICA NOS SERVIÇOS DE SAÚDE DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

(continuação)

	Eficiência	População	PIB/Cap. (R\$/Habitante)
Região Noroeste Fluminense	77,46	283.596	3.728,07
Aperibe	82,67	7.201	3.001,00
Bom Jesus	100,00	32.231	3.897,00
Cambuci	64,53	20.803	2.991,00
Italva	100,00	13.199	3.538,00
Itaocara	89,26	23.273	3.171,00
Itaperuna	73,06	82.650	4.564,00
Laje Muriaé	69,88	7.580	2.569,00
Miracema	62,27	24.450	2.997,00
Natividade	89,92	15.125	3.429,00
Porciúncula	70,56	15.407	3.468,00
Santo Antonio	49,41	34.123	3.628,00
Varresai	77,94	7.554	3.743,00
Região Norte Fluminense	82,85	641.904	4.234,41
Campos	91,78	389.547	3.921,00
Conceição	87,34	18.206	2.995,00
Macaé	75,80	121.095	6.526,00
Quissamã	92,02	12.583	3.730,00
São Fidelis	73,82	36.534	3.018,00
São João da Barra	76,31	63.939	2.951,00
Região Serrana	86,69	703.565	5.957,71
Bom Jardim	81,09	21.805	4.266,00
Cantagalo	100,00	20.132	11.036,00
Carmo	100,00	15.175	6.571,00
Cordeiro	100,00	21.561	4.104,00
Duas Barras	100,00	9.933	4.138,00
Friburgo	66,83	169.246	5.193,00
Petrópolis	49,37	269.669	7.414,00
Santa Maria	84,90	10.840	3.480,00
São José do Vale do Rio Preto	86,45	16.115	3.756,00
Sumidouro	95,32	13.373	4.709,00
Teresópolis	92,96	125.122	4.613,00
Trajano	83,39	10.594	2.879,00
Região das Baixadas Litorâneas	83,10	441.835	4.148,56
Araruama	97,27	66.148	3.662,00
Arraial	82,08	21.548	5.961,00
Cabo Frio	62,56	115.759	5.207,00
Cachoeiras	65,69	43.482	3.449,00
Casimiro	82,30	20.212	3.495,00
Rio Bonito	70,50	46.495	3.899,00
São Pedro	95,17	65.147	4.106,00
Saquarema	92,37	44.017	3.053,00
Silva Jardim	100,00	19.027	2.931,00
Região do Médio Paraíba	76,83	740.783	8.869,69
Barra Mansa	72,59	166.745	6.581,00
Barra do Pirai	78,36	85.391	4.658,00
Itatiaia	83,06	21.216	26.060,00
Pirai	64,50	40.228	4.658,00
Quatis	100,00	9.866	4.215,00
Resende	73,64	102.625	10.043,00
Rio Claro	84,04	14.449	4.129,00
Rio das Flores	75,55	6.365	4.828,00
Valença	72,83	61.611	3.935,00
Volta Redonda	63,68	232.287	12.614,00
Região Centro-Sul Fluminense	87,80	178.818	4.126,74
Engenheiro Paulo	96,09	12.543	3.407,00
Mendes	77,45	17.185	3.876,00
Miguel Pereira	100,00	20.093	3.578,00
Paraíba do Sul	99,16	33.737	3.259,00
Três Rios	73,86	66.223	5.297,00
Vassouras	80,26	29.037	3.305,00

(continua)

(continuação)

	Eficiência	População	PIB/Cap. (R\$/Habitante)
Região da Baía da Ilha Grande	98,41	119.659	5.879,57
Angra dos Reis	96,81	92.532	6.396,00
Parati	100,00	27.127	4.118,00
Média Geral	Média Geral = 83,07	Total Geral = 13.302.257	Média Geral = 7.727,65

Produto potencial dos municípios e economia potencial de recursos

A Tabela 2 apresenta os valores efetivos e potenciais para os recursos e para produtos da atenção à saúde nos municípios do estado. Esses valores potenciais significam, para os recursos, os valores mínimos de consumo e, para os produtos, os valores máximos de produção que poderiam ser atingidos no conjunto dos municípios. A consecução desses valores levaria os municípios ineficientes para a fronteira de eficiência. Quanto maior a distância (acima ou abaixo) dos resultados da divisão dos valores efetivos pelos potenciais em relação à unidade, maior o desperdício de recursos ou menor a efetividade na produção. Assim, no caso dos *inputs*, resultados da razão efetivo/ótimo maiores do que 1,000 significam desperdícios tanto maiores quanto maior o valor encontrado. Já no caso dos *outputs*, valores dessa razão menores do que 1,0000 representam hiatos na produção tanto mais acentuados quanto menores os valores encontrados. Seguindo a estratégia de privilegiar os aspectos macro dos resultados, são apresentados apenas os valores agregados dos mesmos, mas os valores para cada município estão disponíveis. No que se refere aos recursos, pode-se notar que os maiores desajustes estão no número de hospitais *per capita*, que está 25,7% acima do valor ótimo, e na capacidade ambulatorial *per capita* que ficou 24,3% acima do ótimo, ou seja, em média o número de unidades é 25% maior do que o ótimo, mas o número de leitos é bastante razoável. Os desajustes do sistema provêm mais do número excessivo de unidades do que da capacidade de atendimento da rede hospitalar e ambulatorial do estado. Os custos *per capita* dos procedimentos de internação e ambulatoriais estão razoavelmente ajustados. No que se refere aos produtos do sistema, os procedimentos ambulatoriais efetivos *per capita* correspondem a 0,788% da produção ótima, situação pior do que as internações *per capita*, que correspondem a 0,83% da quantidade ótima. Embora a comparação não seja imediata por se tratar de taxas, pode-se notar que existe uma grande distância entre o valor ótimo e o desejável para a taxa de mortalidade. A média da taxa é quase quatro vezes maior do que o valor ótimo. Os resultados individuais, aqui não exibidos, denotam também grande dispersão de valores entre os municípios, o que aponta para a existência de um grande número de óbitos *evitáveis* no sistema.

Tabela 2

Valores Efetivos (A), Valores Ótimos (T) e Razão (A/T) entre Valores Ótimos e Efetivos para os Diferentes Recursos e Produtos Agregados no Estado do Rio de Janeiro

Variável	LEITOS_A	LEITOS_T	LEITOS (A/T)
Total	4318,3	4137,7	1,044
Variável	HOSPCRED_A	HOSPCRED_T	HOSPCRED (A/T)
Total	45	35,8	1,257
Variável	CAPAMB_A	CAPAMB_T	CAPAMB (A/T)
Total	892,2	717,9	1,243
Variável	VMEDINT_A	VMEDINT_T	VMEDINT (A/T)
Total	21076,4	19780,2	1,066
Variável	VMEDPROC_A	VMEDPROC_T	VMEDPROC (A/T)
Total	186	177	1,051
Variável	INTER_A	INTER_T	INTER (A/T)
Total	66409,2	80052,3	0,830
Variável	PROCAMB_A	PROCAMB_T	PROCAMB (A/T)
Total	714,3	906,6	0,788
Variável	TXMORT_A	TXMORT_T	TXMORT (A/T)
Total	33,3	129,8	0,257

Fontes “externas” de ineficiências

Conforme já observado na metodologia, nem todas as variáveis que impactam a eficiência dos serviços de saúde dos municípios estão sob controle dos seus administradores (nos casos do PIB e da população) ou podem ser imediatamente classificados como *input* ou *output* (no caso do prazo médio de permanência). Para investigar a natureza das relações entre essas variáveis e os escores de eficiência, recorreu-se à combinação da DEA com regressões. O inverso dos escores de eficiência (INVSCORE) é a variável dependente, e o PIB municipal (PIB) e a população (POP) são os regressores. A amostra pode ser dividida entre municípios eficientes e ineficientes, seguindo a recomendação de Bardhan, Cooper e Kumbhakar (1998), que assinalam a possibilidade de os coeficientes da regressão serem, nas unidades ineficientes, diferentes daqueles presentes em uma função de produção subjacente às unidades eficientes. Esse fenômeno foi observado no presente estudo. Diversos modelos foram executados, incluindo todos os municípios, ou apenas os ineficientes, e também os valores do PIB e da população e também o PIB *per capita*. No conjunto de todos os municípios, no nível de teste de 5%, o prazo médio de permanência é significativo e tem o mesmo sinal que o inverso da eficiência. Conclui-se que quanto maior o prazo médio de internação, menor a eficiência técnica dos municípios. O valor do PIB e o tamanho da população não são significativos. Para os municípios ineficientes, no nível de 5%, pode-se inferir uma relação direta entre tamanho do PIB e eficiência (observar que, na regressão, por questões já explicitadas, temos o inverso do escore) e uma relação inversa entre a eficiência e o tamanho da população. O

prazo médio de permanência não é significativo nessa amostra. O PIB *per capita* não é significativo em nenhum modelo. Esses resultados estão apresentados nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3

Regressão com PIB e População — Todos os Municípios

Variável	Coefficiente (b)	Desvio-padrão (D.P.)	b/D. P.	P[Z >z]	Média de X
Constante	1,077E-02	7,992E-04	13,481	0,000	
POP	-9,805E-06	5,225E-06	-1,877	0,061	1,044E+02
PIB	1,530E-06	1,557E-06	0,983	0,326	3,955E+02
PERMED	3,252E-12	1,006E-12	3,233	0,001	5,158E+08

Obs.: A variável dependente é o inverso dos escores de eficiência.

Tabela 4

Regressão com PIB e População — Municípios Ineficientes

Variável	Coefficiente (b)	Desvio-padrão (D. P.)	b/D. P.	P[Z >z]	Média de X
Constante	1,229E-02	5,862E-04	20,971	0,000	
POP	1,277E-08	3,841E-09	3,324	0,001	195060,13
PIB	-1,082E-12	3,316E-13	-3,261	0,001	1,683E+09
PERMED	5,772E-05	6,979E-05	0,827	0,408	6,666

Obs.: A variável dependente é o inverso dos escores de eficiência.

4 - COMENTÁRIOS FINAIS

Os níveis gerais de eficiência relativa nos municípios do Estado do Rio de Janeiro são apenas medianos e estão dispersos de modo aparentemente aleatório pelo estado. As diferenças entre as regiões não são muito marcantes, mas existe um ligeiro predomínio do centro/sul do estado em relação ao norte/noroeste. Pode-se denotar a presença de excesso de unidades na rede, mas o total de leitos está bem ajustado. Os custos de internação e de procedimentos ambulatoriais também estão bem ajustados. O estado tem problemas nas quantidades de atendimento, havendo uma lacuna a ser preenchida, principalmente nos procedimentos ambulatoriais, que devem ser aumentados em mais de 20%. As taxas de mortalidade estão muito acima (300%) dos níveis ótimos, o que indica um potencial expressivo de redução de óbitos evitáveis.

Foram encontradas evidências de que existem relações simétricas entre o prazo médio das internações e a eficiência do conjunto de todos os municípios. Esse resultado mostra que, no Estado do Rio de Janeiro, podem-se auferir ganhos de eficiência técnica reduzindo os prazos médios de permanência, além dos

resultados esperados da melhor administração dos recursos e produtos da saúde. Municípios ineficientes com maiores valores para o PIB tendem a apresentar escores de eficiência maiores do que municípios ineficientes mais pobres. O escore de eficiência dos municípios ineficientes diminui com o tamanho da população, *caeteris paribus*.

BIBLIOGRAFIA

- BARDHAN, I. R., COOPER, W. W., KUMBHAKAR, S. C. A simulation study of joint uses of data envelopment analysis and statistical regressions for production function estimation and efficiency evaluation. *Journal of Productivity Analysis*, v. 9, p. 249-278, 1998.
- CHARNES, A., COOPER, W. W., RHODES, E. Measuring efficiency of the decision making units. *European Journal of Operational Research*, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.
- DOR, A. Non-minimum cost functions and the stochastic frontier: on applications to health care providers. *Journal of Health Economics*, v. 13, p. 329-334, 1994.
- KOOREMAN, P. Nursing home care in the netherlands: a nonparametric efficiency analysis. *Journal of Health Economics*, v. 13, p. 301-316, 1994.
- MARINHO, A., FAÇANHA, L. O. Hospitais universitários: avaliação comparativa de eficiência técnica. *Economia Aplicada*, v. 4, n. 2, p. 315-349, abr./jun. 2000.
- MARINHO, A., MORENO, A. B., CAVALINI, L. T. *Avaliação descritiva da rede hospitalar do Sistema Único de Saúde — SUS*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2001, mimeo.
- THANASSOULIS, E. A comparison of regression analysis and data envelopment analysis as alternative methods for performance assessments. *Journal of Operational Research Society*, v. 44, n. 11, p. 1.129-1.144, 1993.