

Análise da alocação de recursos em saúde na região sudeste do Brasil

Lucas Maia dos Santos

CEPEAD/UFMG
admlucasmaia@hotmail.com

Adriana Moreira Bastos de Faria

Banco Central do Brasil e CEPEAD/UFMG
adrianambf@gmail.com

Evandro Rodrigues de Faria

evandro_farias@yahoo.com.br

RESUMO: Após a descentralização das ações e serviços de saúde, os recursos financeiros passaram a ser transferidos para os fundos municipais de saúde, ficando a cargo do gestor municipal, a administração dos recursos. Considerando a existência limitada de recursos, é oportuno questionar a forma como tem sido gerenciada a relação entre repasse e aplicação de recursos. Assim, o presente estudo teve como objetivo, investigar a performance da saúde pública, tomando como referência, 160 microrregiões administrativas da Região Sudeste do Brasil. Inicialmente, foram exploradas as variáveis de relevância, após análise descritiva com esforços quantitativos e qualitativos. Foram gerados os escores de eficiência por meio da análise envoltória de dados e utilizando o procedimento de bootstrap sobre as médias de eficiência das organizações, objetivando criar intervalos de confiança sobre as médias. Nos resultados observou-se maior eficiência para as microrregiões com mais de 500 mil habitantes e nas capitais em detrimento do interior. Percebeu-se grande amplitude dos escores de eficiência de 0,26 a 1. Destaca-se que 16,8% das microrregiões apresentaram escores máximos, estando a maioria estado de São Paulo. A média de eficiência está entre 0,68 e 0,75, a 95% de confiança. Desta maneira, os resultados demonstraram que, o desempenho das microrregiões do Sudeste pode ser considerado mediano e preocupa-se o fato da alta disparidade inter-regional. Por fim, assevera a importância de ser promover políticas para a melhoria da eficiência da saúde em função das particularidades inter-regionais.

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo tem como objetivo, investigar a *performance* da saúde pública, tomando como referência para as análises, microrregiões administrativas da Região Sudeste do Brasil, a partir da classificação do IBGE. O estudo está pautado na pressuposição factual de otimização dos recursos no setor público. Isso porque, mantém-se robusta a idéia de que *performance*, compreendida como a produção de bons resultados, deve ser o principal objetivo de todo governante, visando a maximização do bem estar social.

Um unívoco entendimento do relacionamento entre gestão pública e *performance* é um importante e elusivo objetivo para pesquisadores em administração pública. Nessa via, este estudo abordará a *performance* no setor brasileiro de saúde pública. A saúde, juntamente com a educação, a alimentação e liberdade são direitos fundamentais do ser humano, situando-se como dimensão essencial da qualidade de vida. Ela é resultante da combinação entre fatores sociais, econômicos, políticos e culturais, que se apresentam de forma particular em cada sociedade.

No Brasil, desde a década de 1990, existe a preocupação por parte de pesquisadores da área de saúde e dos chefes de governo, em verificar a qualidade e a eficácia da prestação dos serviços de saúde no setor público. Nessa direção cabe citar os trabalhos de Serapioni (1999) e Castiel (2008). Assim, torna-se cada vez mais necessária a utilização de técnicas e métodos que possibilitem uma avaliação da *performance* do setor, tomando como referência as unidades públicas regionais de execução dos serviços de saúde.

Após a descentralização das ações e serviços de saúde, os recursos financeiros passaram a ser transferidos do Ministério da Saúde¹ para os fundos municipais de saúde, ficando a cargo do gestor municipal a administração dos recursos e a garantia de serviços de qualidade para a população.

¹ O Ministério da Saúde é o órgão do Poder Executivo Federal responsável pela organização e elaboração de planos e políticas públicas voltados para a promoção, prevenção e assistência à saúde dos brasileiros. O site do Ministério da Saúde está disponível em www.saude.gov.br

Devido à complexidade de alguns serviços de saúde e à partilha de infra-estrutura regional, via deslocamento de assistência, consórcios municipais e concentração de atendimentos em plano microrregional, torna-se apropriado utilizar os registros e contabilização das informações nessa unidade territorial, de forma que vários municípios são representados por cidades pólos.

Portanto, considerando a existência limitada de recursos e as características e especificidades de cada microrregião brasileira, é oportuno questionar a forma como tem sido gerenciada a relação entre repasse e aplicação de recursos, bem como investigar os produtos destas aplicações em nível inter-regional, como forma de se criar políticas públicas de intervenção em prol de melhorias quantitativas e qualitativas na saúde.

Para isso, a análise da *performance* no setor de saúde será por meio do método *Data Envelopment Analysis (DEA)* que visa quantificar e comparar a eficiência na utilização de recursos para o provimento de bens e serviços. Para complementação desta etapa serão utilizados os procedimentos de *bootstrap* para mensurar o efeito dos erros sobre os estimadores de eficiência. Este estudo toma como referência os trabalhos de O'Toole (1999), Bretschneider et al. (2007) que mensuraram a *performance* em educação por meio da DEA e Marinho (2001; 2003), Faria et al. (2008) e Gonçalves et al. (2008) que discorrem sobre o desempenho na área de saúde.

As pesquisas e produções científicas citadas sobre saúde têm contribuído para a avaliação comparativa de eficiência na área, estabelecendo unidades de referência interna em estudos direcionados a hospitais, clínicas e serviços ambulatoriais de saúde. Assim, o presente trabalho apresentará como avanço metodológico a comparação inter e intra-regional, sendo uma aplicação inédita no cenário brasileiro.

2. REVISÃO TEÓRICA

2.1 Entendendo a política de saúde no Brasil

O debate sobre a realidade da saúde no Brasil se apoiou em estudos e pesquisas que apontavam a fragilidade do modelo de desenvolvimento e, ainda, caracterizavam o sistema de saúde adotado durante a ditadura militar como centralizador, hierarquizado e, principalmente, ineficiente e irracional. A partir do descontentamento da população surgiu, na década de 1970, o movimento sanitário².

Em 1987, foi criado, pelo governo federal, o Sistema Único Descentralizado de Saúde – SUDS, que implementou algumas propostas do movimento sanitário, buscando, principalmente, a descentralização do sistema. Logo depois, o Projeto de Reforma Sanitária foi levado à Assembléia Nacional Constituinte e aprovado quase em sua totalidade na Constituição Federal de 1988 – CF/88, que adotou a proposta do Sistema Único de Saúde - SUS. A CF/88 trata da saúde, do art. 196 ao art. 200, sendo o ponto mais importante a concepção da saúde como direito de todos e dever do Estado, assim como o seu acesso universal e igualitário, além da sua inclusão no tripé da seguridade social, juntamente com a previdência e a assistência social (BRASIL, 1988).

Por várias questões econômicas e políticas, principalmente, devido ao caráter privatizante do Estado, o SUS ainda não conseguiu ser implementado na sua completude, porém, suas diretrizes são o caminho para a melhoria do sistema de saúde no Brasil, conforme apontam pesquisas recentes³.

No Brasil, com a criação das agências reguladoras, houve uma diminuição do papel do Estado em relação ao fornecimento de serviços públicos e um processo de regulação que estimula a competição e inovação. Portanto, estão sendo transferidos “para entidades não-estatais o controle e a avaliação de processos que são do interesse de todos, deslocando o foco de cobrança do governo para a sociedade” (RIZZOTTO, 2000:210).

As problemáticas que envolvem o setor saúde, no Brasil, são muitas e destacam-se ao analisarmos os estabelecimentos médicos, as políticas setoriais e o modelo de saúde que vem sendo adotado nas últimas décadas. Torna-se necessário, então, racionalizar as ações em neste âmbito, analisando as relações custo-efetividade e minimizando os equívocos no direcionamento dos investimentos e na condução das políticas públicas voltadas ao setor, buscando sempre a otimização da aplicação dos recursos. Por isso que este estudo abordará um enfoque multidimensional da *performance* como indica Forbes e Lynn (2007), em detrimento de outras abordagens apenas do ponto de vista financeiro.

² O movimento sanitário surgiu entre os profissionais de saúde, denunciando a irracionalidade do sistema de saúde implantado pela ditadura militar, e os interesses envolvidos. O movimento também apresentou propostas construtivas através de um projeto de transformação do sistema de saúde vigente.

³ Consultar as publicações recentes do Núcleo de Estudos de Políticas Públicas da UNICAMP.

Atualmente, é possível perceber o esforço dos municípios para atender expectativas e cumprir metas na gestão da política local. O grande desafio que surge com a regionalização das políticas sociais, entre elas a saúde, é o de gerir uma rede de serviços heterogênea e não integrada institucionalmente, uma vez que a assistência à saúde esteve historicamente vinculada à esfera federal.

Pode-se dizer que o processo de descentralização impôs a municipalização de forma radical, onde os municípios passam a assumir as funções de coordenação e gestão da política de saúde local, devendo cumprir as metas dos programas nacionais, utilizando os recursos destinados pelo governo federal.

Com a limitação da disponibilidade interna de recursos governamentais, agravados, sobretudo, pela impossibilidade do governo brasileiro reeditar a Contribuição Provisória Sobre Movimentação Financeira (CPMF), em que a maior parte dos recursos era destinada à saúde, a discussão atual se debruça sobre a capacidade de otimização dessas fontes limitadas, em contra partida à necessidade de ampliação do atendimento à população.

A noção de *performance* e efetividade organizacional estão relacionadas, se não sinônimas, sendo popular entre pesquisadores em administração pública (SCOTT e DAVIS 2007; SELDEN e SOWA, 2004). *Performance* é talvez o mais estreito dos dois conceitos, focando tipicamente nos *outputs* e resultados dos programas ou políticas, enquanto a efetividade organizacional é mais ampla levando em consideração os agentes dentro e entre o sistema organizacional. Segundo Forbes e Lynn (2007),

(...) performance refers to output results and their outcomes obtained from processes, products, and services that permit evaluation and comparison relative to goals, standards, past results, and other organizations. Performance can be expressed in non-financial and financial terms.

Aqui, a *performance* estará proximamente ligada ao termo de eficiência, que é vista, na administração, como uma medida de rendimento global de um sistema. Deriva daí o fato de a eficiência técnica, ligada à otimização de recursos, ser chamada de eficiência produtiva ou medida de produtividade global. Isso, porque, na administração as organizações com e sem fins lucrativos, a exemplo dos hospitais e ou unidades prestadores de serviço em saúde, são vistas como um sistema aberto, por influenciarem e sofrerem influência do meio, bem como por admitirem os mesmos componentes dos demais sistemas, quais sejam: entradas, processo de transformação e saídas.

No contexto das políticas públicas que visam o bem estar social, a eficiência deve ser vista como a combinação da racionalidade econômica com os valores de liberdade, igualdade, justiça e defesa do bem estar. Sustentando tal proposição é oportuno citar o trabalho de Faria et al. (2008), entre outros que abordam a eficiência em saúde.

3. METODOLOGIA

3.1. Fonte de dados e caracterização da amostra

O estudo terá como referência as microrregiões administrativas da Região Sudeste brasileira. A região Sudeste do Brasil é uma das regiões definidas pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), composta pelos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo. Esta região é por excelência uma terra de transição entre a região Nordeste e a região Sul.

Como região mais populosa e rica do Brasil, o Sudeste ocupa 10,85% do território brasileiro. Altamente urbanizada (90,5%), abriga as três metrópoles mais importantes do país, as cidades de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte.

A região Sudeste apresenta índices sociais elevados: possui o segundo maior IDH do Brasil, 0,824, perdendo apenas para a região Sul, e o maior PIB per capita do país, R\$ 15.468,00 (IBGE 2009). O Quadro 1 exibe um resumo sobre as estatísticas demográficas da região Sudeste.



Quadro 1 – Estatísticas demográficas dos estados da Região Sudeste do Brasil

Estados	Minas Gerais	São Paulo	Rio de Janeiro	Espírito Santo
População estimada	20.033.665	41.384.039	16.010.429	3.487.199
Número de municípios	853	645	92	78
Número de microrregiões	67	63	18	12
Capital	Belo Horizonte	São Paulo	Rio de Janeiro	Vitória

Fonte: IBGE 2009

3.2. Procedimentos analíticos

O desenvolvimento deste trabalho será concatenado pelos seguintes procedimentos de investigação, contextualizados à luz dos recortes metodológicos científicos:

1. Exploração das variáveis de relevância, após análise descritiva com esforços quantitativos e qualitativos de investigação.
2. Geração de escores de eficiência do setor de saúde de cada microrregião da Região Sudeste. Nessa etapa se pretende utilizar a versão licenciada do software EMS – *Efficiency Measurement System 1.3*, no intuito de se proceder à mensuração da eficiência técnica e eficiência de escala por estratos de tamanhos.
3. Realização do procedimento de *Bootstrap*, objetivando criar intervalos de confiança sobre as médias de eficiência geradas por extratos de microrregiões.

3.3. Mensuração da eficiência e variáveis de análise

O principal instrumento utilizado na coleta de dados foi a pesquisa documental, através de documentos, relatórios e estatísticas, acessados por meio eletrônico, em sites oficiais que divulgam os indicadores e resultados de pesquisas na área da saúde (IBGE, DATASUS, Ministério da Saúde, Tesouro Nacional). A maior parte dos dados foram coletados de forma indireta, desenvolvendo-se o levantamento secundário com o auxílio de pesquisa de caráter documental e bibliográfica.

A Constituição Federal de 1988 define que microrregião constitui um agrupamento de municípios limítrofes, que tem como meta a integração, organização, planejamento e execução de funções públicas de interesse comum, definidas com referências políticas, econômicas e sociais. Na perspectiva de avaliar a eficiência do setor de saúde nas diferentes microrregiões pesquisadas foram selecionadas variáveis que representaram os recursos (*inputs*) e outras variáveis que representaram os serviços ou produtos oferecidos à sociedade (*outputs*). A mensuração da eficiência foi realizada por intermédio da Análise Envoltória de Dados (DEA), com a utilização do modelo clássico de retornos variáveis com orientação para o produto (CHARNES;COOPER;RHODES, 1978; BANKER;CHARNES;COOPER, 1984; CHARNES et al., 1994; BELLONI, 2000; ESTELITA LINS;MEZA, 2000).

Na composição da matriz de insumos e produtos serão utilizados quesitos já validados por outros estudos, como os de Marinho (2001; 2003) e Faria et al. (2008). Nessa ótica, tendo como referência os recursos físicos e humanos utilizados no setor de saúde, serão escolhidas as seguintes variáveis para compor a análise da eficiência. São elas:

Recursos/Insumos – *inputs* (X):

- Estabelecimentos de saúde: de regulação de serviços de saúde, centro de atenção hemoterápica e ou hematológica, centro de atenção psicossocial, centro de apoio a saúde da família, centro de parto normal, unidade básica de saúde, clínica especializada, consultório isolado, cooperativa, farmácia excepcional e programa de farmácia popular, hospitais, laboratório central de saúde pública, policlínica, posto de saúde, pronto socorro especializado, pronto socorro geral, secretaria de saúde, entre outros.
- Equipamentos: representados por equipamentos incluindo, raio X, mamógrafo, eletrocardiógrafo, ultrassom, tomógrafo, dentre outros;
- Profissionais: representados por profissionais incluindo, assistente social, cirurgião dentista, enfermeiro, médicos, técnico administrativo, terapeutas, entre outros.

Produtos/Serviços – *outputs* (Y):

- Produção ambulatorial: quantidade aprovada representada por serviços realizados ambulatorialmente, incluindo: consultas, próteses, exames, cirurgias ambulatoriais, quimioterapia, etc. Grupo de procedimento: órteses, próteses e materiais especiais, ações complementares da atenção à saúde, ações de promoção e prevenção em saúde, procedimentos com finalidade diagnóstica, procedimentos clínicos, procedimentos cirúrgicos, transplantes de órgãos, tecidos e células, medicamentos, dentre outros.
- Famílias acompanhadas: número de famílias acompanhadas pelos programas de atenção básica, PSF (Programa de Saúde da Família) e PACS (Programa Agentes Comunitários de Saúde).

3.4. Intervalos de confiança da eficiência por procedimento de *bootstrap*

Embora os métodos de DEA sejam extensamente aplicados em análise de eficiência, conforme já apontado pelos diversos trabalhos citados, a maior parte dos pesquisadores tem ignorado o efeito do erro sobre os estimadores de eficiência resultante dessa abordagem. Corroborando essa observação, Dong e Featherstone (2004) asseguraram que as aplicações tradicionais de DEA têm ignorado ou apenas discutido superficialmente a questão da incerteza associada às estimativas de eficiência da Análise Envoltória de Dados. Isso talvez se deva ao fato de, por ser a DEA uma abordagem determinística, qualquer resultado diferente da plena eficiência (produção sobre a fronteira) é interpretado como ineficiência pelos autores.

Dessa forma, trabalhos que visam comparar médias de eficiência sob estimativas duvidosas podem levar a conclusões enganosas, comprometendo todos os seus resultados. Nessa ótica, vários trabalhos têm apontado para a necessidade de averiguar as estimativas realizadas sob os resultados da abordagem DEA, a exemplo de Pires e Branco (1996), Efron (1987) e Souza e Tabak (2002).

Uma maneira de contornar esse problema tem sido a utilização da técnica estatística de *bootstrap*. A idéia de *bootstrap* é usar um único conjunto de dados disponível para proceder a um tipo de experimento no qual os próprios dados são usados para obter amostras artificiais, através do procedimento de reamostragem aleatória, sendo, portanto, um princípio de substituição, a exemplo do princípio de substituição de frequência relativa (Souza e Tabak, 2002).

O propósito central é constatar se a estimativa realizada é confiável. O foco dos experimentos tem sido o *bootstrap* sobre a média ou a mediana dos escores de eficiência por meio de sucessivas amostragens, em que os resultados derivados têm sido comparados com os resultados das estimativas da abordagem não-paramétrica pura.

Tomando como referência a abordagem de *bootstrap* associada à análise envoltória de dados, podem-se citar os trabalhos de Xue e Harker (1999), Souza e Tabak (2002) e Dong e Featherstone (2004), entre outros. Nesses trabalhos, a abordagem de *bootstrap* teve por objetivo comparar a confiabilidade das estimativas feitas sobre as estatísticas derivadas dos escores de eficiência, conferindo-lhes intervalos de confiança para sua validação.

De acordo com Dong e Featherstone (2004), em razão das limitações da abordagem não-paramétrica DEA discutidas, o *bootstrap* é, atualmente, o principal instrumento para investigar a confiabilidade dos estimadores dos escores de eficiência, por atribuir-lhes intervalos de confiança.

O algoritmo do procedimento de *bootstrap* permite inúmeras re-amostragens decorrentes de múltiplas iterações, realizadas por procedimentos computacionais que agem sobre os escores (ϕ) de eficiência da DEA, o que permite validar ou refutar a média calculada, *a priori*, sob intervalos de confiança construídos.

Dessa maneira, suponha que se tenha calculado alguma estatística $\phi(x)$ de um conjunto de dados $X_{n,n} = 1, \dots, N$, denotado pelo vetor N-dimensional x . Uma forma de aproximar a distribuição de $\phi(x)$ é realizar o procedimento de *bootstrap* com esse conjunto de dados. Para fazer isso, deve-se sortear um número de amostras de *bootstrap* (por exemplo, A) cada uma de tamanho N. Essa reamostragem é feita com reposição; assim, cada amostra de *bootstrap* irá conter algumas das N observações originais mais de uma vez, e outras observações originais nenhuma vez, de forma completamente aleatória.

Com auxílio de procedimentos computacionais, é possível calcular $x(i)$ mantendo-se o resultado. A operação total é então repetida para $i=1, \dots, A$ amostras de *bootstrap*, e no final tem-se A estatísticas $\phi(x^*(i))$. Essas estatísticas são então usadas para estimar qualquer aspecto da distribuição de $\phi(x)$ que possa ser de interesse. Uma abordagem teórica e empírica mais aprofundada da técnica de *bootstrap* pode ser encontrada em Tibshirani (1996), Pires e Branco (1996) e Papadopoulos et al. (2001).

Neste estudo, o procedimento de *bootstrap* será adotado para estabelecer intervalos de confiança que permitam realizar inferências confiáveis sobre as diferenças de eficiência entre as microrregiões. Pretende-se utilizar 1.000 amostras (iteraões aleatórias), por *bootstrap*, utilizando as tecnologias disponíveis.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A Tabela 1 exibe as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na análise de eficiência. Como discorrido na metodologia, foram incluídas como variáveis, os estabelecimentos de saúde, os equipamentos de saúde, os número de profissionais, produção ambulatorial e famílias acompanhadas. Em todas as variáveis percebe-se um alto desvio padrão, superior aos valores das médias. Esse fato é esperado, pois a alocação de recursos públicos no Brasil dá-se em função do número de habitantes por município e existe grande dispersão entre o número de habitantes nas microrregiões do Sudeste.

Percebe-se que na região sudeste houve uma média de aproximadamente 446 estabelecimentos de saúde por microrregião, 2.257 de equipamentos de saúde, aproximadamente, 4.234 profissionais, uma produção ambulatorial aproximada de 4.234 e 54.325 famílias acompanhadas.

Tabela 1 - Variáveis utilizadas no modelo de eficiência – dados de 2007

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Estabelecimentos	19,00	10.075,00	446,15	952,87
Equipamentos de saúde	33,00	82.502,00	2.257,57	8.010,77
Profissionais de saúde	256,60	140.109,40	4.234,878	13.571,97
Produção ambulatorial	34.080,00	22.056.268,00	670.114,77	2.037.375,70
Famílias acompanhadas	3.118,00	1.115.116,00	54.325,48	113.058,24

Fonte: resultado da pesquisa

Afim de identificar o efeito da população nas variáveis utilizadas, a Tabela 2 mostra uma divisão entre municípios com microrregiões com mais de 500 mil habitantes e com menos de 500 mil habitantes. A redução no desvio padrão ficou evidente nos dois grupos. Assim, pode-se perceber maior homogeneidade das variáveis com a redução do desvio padrão, tendo em vista, que a diferença de população entre as microrregiões são relevantes. As médias das variáveis da classe com menos de 500 mil habitantes, como esperado foram menores para todas as variáveis. Aproximadamente, 85% da amostra está classificada em microrregiões com população inferior a 500 mil habitantes, ou seja, exatamente 134 microrregiões. O teste ANOVA para essas duas classes mostrou-se significativo a 1% para todas as variáveis, possibilitando inferir que existem diferenças entre os dois grupos.

Tabela 2 - Variáveis utilizadas no modelo de eficiência – dados de 2007

		Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão
Menos de 500 mil habitantes	Estabelecimentos	19,00	785,00	236,56	158,92
	Equipamentos	33,00	2256,00	740,98	535,02
	Profissionais	256,60	22890,60	2.223,09	2.727,81
	Produção ambulatorial	34080,00	810.659,00	255.150,81	165.850,96
	Famílias acompanhadas	3118,00	94.147,00	33.253,42	18.101,89
Mais de 500 mil habitantes	Estabelecimento	229,00	10.075,00	1.526,37	2.047,22
	Equipamentos de saúde	1895,00	82.502,00	10.073,87	18.186,46
	Profissionais	1079,20	140.109,40	14.603,31	31.597,77
	Produção ambulatorial	480345,00	22.056.27	2.808.775,16	4.535.812,93
	Famílias acompanhadas	31054,00	1.115.17	162.927,62	254.764,83

Fonte: resultado da pesquisa

Por sua vez, realizando uma comparação entre estados, a Tabela 3 mostra que São Paulo possui a maior quantidade de insumos, bem como, a maior produção ambulatorial e número de famílias acompanhadas. Isso é evidente, pelo fato de que este é o estado mais populoso do Brasil, com população próxima dos 50% da região sudeste.

Por outro lado, apesar de possuir população inferior a Minas Gerais, o Rio de Janeiro possui maiores médias para as variáveis. Contudo, percebe-se valores superiores para o desvio-padrão, que mostra a presença de alguma microrregiões com recursos mais elevados do que a maioria, tendendo a elevar a média. Por outro lado, Minas Gerais possui muitas microrregiões com população relativamente pequena, o que tende a reduzir a média destas variáveis.

O Teste de média (ANOVA) mostrou que não existe diferenças significativas entre os estados. Isso concede uma vantagem analítica para o estudo, pois, pode-se, estatisticamente, considerar a homogeneidade da alocação de recursos entre os estados.

Tabela 4???? - Variáveis utilizadas no modelo de eficiência por estados da região sudeste

Estados		N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Minas Gerais	Estabelecimentos	66	28,00	4.282,00	329,15	541,21
	Equipamentos	66	33,00	22.933,00	1.123,83	2.831,76
	Profissionais	66	322,20	46.078,00	2.524,17	5.645,54
	Produção ambulatorial	66	44.113,00	6.980.250,00	375.475,05	852.428,46
	Famílias acompanhadas	66	9.976,00	701.510,00	50.791,98	84.146,59
São Paulo	Estabelecimentos	63	19,00	10.075,00	580,63	1.292,89
	Equipamentos	63	88,00	82.502,00	3.108,58	10.390,11
	Profissionais	63	256,60	140.109,40	5.630,133	17.631,03
	Produção ambulatorial	63	34.080,00	22.056.268,00	980.525,48	2.805.034,38
	Famílias acompanhadas	63	3.118,00	1.115.116,00	55.991,29	139.194,92
Rio de Janeiro	Estabelecimentos	18	50,00	4.501,00	503,67	1.019,72
	Equipamentos	18	205,00	54.228,00	3.949,60	12.573,54
	Profissionais	18	279,80	89.644,60	6.989,91	20.677,09
	Produção ambulatorial	18	40.658,00	10.953.256,00	903.103,24	2.517.502,16
	Famílias acompanhadas	18	6.236,00	636.439,00	68.614,69	143.833,01
Espírito Santo	Estabelecimentos	13	63,00	1.468,00	308,78	371,98
	Equipamentos	13	220,00	11.556,00	1.546,62	3.066,78
	Profissionais	13	413,20	14.812,20	2.343,708	3.828,01
	Produção ambulatorial	13	52.937,00	1.919.129,00	339.080,44	498.978,57
	Famílias acompanhadas	13	11.332,00	135.582,00	44.406,87	33.179,03

Fonte: resultado da pesquisa

Outra comparação importante para as variáveis componentes da análise de eficiência é a relação entre regiões metropolitanas e o interior. Pela Tabela 6 é possível perceber que as microrregiões das capitais, ou seja, as regiões metropolitanas, possuem médias bem superiores para todas as variáveis. Ressalta-se que na região Sudeste encontram-se as capitais mais importantes do país: São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Vitória. O teste de média, confirmou, significamente a 5%, que existe diferenças entre as médias desses dois grupos.

Tabela 6???? - Variáveis utilizadas no modelo de eficiência por interior e regiões metropolitanas

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão	
Interior	Estabelecimentos	156	19,00	2.284,00	327,29	333,48
	Equipamentos	156	33,00	12.786,00	1.217,90	1.567,21
	Profissionais	156	256,60	140.109,40	3.339,36	11.359,64
	Produção ambulatorial	156	34.080,00	4.189.521,00	418.650,39	542.634,65
	Famílias acompanhadas	156	3.118,00	184.874,00	39.124,55	26.241,48
Capitais	Estabelecimentos	4	1.468,00	10.075,00	5.081,63	3.604,15
	Equipamentos	4	11.556,00	82.502,00	42.804,85	32.029,99
	Profissionais de saúde	4	6.105,00	89.644,60	39.159,95	37.780,07
	Produção ambulatorial	4	1.919.129,00	22.056.268,00	10.477.225,65	8.559.024,33
	Famílias acompanhadas	4	135.582,00	1.115.116,00	647.161,73	401.564,91

Fonte: resultado da pesquisa

Após todas essas comparações, na Tabela 5 verifica-se as estatísticas descritivas dos escores de eficiência produzidas pela DEA. Percebe-se a grande amplitude de variação dos escores de eficiência que variam aproximadamente de 0,26 a 1. Portanto, faz-se necessário uma investigação mais apropriada das condições de distribuição e concentração dos dados. Tal perspectiva de análise se encontra materializada na Tabela 8, em que são apresentadas as estatísticas descritivas para os escores de eficiência técnica das microrregiões de Saúde da Região Sudeste. Como destacado na metodologia, a análise será baseada apenas pelo modelo BCC, por ser menos restritivo e por possibilitar o mesmo efeito de análise ao modelo CCR.

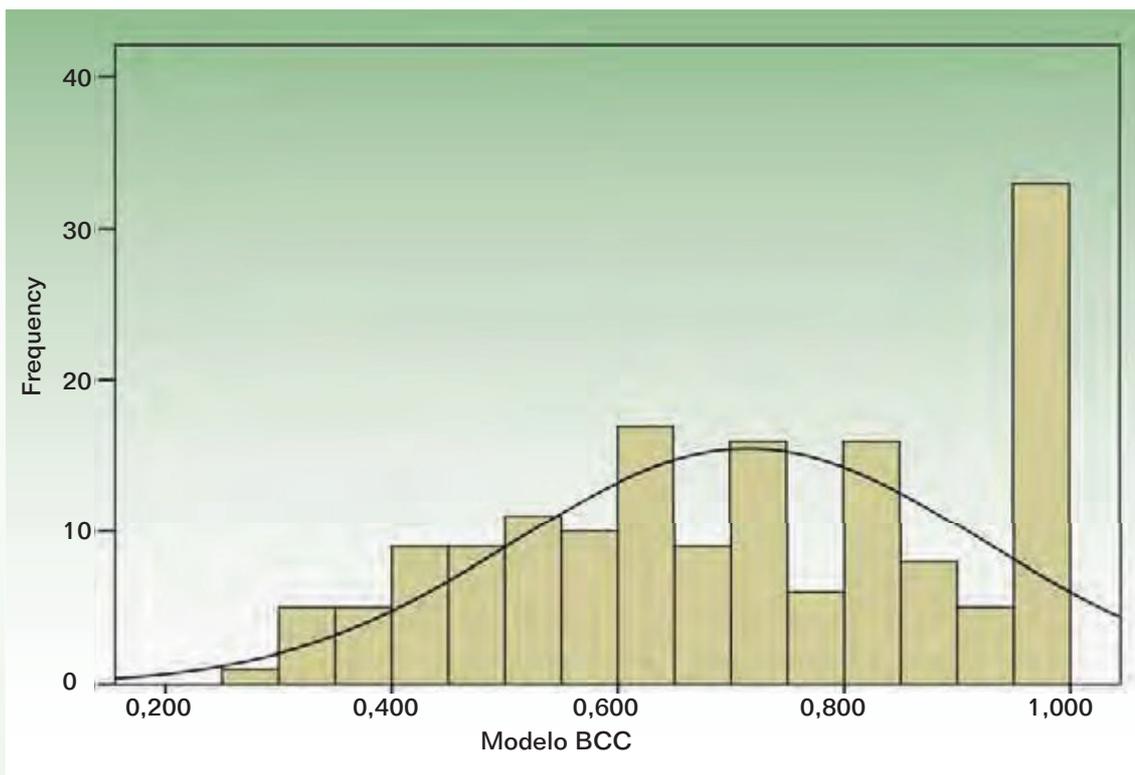
Tabela 5???? – Escores de eficiência

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão	Skewness	Kurtosis
Eficiência	160,00	0,26	1,00	0,72	0,21	-0,15	-1,04

Fonte: resultado da pesquisa

Na figura 1 é possível observar a distribuição dos escores de eficiência das microrregiões pelo modelo BCC. O coeficiente de curtose demonstra o achatamento da distribuição que, enquanto platocúrtica, apresenta uma menor inclinação no distanciamento em torno da média, enquanto a assimetria negativa apresenta o impacto da influência de escores menores nos níveis de eficiência. A ocorrência desses escores menores denota uma calda acentuada a esquerda em que a interpretação prática conduz a observação de considerável grau de ineficiência no aproveitamento dos recursos destinados à saúde. A Figura 2 procura ilustrar com mais propriedade essas observações.

Figura 1- Histograma dos escores de eficiência no modelo BBC



Fonte: resultado da pesquisa

Para a avaliação qualitativa dos resultados foi construído um critério de categorização das DMUs em razão dos resultados, tomando-se como referência a média e o desvio-padrão, enquanto principais estatísticas descritivas apuradas (TABELA 6).

Tabela 6 - Classificação de desempenho das microrregiões, conforme escore de eficiência da abordagem DEA.

Critério	Escore	Desempenho	% das DMUs
Inferior a Média menos 1 Desvio-Padrão	$E < 51,07$	Fraco	18,8%
Média mais ou menos 1 Desvio-Padrão	$51,07 < E < 92,12$	Bom	58,1%
Inferior a Média menos 1 Desvio-Padrão	$E > 92,12$	Excelente	23,1%

Fonte: Resultado da pesquisa

Vale destacar que 27 DMUS, ou seja, 16,8%, apresentaram escores máximos, representando, portanto, *benchmarks* para políticas públicas no setor, tendo em vista, principalmente, sua capacidade relativa de aproveitamento de recursos humanos e materiais.

O Quadro apresenta as DMUs que representam os benchmarks. Essas foram as microrregiões da região Sudeste com melhor aproveitamento dos recursos em saúde.

Quadro 1 – Microrregiões eficientes

Estado	Microrregião	Estado	Microrregião
Espírito Santo	Itapemirim	São Paulo	Presidente Prudente
Minas Gerais	Januária	São Paulo	Marília
Minas Gerais	Janaúba	São Paulo	Capão Bonito
Minas Gerais	Salinas	São Paulo	Guaratinguetá
Minas Gerais	Montes Claros	São Paulo	Bananal
Minas Gerais	Grão Mogol	São Paulo	Paraitinga
Minas Gerais	Bocaiúva	São Paulo	Osasco
Minas Gerais	Peçanha	São Paulo	Franco da Rocha
Minas Gerais	Manhuaçu	São Paulo	Guarulhos
Minas Gerais	Muriae	São Paulo	Itapeçerica da Serra
Minas Gerais	B Horizonte	São Paulo	Mogi das Cruzes
Rio de Janeiro	S.M.Madalena	São Paulo	Santos
Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	São Paulo	São Paulo
São Paulo	Campinas		

Fonte: Resultado da pesquisa

Outros 58,1% das microrregiões, ou seja, 93 microrregiões apresentam uma eficiência média para o setor, demonstrando moderado poder de aproveitamento dos recursos destinados a saúde, considerando a perspectiva microrregional.

Numa dimensão inferior encontram-se 18,8%, o que representa 30 microrregiões da amostra. Esses esboçaram escores inferiores a 51,07 podendo ser considerados como ineficientes na otimização dos serviços no setor de saúde.

Em razão de ser a DEA uma abordagem determinística, qualquer resultado diferente da plena eficiência pode ser interpretado como ineficiência, o que oportuniza a emergência de DMUs pseudo-eficientes e pseudo-ineficientes, resultantes de erros de coleta de dados ou fatores atribuídos ao acaso, comprometendo as estimativas realizadas sobre os escores de eficiência (XUE e HARKER, 1999; DONG e FEATHERSTONE, 2004). Visando corrigir essa limitação, vários trabalhos, a exemplo de Efron (1987), Xue e Harker (1999), Löthgren e Tambour (1999), Souza e Tabak (2002), têm sugerido a utilização do *bootstrap* para a correção dessa limitação, por ser um procedimento mais refinado que o teste de média, em razão, principalmente, das milhares de interações possíveis na abordagem de reamostragem.

Após 1.000 interações, foram construídos intervalos de confiança a 90% de probabilidade para as médias dos escores de eficiência em saúde, conforme apresentado no

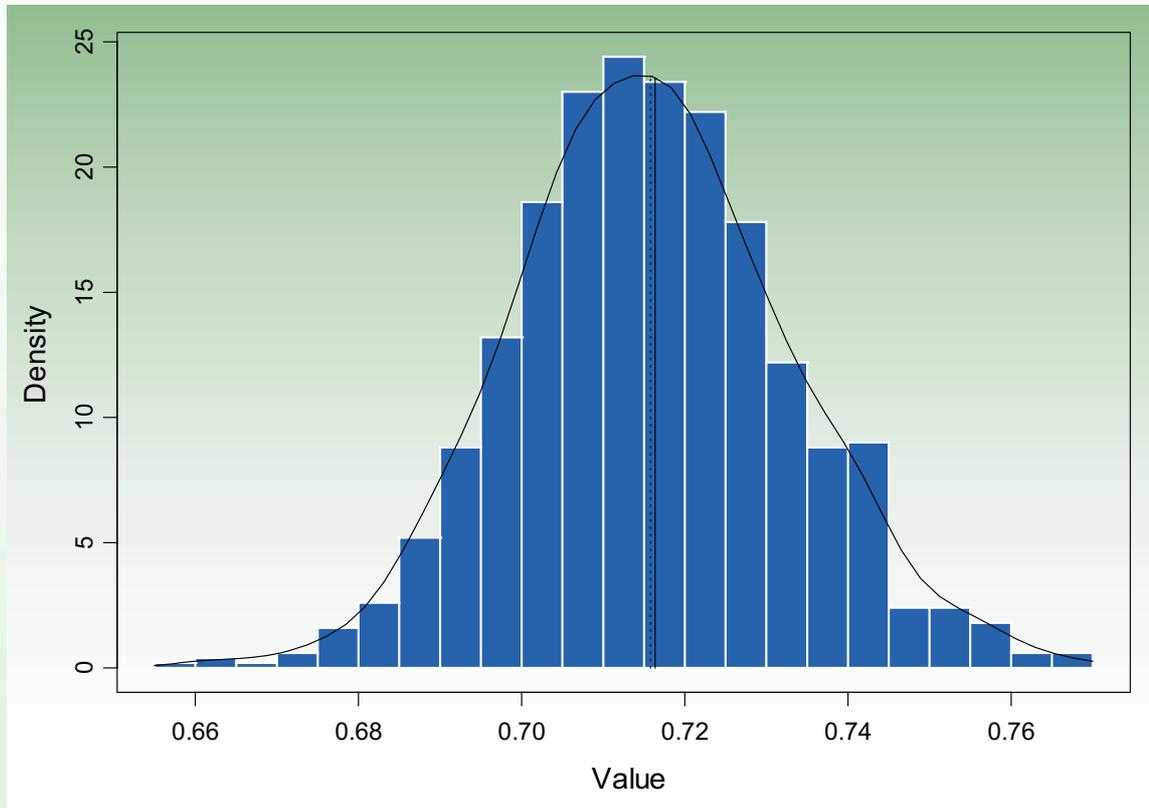
Quadro 4. Intervalo de confiança, sob a abordagem de bootstrap

	Média observada	Intervalo de Confiança (95%)	
		Mínimo	Máximo
Escore de eficiência	0,72	0,68	0,75

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Figura mostra a densidade de probabilidade da distribuição dos escores de eficiência para a região sudeste. Como obtido pelo modelo *bootstrap* observa-se que em um intervalo de confiança dos escores de eficiência ficam entre 0,480 e 0,483. Considerando a classificação da Tabela 9, pode-se aferir que as microrregiões do sudeste possuem um aproveitamento médio dos recursos aplicados em saúde. Em outras palavras, pode-se afirmar que as microrregiões poderiam aumentar sua produção de serviços considerando os níveis atuais de insumos utilizados.

Figura 2 – Distribuição de probabilidade dos escores de eficiência



Fonte: resultado da pesquisa

Na Tabela 10, demonstra-se que os escores de eficiência de cada Estado. Realizando o teste ANOVA, não foi possível identificar diferenças significativas entre as médias. Porém, ao realizar um teste t independente 2X2, verificou-se que a um nível de significância 1%, Minas Gerais possui uma média de eficiência diferente do Estado de São Paulo. Por sua vez, São Paulo, a 1% de significância, possui a média de eficiência diferente do Espírito Santo. E por fim, a 10% de significância, podem-se considerar diferentes, as médias do Espírito Santo e Rio de Janeiro. Por raciocínio lógico, Estado do Espírito Santo possui média de eficiência maior que os Estados de Rio de Janeiro e São Paulo.

Tabela 10 - Eficiência por Estados do Sudeste

Estados	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão
Minas Gerais	66	0,31	1,00	0,75	0,18
São Paulo	63	0,26	1,00	0,70	0,24
Rio de Janeiro	18	0,39	1,00	0,66	0,21
Espírito Santo	13	0,54	1,00	0,71	0,16

Fonte: Resultado da pesquisa

Na Tabela 11, ficou demonstrado as médias de eficiência entre os grupos das capitais e do interior. Em razão do pequeno número de observações do grupo das capitais, optou-se em não realizar o teste de médias. Porém, tanto as médias das variáveis componentes do modelo de eficiência quanto a média dos escores de eficiência foram maiores para o grupo das capitais.

Tabela 11 - Eficiência por estados do Sudeste

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão
Interior	156	0,26	1,00	0,71	0,20
	156				
Capitais	4	0,58	1,00	0,90	0,21
	4				

Fonte: Resultado da pesquisa

A Tabela 12 mostra que os municípios com mais de 500 mil habitantes são mais eficientes que os outros, com significância de 1%, segundo teste de médias ANOVA.

Tabela 12 - Eficiência por microrregiões com mais e menos de 500 mil habitantes

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão
Menos de 500 mil habitantes	134	0,27	1,00	0,70	0,20
Mais de 500 mil habitantes	26	0,37	1,00	0,81	0,20

Fonte: Resultado da pesquisa

Alguns autores, em seus trabalhos sobre eficiência na saúde, apontam que um dos aspectos mais importantes da abordagem DEA é a comparação da eficiência levando-se em consideração as condições reais de funcionamento dos serviços de saúde. O que faz com que, algumas vezes, os dados demonstrem uma realidade diferente daquela que os índices de desenvolvimento nos apresentam.

Ao avaliar o desempenho de hospitais públicos das capitais brasileiras, em termos das internações em suas clínicas médicas, Gonçalves et al. (2008:432) constatou que as quatro cidades identificadas como tendo "100% de eficiência (Palmas, Macapá, Teresina e Goiânia) não se encontram entre os estados de maior produto interno bruto (PIB) per capita ou nos quais se localizam os grandes centros tecnológicos e educacionais do País." Por outro lado, as capitais que apresentaram os piores desempenhos "têm caracterização mais complexa enquanto grupo, incluindo tanto cidades de tradição em formação de recursos humanos de saúde quanto outras que, similarmente àquelas de melhor desempenho, apresentam-se distantes dos principais centros tecnológicos e educacionais do País." Os autores sugerem que esses dados indicam que há uma independência entre os escores de classificação que medem a eficiência do setor e as variáveis despesa per capita com programas básicos de saúde e IDH das capitais.

Em outro estudo sobre a eficiência no setor de saúde do Brasil, Marinho (2003,530) propõe a avaliação dos serviços ambulatoriais e hospitalares nos municípios do estado do Rio de Janeiro. O estudo apresenta a constatação de que, "embora o tamanho do PIB municipal favoreça os municípios, dando-lhes maior capacidade de resposta aos problemas, a renda per capita tem efeito nulo". Segundo o autor "a população residente pode ser razoavelmente rica e saudável, mas a população atendida pode ser muito pobre e doente". O autor constata ainda, que "os municípios mais ricos servem de anteparo para os municípios mais pobres. Essa realidade transcende as possibilidades de atuação de gestores locais de saúde".

Contudo, é possível ressaltar que o presente trabalho corrobora com os demais no que diz respeito às disparidades dos níveis de eficiência encontrados em diversos municípios, o que depõe a favor de medidas de intercâmbio e trocas de experiências, visando minimizar tais discrepâncias por meio, não apenas, da melhor utilização de recursos produtivos, mas, sobretudo, da otimização dos esforços humanos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstraram que, no agregado, o desempenho das microrregiões do Sudeste na otimização de recursos pode ser considerado mediano, em razão da maior parte dos municípios concentrarem-se em escores próximos a média. Entretanto, preocupa o fato da alta disparidade intra-regional, uma vez que os autos desvios-padrões apontam para disparidades na gestão dos recursos da saúde.

Essa questão se agrava quando se observa de um lado um conjunto de microrregiões com desempenho relativo máximo, contrabalanceadas por um grupo expressivo de municípios com desempenho muito reduzido, em níveis inferiores a 1/3 do aproveitamento máximo potencial.

O desperdício e a operação do sistema de saúde abaixo das condições de eficiência evidenciam, na prática, que a prestação de serviços de saúde à sociedade está abaixo da capacidade potencial relativa. Por outro lado, os resultados apontam para lacunas gerenciais capazes de serem supridas através de políticas públicas com intervenções qualitativas e quantitativas, que podem ser executadas através de uma investigação *in loco*, tomando como referência os resultados apresentados neste trabalho, juntamente com os outros estudos nele discutidos.

Os resultados apontam também as regiões que servem de *benchmark* para as demais, o que depõe a favor da maior troca de experiências entre os gestores inter-regionais, fato que pode ser estimulado através das redes de relacionamento institucionais, fomentadas, em parte, pelas secretarias regionais e consórcios intermunicipais de saúde ou por meio de uma política estadual que tenha como objetivo melhorar a eficiência dos serviços na área de saúde.

Constatou-se que as regiões metropolitanas podem ser mais eficientes que o interior. Fato que é corroborado pela realidade, tendo em vista que são as capitais que possuem a maior infra-estrutura de atendimento e os centros mais especializados. Neste estudo, também foi possível constatar que as microrregiões mais populosas são mais eficientes. Quanto aos estados, foi possível constatar diferenças na eficiência de Minas Gerais e São Paulo, do Espírito Santo e São Paulo e Espírito Santo e Rio de Janeiro. Contudo, São Paulo possui o maior número de Benchmarks.

Por fim, o trabalho assevera a importância de se promover políticas para a melhoria da eficiência da saúde, que considerem as diversidades dos municípios e microrregiões do país, em função das particularidades inter-regionais.

5. REFERÊNCIAS

- 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, p. 1078-1092, 1984.
- BANKER, R.D.; THRALL, R.M. Estimation of returns to scale using DEA. **European Journal of Operational Research**, v. 62, n. 1, p. 74-84, 1992.
- BELLONI, J.A. **Uma metodologia de avaliação da eficiência produtiva de universidades federais brasileiras**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2000. 156 p.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1998.
- BRETSCHNEIDER, S.; BALLAL, S.; GENEST, A.; SMITH, S. Measuring management contribution through decomposition of efficiency scores. **9 th National Public Management Conference**, Tucson, Arizona, October, 2007.
- CASTIEL, L. D. **Inefetividade e ineficiência: reflexões sobre a epidemiologia e os serviços de saúde de um estado de mal-estar social**. Cad. Saúde Pública, v.6, n.1, Rio de Janeiro, jan./mar., 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X1990000100004&script=sci_arttext&tlng=>>. Acesso em: 8 fev. 2008.
- CHARNES, A., COOPER, W.W., RHODES, E. Measuring the efficiency of decision-making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, p. 429-444, 1978.
- CHARNES, A.; COOPER, W.W.; LEWIN, A.Y.; SEIFORD, L.M. **Data envelopment analysis: theory, methodology, and application**. Dordrecht: Kluwer Academic, 1994. 513 p.

- DATASUS. **Informações de saúde**. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br>>. Acesso em: 16 fev. 2008.
- DONG, F.; FEATHERSTONE, A. Technical and scale efficiencies for chinese rural credit cooperatives: a **bootstrapping approach in data envelopment analysis**. Working paper, center for agricultural and rural development, Iowa. 2004. 24p.
- EFRON, B. Better bootstrap confidence intervals. **Journal of the American Statistical Association**, n. 82, p. 171-185, 1987.
- ESTELITA LINS, M.P., MEZA L.A. (org.). **Análise envoltória de dados**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2000.
- FARIA, F. P.; JANNUZZI, P. M.; SILVA, S. J. Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da análise envoltória no estado do Rio de Janeiro. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, 42 (1): 155-177, jan./fev. 2008.
- FORBES, M; LYNN, L.E. Governance and Organizational Effectiveness: toward a theory of government performance. **Public Services Performance: Perspectives on Measurement and Management**, Cambridge, Cambridge University Press, 2007.
- GONÇALVES, A. C.; NORONHA, C. P.; LINS, M. P. E.; ALMEIDA, R. M. V. R. **Análise Envoltória de Dados na avaliação de Hospitais públicos nas capitais brasileiras**. Rev. Saúde Pública 2008. Disponível em: <<http://www.scielosp.org/pdf/rsp/v41n3/5327.pdf>>. Acesso em: 21 fev. 2008.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Divisão Regional. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/default_div_int.shtm?c=1>. Acesso em: 20 jul. 2009.
- MARINHO, A. **Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde nos municípios do estado do Rio de Janeiro**. Revista Brasileira de Economia, v.57, n.3, Rio de Janeiro, Jul./Set. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-71402003000300002&script=sci_arttext&tlng=>>. Acesso em fev. 2008.
- MARINHO, A. **Estudo de eficiência em alguns hospitais públicos e privados com a geração de rankings**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. IPEA. 2001. Disponível em: <http://www.ans.gov.br/portal/upload/forum_saude/forum_bibliografias/abrangenciadaregulacao/AA%204%20Estudo%20de%20Efici%C3%AAncia%20em%20alguns%20hospitais%20p%C3%BAblicos%20e%20privados.pdf>. Acesso em fev. 13 fev. 2008.
- O'TOOLE, L.J.; MEIER, K.J. (1999). Modeling the impact of public management: Implications of structural context. **Journal of Public Administration Research and Theory**, 9(4): 505-526.
- PAPADOPOULOS, G., EDWARDS, P.J., MURRAY, A.F. Confidence estimation methods for neural networks: a practical comparison. **IEEE Transactions on Neural Networks**, v. 6, n. 12, p. 1278-1287, 2001.
- PIRES, A.M., BRANCO, J.A. Comparação de duas médias: um velho problema revisitado. In: CONGRESSO ANUAL DA SOCIEDADE PORTUGUESA DE ESTATÍSTICA, 4, 1996, Funchal, Portugal. **Anais...** Funchal, Portugal: SPE, 1996. p. 1-14.
- RIZZOTTO, M. L. F. **O Banco Mundial e as políticas de saúde no Brasil nos anos 90: um projeto de desmonte do SUS**. Tese de doutorado para saúdet al.etiva. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2000.
- SCOTT, W. R.; DAVIS, G. F. D. **Organizations and Organizing: Rational, Natural, and Open System Perspectives**. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2007.
- SELDEN, S. C.; SOWA, J. E. Testing a Multi-Dimensional Model of Organizational Performance: Prospects and Problems. **Journal of Public Administration Research and Theory**, 14(3): 395-416, 2004.
- SERAPIONI, M. **Avaliação da qualidade em saúde: a contribuição da sociologia da saúde para a superação da polarização entre a visão dos usuários e a perspectiva dos profissionais de saúde**. Saúde em Debate, Rio de Janeiro, v. 23, n. 53, p. 81-92, set./dez. 1999. Disponível em: http://cebes.org.br/media/File/publicacoes/Rev%20Saude%20Debate/Saude%20em%20Debate_n53.pdf>. Acesso em fev. 2008.
- SOUZA, G.S.; TABAK, B.M. **Factors affecting the technical efficiency of production of the Brazilian banking system: a comparison of four statistical models in the context of DEA**. 2002. (Working Paper do Banco Central do Brasil, 17), Brasília: BCB.
- SUCHMAN, E. A. **Evaluative Research**. New York: Russell Sage Foundation, 1967.
- TIBSHIRANI, R. A comparison of some error estimates for neural network models. **Neural Computation**, n. 8, p. 152-163, 1996.
- XUE, M.; HARKER, P.T. **Overcoming the inherent dependency of DEA efficiency scores: a bootstrap approach**. Working Paper 99-17. The Wharton Financial Institutions Center, 1999.

