

## Gestão orientada para resultado: Um estudo sobre os hospitais navais da Marinha do Brasil

Marcelino José Jorge  
FIOCRUZ  
marcelino.jorge@ipecc.fiocruz.br

Frederico A. Carvalho  
UFRJ  
fdecarv@msn.com

Marcelo Pereira de Carvalho  
Marinha do Brasil  
mpcarva@globo.com

Marina Filgueiras Jorge  
INPI  
marina\_filgueiras@yahoo.com.br

Renata de Oliveira Medeiros  
FIOCRUZ  
renata.medeiros@ipecc.fiocruz.br

### RESUMO:

*As restrições financeiras do orçamento da Marinha do Brasil podem reduzir o volume de serviços de saúde prestados pelo Sistema de Saúde da Marinha (SSM), apesar da maior capacidade de resposta das novas tecnologias de assistência e do aumento do número de usuários. Este artigo tem o objetivo de avaliar os hospitais navais (HNs) sob a luz dessas preocupações no período 2000-2008, com vistas a sugerir melhorias pró-eficiência do uso dos recursos produtivos pelo SSM. Calculada uma fronteira de eficiência de sete HNs com o auxílio da Análise Envoltória de Dados (DEA), os HNs relativamente eficientes foram usados como benchmarks para calcular os planos de operação pró-eficiência dos demais. A hipótese markoviana foi utilizada na análise da transição dos HNs entre os estados de eficiência e ineficiência no longo prazo. A conclusão da Análise de Eficiência é de que há ineficiências na gestão dos HNs cujo conhecimento pode melhorar o desempenho do SSM e de que o aumento do volume de atendimento de cada HN ou dos recursos utilizados pelo SSM não asseguram a sua eficiência.*

Palavras-Chave: DEA; Análise Markoviana; Unidades Hospitalares; Marinha do Brasil.

### 1. INTRODUÇÃO

A cobrança de eficiência das organizações públicas trouxe a necessidade de novos mecanismos de gestão. À luz da doutrina da administração pública gerencial, algumas organizações públicas de fato têm promovido mudanças de estrutura, formulado estratégias de sustentabilidade e adotado mecanismos de solução dos problemas internos de coordenação e compromisso, com destaque para a utilização de modelos de gestão orientada para resultados.

Nesse contexto, um dos desafios da Administração Pública é a preocupação da sociedade com a despesa crescente para obter serviços de saúde satisfatórios, que também contribui para o crescente interesse dos gestores hospitalares da rede pública de assistência à saúde em verificar se os recursos estão sendo utilizados devidamente e encontrar caminhos para a melhoria da assistência prestada. A publicação de estudos de avaliação do desempenho de hospitais e, em especial, do desempenho de sistemas hospitalares públicos e privados, evidencia esse interesse (LA FORGIA; COUTTOLENC, 2008).

No setor público, mais especificamente, a atenção à saúde do servidor e dos seus dependentes é uma das principais destinações de recursos (LOTTENBERG, 2006).

Em particular, a descentralização de ações e recursos é um dos princípios recentes das políticas públicas de prestação de serviços de saúde no Brasil (BRESSER-PEREIRA, 2006) e a análise de desempenho é um dos mecanismos de gestão recomendados em busca de correspondência entre os resultados obtidos e os recursos escassos alocados nesta atividade.

Em termos econômicos, o hospital é uma unidade produtiva que transforma inúmeros

insumos com uso alternativo para gerar múltiplos produtos de valor para o consumidor. Por esse motivo, é comum o observador externo associar uma má administração à falta de recursos. Tratando-se de hospitais, no entanto, outros fatores de natureza gerencial devem ser levados em conta, pelo seu efeito sobre a efetividade da administração (HARRIS, 1977).

Hospitais são, nesse sentido, exemplos clássicos de organizações e de problemas gerenciais complexos, de forma que o cálculo da eficiência das UHs tem importância (GRAU; BOZZI, 2003), tanto para fins estratégicos, quanto para o planejamento e para a tomada de decisão.

Em consequência, inúmeras são as dificuldades por que passa a atividade de saúde em todos os países (UBEL, 1999), independente do tipo da organização prestadora deste serviço e uma forma de administrar recursos escassos com eficiência para atender uma demanda que cresce a cada dia é o alvo de todos os administradores da atividade médica e odontológica.

Por outro lado, o contínuo desenvolvimento do conhecimento médico tem ampliado as possibilidades da assistência à saúde, aumentando significativamente as perspectivas de solução dos problemas de saúde. Não obstante, a inovação frequentemente convive com os equipamentos e os processos já utilizados. Uma consequência direta dessa chamada “heterogeneidade tecnológica” é o encarecimento do tratamento médico. Portanto, a oportunidade de organizar as atividades de saúde de forma a aproveitar melhor os recursos a elas destinados e evitar o desperdício muitas vezes também está ao alcance do gerente.

A Marinha do Brasil (MB), em particular, enfrenta dificuldades e especificidades próprias da atividade militar-naval, pois o conhecimento – e a consequente segurança – de que, em caso de necessidade, os familiares e dependentes do nauta estão sendo assistidos da melhor forma possível, enquanto ele desempenha suas atividades no mar, é um componente importante do sistema de recompensa institucionalizado.

Além disso, cada Hospital Naval (HN) tem um contexto próprio, que envolve particularidades de localização e de organização interna, fazendo com que cada Unidade trabalhe de modo a cumprir sua missão da forma mais eficaz e com que, do ponto de vista da avaliação de desempenho, elas devam ser investigadas em termos relativos.

Portanto, o objetivo da avaliação do Sistema de Saúde da Marinha (SSM) sob o critério do seu desempenho na alocação de recursos, visando identificar as suas unidades eficientes e identificar as atividades que precisam ser melhoradas, é possibilitar um melhor desempenho dos HNs e, desta forma, atender a família naval com mais eficiência e eficácia. Nos últimos anos, de fato, a Alta Administração Naval também tem manifestado interesse pela medição e avaliação do desempenho da sua própria rede de assistência em saúde (CARVALHO, 2007).

Com este artigo pretende-se, pois, apresentar um mecanismo de orientação e de coordenação que possa subsidiar o gerenciamento mais eficiente dos HNs e, em particular, do atendimento satisfatório das expectativas genuínas do usuário do SSM brasileiro.

Diante das particularidades dos HNs, então, este artigo visa abordar as seguintes questões:

a) a utilidade de comparar HNs com classificações de nível de atendimento diferentes - por exemplo, comparar o Hospital Naval Marcílio Dias (HNMD), de classificação terciária, com os demais Hospitais Distritais, de classificação secundária;

b) em que medida a falta de recursos financeiros e de pessoal pode ser considerada um obstáculo ao atendimento da demanda atual por serviços do SSM; e

c) em que medida o aumento do quadro de profissionais seria de fato necessário vis-à-vis o seu remanejamento entre as Unidades, a despeito das atuais restrições de acesso a recursos financeiros e de contratação de pessoal.

O texto está organizado em cinco seções. A próxima seção é dedicada à caracterização do SSM e às suas implicações para o problema do estudo. A terceira seção descreve a Análise Envoltória de Dados (DEA) e a Abordagem Markoviana e justifica a utilização combinada de ambas na análise de eficiência dos HNs e do SSM. A quarta seção apresenta os resultados da análise com respeito às três questões levantadas nesta introdução e a quinta seção destaca o poder explicativo, a capacidade de previsão e as contribuições gerenciais evidenciadas pelo Modelo DEA na avaliação organizacional. A bibliografia é apresentada ao final

## **2. O SISTEMA DE SAÚDE DA MARINHA**

Pelo fato de estarmos vivendo um período prolongado de paz, o SSM vem dedicando-se muito mais à sua tarefa subsidiária de assistência à saúde ordinária, aqui definida como Assistência Médico-Hospitalar (AMH).

A assistência médica prestada aos familiares por este sistema era uma imposição cada dia mais forte, pois constituía uma forma de tranquilizar o pessoal embarcado no caso de uma necessidade. Além disso, existiam equipamentos com elevado nível de ociosidade nos hospitais e ambulatórios da MB. Diante desse quadro, o desconto para recolhimento à conta do FUSMA - Fundo de Saúde da Marinha foi criado em 1972 e se tornou compulsório para todos os militares, garantindo a contrapartida da assistência médica a todos os seus dependentes.

O SSM é, nesse sentido, o conjunto organizado de recursos humanos, materiais e financeiros destinados a prestar assistência de saúde na MB. Para executar as suas atividades, o SSM é composto de três subsistemas: o Subsistema Assistencial; o Subsistema Médico-Pericial; e o Subsistema Logístico de Saúde. O Subsistema Assistencial, por sua vez, é o responsável pela prestação da AMH aos usuários do SSM.

Uma das principais exigências da atividade militar é a higidez física do seu pessoal. Para tanto, uma série de procedimentos permanentes de assistência médico-hospitalar são adotados. A efetividade do SSM começa no processo de seleção de pessoal, mas a manutenção da higidez física do militar naval também é importante e não pode ser delegada a terceiros, uma vez que não é considerado prudente, em termos de monitoramento e assistência médica, deixar o soldado enfermo internado em qualquer hospital, seja público ou privado.

Além do que, a existência e a manutenção do SSM decorrem também de que o custo da terceirização dos seus serviços é elevado, em comparação com o montante de recursos orçamentários que são destinados à assistência à saúde do militar naval, o que inviabiliza a contratação deste tipo de serviço através do mercado.

Sob a ótica do produto, a AMH é um conjunto de atividades relacionadas de prevenção de doenças, de conservação ou recuperação da saúde e de reabilitação dos pacientes, abrangendo serviços profissionais médicos, odontológicos e farmacêuticos. De tal sorte que o plano de operação típico do Hospital Naval - HN que presta serviços de AMH envolve o uso de instalações e profissionais especializados de saúde como insumo e resulta em cirurgias, consultas, exames, internações e altas como produto.

Ainda sob essa ótica, a AMH prestada aos usuários do SSM é organizada de forma regional, hierarquizada e integrada e o atendimento é feito independente do posto ou da graduação do assistido.

O atendimento do SSM, finalmente, é prestado em três níveis de AMH: o nível de atendimento primário, que consiste na oferta de serviços essencialmente ambulatoriais, desenvolve medicina preventiva e presta assistência médica e odontológica básica e inicial; o nível de atendimento secundário, que presta um serviço mais elaborado, porém tecnicamente não complexo; e o nível de atendimento terciário, que consiste no atendimento em hospitais considerados de referência, onde há a necessidade de equipamentos sofisticados, de pessoal especializado e de tratamento de alta complexidade e em regime de internação para a prestação do serviço.

Sob a ótica do custo do serviço, por sua vez, os HNs são equipados de acordo com o nível de atendimento que cada unidade presta, ou seja, o volume de recursos aplicados aumenta conforme a complexidade do HN. Todos os recursos financeiros recebidos e aplicados no SSM, vale mencionar, têm a sua aplicação feita de acordo com a Sistemática do Plano Diretor desenvolvida pela Diretoria de Administração da Marinha (DAdM) e aprovada pelo Comandante de Marinha.

Face ao custo crescente da inovação na atividade de saúde, contudo, a presença de restrição orçamentária resultou em que a definição da unidade hospitalar de tratamento do usuário portador de uma enfermidade é condicionada, dentre outros fatores, pela eventual possibilidade de evacuação do paciente para o HNMD vis-à-vis o atendimento do usuário no local do agravo.

No que diz respeito às despesas de custeio e de capital, no entanto, a decisão de terceirizar ou não certos serviços também é considerada. Um exemplo dessa opção é não adquirir um *kit* com capacidade para atender exames laboratoriais em grande quantidade, quando os pedidos de exame são eventuais.

A esse propósito, destaca-se a função subsidiária que caberia ao FUSMA cumprir em relação ao custeio da AMH, pois a sua criação em 1972 previa que o montante de contribuição recolhido à conta deste fundo deveria ser complementar ao valor do orçamento da MB destinado à saúde, cujo percentual tem sido em torno de 8% nos últimos anos e que tem, como referência, o Fator de Custo de Atendimento Médico-hospitalar, ou seja, o valor estipulado por militar ativo, inativo e por dependente de militar, o qual servirá de base de cálculo da dotação orçamentária da União destinada à assistência médico-hospitalar do SSM.

À época da sua criação, portanto, o FUSMA tinha a finalidade de pagar os convênios firmados entre a Marinha e instituições privadas, de forma a complementar a tecnologia disponível nos HNs, ou seja, tinha a finalidade de pagar os serviços para os quais o Estado não estaria habilitado. Hoje, não obstante, o montante arrecadado com o FUSMA converteu-se no principal recurso aplicado no SSM (BRASIL, 2006)

### 3. METODOLOGIA

A produtividade da organização se caracteriza pela relação entre as quantidades de produtos e de insumos que são usadas no seu processo produtivo. Medir produtividade significa medir, entre outros, os efeitos da tecnologia e da eficiência no uso dos recursos. Diferenças de produtividade decorrem de diferenças: na tecnologia; nos planos de operação – a combinação de insumos e produtos escolhida; na escala de produção; e nos preços relativos dos insumos.

A organização busca eficiência produtiva, vale dizer, porque o suprimento de todos os recursos é finito ou limitado. Além disso, as necessidades sociais superam a dotação de recursos: os consumidores buscam sempre ampliar seus níveis de satisfação através de maior suprimento e de maior variedade de bens e serviços. Mais ainda, buscam produtos de

qualidade mais apurada e de desempenho mais avançado. Ao mesmo tempo, o produtor procura melhorar seus insumos e empregá-los de forma a maximizar o retorno e minimizar a capacidade ociosa das instalações e o desemprego dos recursos humanos da organização.

Sendo escassos os recursos e ilimitadas as necessidades manifestadas pela sociedade, escassez implica escolhas. E escolhas implicam custos de oportunidade – desejos e necessidades que deixam de ser atendidos, sempre que outros são priorizados.

Uma avaliação organizacional, por sua vez, pode ser realizada por diferentes métodos e abordagens, cuja seleção depende do objeto, da finalidade da avaliação, do conhecimento e da experiência de quem avalia, bem como do público alvo a que se destinam os resultados.

De forma que a limitação de meios, a multiplicidade de fins, a necessidade de priorizar os fins que serão alcançados e a necessidade de escolha sobre as opções de emprego dos meios disponíveis constituem quatro pressupostos da análise econômica que remetem a avaliação do desempenho da unidade produtiva ao tratamento da questão-chave da eficiência alocativa: a de escolha entre as diferentes combinações de bens e serviços finais que a organização pode produzir, dada a sua dotação de insumos e tecnologia e os preços relativos.

Em particular, um dos princípios de políticas públicas de saúde decorrentes da ótica da chamada administração pública gerencial prescreve a descentralização das ações e dos recursos com vistas à eliminação dos desperdícios (BRESSER-PEREIRA, 2006). Como consequência, o uso da análise de eficiência na avaliação das atividades do setor público no Brasil ganhou impulso a partir da reorganização do governo nos anos 90 (REZENDE, 2002).

No âmbito do processo de produção, mais especificamente, se uma unidade produtiva obtém uma maior quantidade de produtos com os mesmos recursos que outra, ela será considerada relativamente mais eficiente. De forma análoga, a Unidade que apresentar a mesma produção com a utilização de menos recursos também será considerada relativamente mais eficiente. Dois tipos de eficiência podem ser identificados na análise de desempenho: a técnica, que diz respeito ao aspecto técnico da produção; e a econômica, que se refere à otimização de custo e lucro, sendo, portanto, uma extensão da eficiência técnica, pois envolve aspectos de quantidade e valor. Assim, para ser economicamente eficiente, a Unidade precisa atingir a eficiência técnica máxima.

A eficiência técnica relativa do hospital, por sua vez, é medida pela razão entre a sua eficiência técnica e a maior eficiência técnica observada no conjunto de hospitais com a mesma tecnologia médico-assistencial. Alguns hospitais, ademais, podem ter desempenho técnico melhor que o dos seus similares, devido a fatores ambientais específicos, alguns sob o controle da administração e outros não, já que diferentes ambientes hospitalares resultam na adoção de procedimentos médicos de assistência e de estratégias organizacionais diferentes (WOLFF, 2005). O resultado das combinações de recursos e serviços viáveis de cada hospital depende, portanto, da capacidade gerencial da Direção e da capacidade assistencial do seu corpo clínico, mas também das suas contingências estratégicas e de fatores de localização.

### 3.1. ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS – DEA

Considerando os pressupostos e propósitos da análise de eficiência, a metodologia da Análise Envoltória de Dados – Data Envelopment Analysis (DEA) - vem sendo aplicada em uma ampla variedade de situações envolvendo problemas de gestão, tanto no setor público, quanto no setor privado (OZCAN, 2005).

Essa abordagem emprega modelos de programação matemática na construção de fronteiras de produção que são determinísticas, não-paramétricas e lineares por partes (MARINHO, 2001). A DEA é um método com características particularmente adequadas para

avaliar a eficiência produtiva de Unidades Tomadoras de Decisão – DMUs em que as informações relativas ao lucro e aos custos dos insumos ou recursos, bem como ao valor dos produtos ou resultados, são desconhecidas, são difíceis de apurar ou não são pertinentes ao problema da avaliação (COELLI; RAO; BATTESE, 1998).

A DEA trabalha com um elenco de unidades produtivas “semelhantes”. As Unidades são representadas pelos planos de operação que executaram; por um conjunto de  $s$  produtos e  $m$  insumos, enquanto que a medida de ineficiência de uma DMU é definida como a sua posição em relação à fronteira empírica, que contém apenas as unidades “eficientes”. Tais fronteiras permitem avaliar a eficiência técnica de organizações que empregam múltiplos recursos para gerar múltiplos produtos. A análise de eficiência através do modelo DEA compara cada Unidade com a “melhor prática” observada, com o objetivo de obter a sua medida de eficiência relativa. Assim, cada DMU será considerada “eficiente” ou “ineficiente” (OZCAN, 2007).

A DEA supõe, por definição, que uma DMU é tecnicamente eficiente em relação a um plano de operação por ela executado, quando não existir um plano de operação viável alternativo que gere, com a mesma tecnologia, maior quantidade de um produto qualquer, sem, ao mesmo tempo, diminuir a quantidade de outro produto ou aumentar o consumo de recursos ou, ainda, que reduza o consumo de qualquer insumo sem, simultaneamente, aumentar o consumo de outro insumo ou reduzir a quantidade de algum produto.

Essa abordagem verifica, portanto, se cada DMU está operando de maneira (relativamente) eficiente com respeito a um grupo específico de recursos usados e de resultados obtidos, quando comparada com DMUs consideradas similares a ela, sem a preocupação de conhecer *a priori* qualquer relação de importância (“pesos”) entre as variáveis consideradas. Na verdade, esses pesos são as incógnitas que serão conhecidas pelo cálculo do modelo: conhecidas as quantidades  $O_i$  e  $I_j$  dos  $s$  produtos e dos  $m$  insumos, o peso  $u_i$  de cada produto e o peso  $v_j$  de cada insumo são aqueles que maximizam o chamado “escore-síntese de eficiência técnica relativa”, definido como  $E \equiv [\sum_i u_i O_i] / [\sum_j v_j I_j]$ .

Em síntese, a DEA tem os seguintes objetivos na análise de eficiência:

1. mostrar as causas e a dimensão da ineficiência relativa de cada DMU comparada;
2. fornecer um indicador de eficiência; e
3. estabelecer metas de produção que maximizem a eficiência das DMUs.

A DEA incorpora uma coleção de modelos de interesse para a avaliação desse tipo. O DEA – CCR, desenvolvido em 1978 por Charnes, Cooper e Rhodes e o DEA – BCC, criado em 1984 por Banker, Charnes e Cooper, diferem segundo:

1. o tipo de projeção do plano ineficiente sobre a fronteira, ou seja, a especificação da função objetivo que distingue o modelo com solução orientada para o máximo de produto obtível com a dotação de insumos existente (O) e o modelo com solução orientada para o uso do mínimo de insumos necessário a obter um dado produto (I); e
2. a superfície de envelopamento, ou seja, a suposição sobre o tipo de retorno de escala que distingue o modelo de cálculo de uma fronteira sujeita a rendimentos constantes de escala (CCR) e o modelo de cálculo de uma fronteira alternativa com rendimentos variáveis de escala (BCC) (PAIVA, 2000, p. 25).

Com base na metodologia de Análise Envoltória de Dados, então, o desempenho de cada Unidade de uma amostra de sete HNs do SSM no uso do conjunto dos recursos sob o controle interno do gerente em suas atividades de prestação de serviços de saúde é analisado

neste artigo, primeiro, através do cálculo da eficiência técnica relativa de cada HN e do exame da sua evolução no período 2000-2008. Uma vez analisados esses escores, algumas ineficiências de distribuição da produção de serviços entre os HNs que podem ser corrigidas são identificadas a seguir, tendo em vista assegurar eficiência global nos gastos do SSM e eficácia no atendimento e na satisfação dos usuários.

### 3.2. TESTES DE AFERIÇÃO DA PRECISÃO ESTATÍSTICA DAS ESTIMATIVAS

Com vistas à análise dos escores-síntese calculados com o modelo DEA e considerando as amostras com distribuição de probabilidades desconhecida, foi utilizado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (SIEGEL, 1956), considerado eficiente para lidar com o problema de indeterminação do erro de cálculo (PEREIRA; BUENO, 2005) que é inerente aos métodos determinísticos como o adotado (SOUZA; RAMOS, 1999).

O teste H de Kruskal-Wallis é um teste não-paramétrico usado para testar a hipótese nula de que três ou mais amostras independentes são provenientes de populações idênticas (TRIOLA, 2005). Assim, as hipóteses podem ser escritas:

H0: as K amostras provêm de populações com a mesma distribuição.

H1: as K amostras provêm de populações com distribuições diferentes.

A estatística H tem distribuição que pode ser aproximada pela distribuição  $\chi^2$ , desde que a amostra tenha, no mínimo, cinco observações. O número de graus de liberdade – GLs é dado por  $K - 1$ .

Se  $H > \chi^2$  com  $K - 1$  GLs e 95% de confiança, deve-se rejeitar a hipótese nula.

### 3.3. ANÁLISE MARKOVIANA

Com os escores calculados para os 63 HNs anuais no período 2000-2008, foi possível investigar o desdobramento do processo evolutivo que foi separando as unidades eficientes das ineficientes ao longo do período. Adotando a hipótese markoviana (KEMENY; SNELL, 1972) de que o estado de eficiência ou ineficiência de um HN depende apenas do estado em que se encontrava no período anterior, podemos construir a matriz de probabilidades de transição entre os estados de “eficiência” e “ineficiência” para o sistema constituído pelos sete HNs ao longo dos nove anos. Na literatura, um procedimento indicado para obter essa matriz se baseia na simples contagem (transition count; ver Billingsley, 1961 ou Anderson e Goodman, 1957) do número de passagens de um estado a outro no período 2000-2008.

De posse daquela matriz e utilizando o conceito de distribuição de equilíbrio (KEMENY; SNELL, 1972), pode-se determinar a distribuição percentual no longo prazo do conjunto das unidades produtivas entre aqueles dois estados, que representa o equilíbrio dinâmico do sistema, desde que não haja uma intervenção, gerencial ou não, sobre o processo que possa, por exemplo, comprometer a aceitação da hipótese markoviana.

### 3.4. UNIVERSO, AMOSTRA E COLETA DE DADOS

Os sete HNs do SSM selecionados como objeto desta avaliação foram escolhidos porque preenchem os seguintes requisitos em simultâneo:

- a) envolvem grande volume de recursos financeiros;
- b) prestam atendimento médico-hospitalar de níveis secundário ou terciário;
- c) estão enquadrados na representação organizacional de HN prestador de serviço de AMH que foi formulada na seção anterior deste artigo; e

d) têm significado expressivo no âmbito da prestação de AMH do Sistema de Saúde da Marinha, ou seja, seus planos de operação envolvem quantidade significativa de todos os insumos e produtos antecipados no segundo capítulo (CARVALHO, 2007).

A escolha do HNMD decorreu de ser o único HN do SSM classificado como de atendimento de nível terciário, ou seja, como hospital de referência que, apesar de dotado de pessoal altamente capacitado e equipamentos sofisticados, bem como de possuir capacidade de atendimento e tratamento de enfermidades de alta complexidade e receber pacientes de todas as Unidades do sistema, caracteriza-se por planos de operação anuais que devem ser testados como *benchmark* da avaliação de desempenho do conjunto dos HNs.

Já a escolha dos seis HNs classificados como de atendimento de nível secundário, que estão listados no Quadro 1, recaiu nos Hospitais Distritais - ou Hospitais de Fora de Sede, como também são conhecidos, uma vez que estes HNs têm a mesma finalidade do HNMD, embora com nível supostamente inferior de tecnologia e de qualificação técnica do corpo médico.

**Quadro 1:** Hospitais de Nível de Atendimento Secundário Selecionados

|                                       |                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| • Hospital Naval de Belém – HNBe;     | • Hospital Naval de Natal – HNNa;    |
| • Hospital Naval de Brasília – HNBra; | • Hospital Naval de Recife – HNRe; e |
| • Hospital Naval de Ladário – HNLa;   | • Hospital Naval de Salvador – HNSa. |

Para a análise, são utilizados dados secundários dos HNs selecionados extraídos das seguintes fontes para o período 2000-2008: Anuário Estatístico da Marinha (ANEMAR) para os anos do período; relatórios anuais encaminhados pela Diretoria de Saúde da Marinha (DSM) ao Gabinete do Comandante da Marinha (GABMAR); e relatórios internos da Diretoria Geral de Pessoal da Marinha (DGPM), do Comando de Operações Navais (CON) e da Diretoria de Finanças da Marinha (DFM).

As **Variáveis de Insumo** para representar o processo de produção dos HNs foram a:

- **Quantidade de Médicos (XQMED)** - número de profissionais (a) integrantes do Corpo de Saúde (CSM), oficiais de carreira, cujo ingresso na MB se deu por concurso público, (b) temporários, que são os RM2s, que ingressam por voluntariado, com a finalidade de prestar o Serviço Militar Inicial (SMI) e os contratados como Tarefa por Tempo Certo (TTC), que são os médicos pertencentes à reserva remunerada da MB (RRm) e (c) concursados, que ingressam na Mb para preencher cargo médico específico, continuam civis e são denominados servidores civis com nível superior (SCNS) em atividade no HN no ano;
- **Quantidade de Consultórios (XQCST)** - quantidade de salas disponíveis no HN para atendimento dos usuários no ano. Em alguns HNs é observada a prática de rodízio das salas pelas clínicas existentes, dado o seu número reduzido em relação à variedade de clínicas; e
- **Quantidade Anual de Salas de Cirurgia (XQSCR)** - quantidade de salas disponíveis nos centros cirúrgicos do HN para pronto uso no ano.

As **Variáveis de Produto** quantificadas foram a:

- **Quantidade Anual de Cirurgias (YQCRG)** - quantidade de todos os procedimentos cirúrgicos realizados pelo HN no ano. Inclui tanto os realizados em centros cirúrgicos, quanto os executados em ambulatórios;

- **Quantidade Anual de Consultas Médicas (YQCMD)** - número de consultas prestadas pelo HN no ano;
- **Quantidade Anual de Exames (YQEXM)** - número de exames realizados pelo HN no ano;
- **Quantidade Anual de Internações (YQINT)** - quantidade de internações realizadas pelo HN no ano; e
- **Quantidade Anual de Altas Hospitalares (YQALT)** – número de altas hospitalares dadas pelo HN no ano.

E, finalmente, a função objetivo atribuída ao gerente do HN foi a de maximizar as quantidades dos produtos que pretende obter sem elevar a quantidade de insumos necessária, com a fronteira de eficiência tendo sido calculada a partir da especificação do modelo DEA-BCC-O com orientação para o produto, uma vez que:

a) os HNs da MB contam, quase que exclusivamente, com o recurso proveniente do orçamento público pré-estabelecido e da participação autônoma dos usuários, resultante dos valores estipulados para os diversos planos básicos oferecidos e do número de usuários efetivos, ambos sujeitos a fatores fora do controle dos gerentes dos HNs;

b) as mudanças na dotação de insumos não são fáceis e demandam ações externas ao HN, principalmente no que diz respeito à contratação de recursos humanos, face às normas do regime brasileiro de administração pública em vigor; e

c) a especificação de uma fronteira com retornos constantes de escala – e a rejeição das situações de desequilíbrio - não é compatível com o horizonte de curto prazo que delimita esta análise de eficiência dos hospitais do SSM.

#### **4. RESULTADOS - FRONTEIRA EFICIENTE E ESCOLHA ALOCATIVA**

Definidas as variáveis e as DMUs a serem avaliadas, ambos os modelos orientados para produto foram calculados, demonstrando capacidade equivalente para distinguir os HNs eficientes e os ineficientes entre os HNs do grupo amostral. O resultado do cálculo dos escores-síntese com o modelo DEA-BCC-O (CHARNES; COOPER; RHODES, 1978) é apresentado na Tabela 1.

##### **4.1. CLASSIFICAÇÃO DOS HNS SEGUNDO A SUA EFICIÊNCIA E EVOLUÇÃO NO CURTO PRAZO**

A Tabela 1 tanto permite monitorar a evolução do desempenho de cada HN ao longo dos anos do período da análise, trajetória esta que também pode ser visualizada no Gráfico 2, quanto possibilita comparar o desempenho do HN com o das demais Unidades no mesmo ano.

A especificação do modelo utilizado para o cálculo dos escores da Tabela 1, como pode ser observado, resulta em que 26 das 63 DMUs-ano examinadas estão na fronteira de eficiência correspondente à hipótese de retornos variáveis de escala. Dado o poder de distinguir entre as DMUs eficientes e ineficientes que revelou, a especificação BCC foi usada nesta avaliação.

É importante destacar, contudo, que o HNMD figura na fronteira de eficiência em ambos os modelos calculados, conforme era de se esperar *a priori*. Como consequência, a suspeita é de que a inclusão do HNMD entre as DMUs utilizadas para a construção da fronteira de eficiência implica em subestimar a eficiência relativa de alguns HNs selecionados. Comparados com os demais HNs de atendimento de nível secundário, eles

poderiam servir de *benchmark* para calcular planos de operação pró-eficiência mais realistas para os HNs efetivamente ineficientes no curto prazo, que só envolveriam inovação incremental. Ou seja, a suspeita de que a inclusão do HNMD no conjunto de referência para o cálculo desses planos reduz o poder informativo do modelo.

**Tabela 1:** Escores-Síntese de Eficiência Técnica Relativa dos HNs (em %) - MODELO DEA-BCC-O

|                                 | Ano   |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                 | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  |
| <b>HNB<sub>e</sub></b>          | 60,40 | 67,50 | 100   | 67,20 | 86,60 | 76,60 | 45,80 | 49,30 | 47,30 |
| <b>HN<sub>Bra</sub></b>         | 84,50 | 100   | 93,20 | 65,70 | 77,10 | 56,70 | 56,60 | 82,90 | 100   |
| <b>HN<sub>La</sub></b>          | 97,20 | 100   | 100   | 79,90 | 100   | 91,60 | 77,20 | 100   | 100   |
| <b>HNMD</b>                     | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| <b>HN<sub>Na</sub></b>          | 100   | 100   | 100   | 100   | 98,50 | 100   | 100   | 99,00 | 100   |
| <b>HN<sub>Re</sub></b>          | 79,90 | 84,70 | 100   | 80,20 | 70,70 | 79,40 | 61,60 | 75,40 | 73,00 |
| <b>HN<sub>Sa</sub></b>          | 99,90 | 98,00 | 100   | 65,90 | 95,20 | 100   | 64,30 | 58,60 | 50,30 |
| <b>Média Anual</b>              | 88,84 | 92,89 | 99,03 | 79,84 | 89,73 | 86,33 | 72,21 | 80,74 | 81,51 |
| <b>Desvio-padrão</b>            | 14,99 | 12,52 | 2,57  | 15,09 | 11,90 | 16,38 | 21,16 | 20,77 | 24,44 |
| <b>Coefficiente de Variação</b> | 0,17  | 0,13  | 0,03  | 0,19  | 0,13  | 0,19  | 0,29  | 0,26  | 0,30  |
| <b>% Eficiente</b>              | 28,57 | 57,14 | 85,71 | 28,57 | 28,57 | 42,86 | 28,57 | 28,57 | 57,14 |

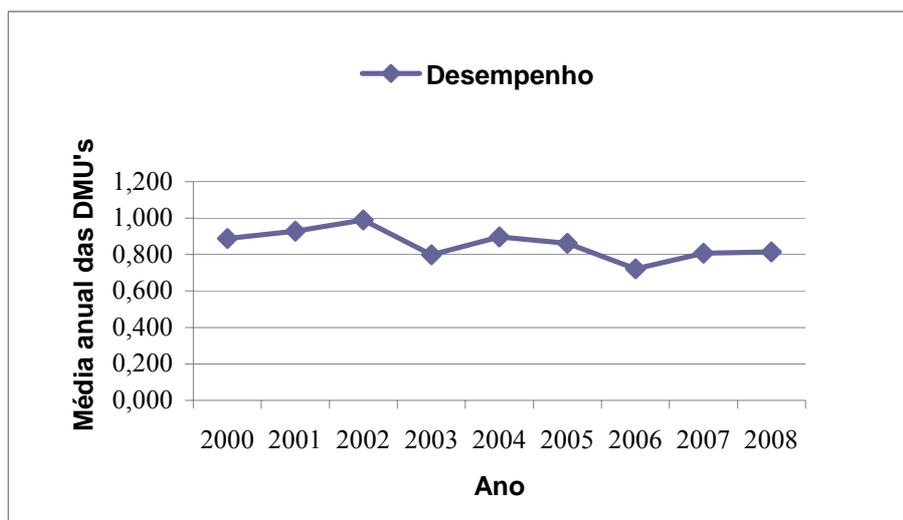
Não obstante, os escores obtidos quando o HNMD foi excluído do conjunto de referência não desqualificaram o resultado da análise de eficiência aqui apresentada com as sete unidades de observação originais. Constatou-se, ao contrário, que a exclusão do HNMD em cada ano do período da análise diminuiu a utilidade da análise medida segundo o critério do conhecimento agregado: o número de DMUs do conjunto de referência aumentou de 26 para 37 DMUs (42%).

Independente do horizonte de curto prazo que delimita a análise de eficiência com o Modelo DEA, essa evidência dá suporte à formulação inicial da análise, uma vez que:

a) as características do HNMD são consistentes com a definição *a priori* das DMUs nas duas seções precedentes;

b) a inclusão do HNMD aumenta o poder explicativo do modelo, já que, quanto maior o número de DMUs avaliadas em comparação com o número de variáveis usadas para representar o processo produtivo, maior é, em princípio, a capacidade de distinguir entre DMUs eficientes e ineficientes do modelo (COOPER; SEIFORD; TONE, 2000); e

c) nesse tipo de análise, os acréscimos prescritos pelos planos de mudança em relação aos níveis correntes têm sua validade garantida por terem sido calculados com base em dados observados no desempenho efetivo das unidades amostradas, não estando baseados em dados externos ou plataformas de ação (PEREIRA; BUENO, 2005).



**Gráfico 1:** Média anual dos escores-síntese pelo modelo BCC-O

Em suma, o Gráfico 1 mostra a evolução dos escores-síntese dos HNs no período, indicando a reversão dos ganhos de eficiência acumulados pelo conjunto das Unidades estudadas no início da década em 2003 e uma recuperação parcial em 2004, que só foi retomada a partir de 2007 e pelo restante do período da análise. A perda de eficiência medida pela média anual do escore-síntese de desempenho dos HNs em 2003, vale mencionar, decorreu da redução da quantidade produzida, apesar do aumento da quantidade de insumos utilizada (CARVALHO, 2007).

Diante dessas evidências de capacidade ociosa de curto prazo em vários HNs do SSM durante o período da análise, os escores-síntese permitiram, além disso, identificar as DMUs da fronteira de eficiência que podiam servir de *benchmark* para estender as “melhores práticas” a cada DMU ineficiente (CARVALHO, 2007, p. 104). Os planos de operação pró-eficiência prescritos a partir desse desdobramento da análise de eficiência foram usados para calcular os planos de mudança em relação aos níveis correntes de insumos e produtos observados, como exemplifica a Tabela 2 para o HNRe2008.

Com base na agregação dos valores das mudanças sugeridas para os HNs identificados como localmente ineficientes nos anos da análise, foi possível concluir, ainda, que as quantidades utilizadas dos diversos insumos no SSM foram superiores ao ótimo prescrito nos planos de operação pró-eficiência durante o período considerado, tal como ilustra a Tabela 3.

**Tabela 2:** Plano de Operação Pró-eficiência do HNRe2008

| HNRe2008     | Quantidades |            | Variações |         |
|--------------|-------------|------------|-----------|---------|
|              | Efetiva     | Prescrita  | Em Qtd.   | Em %    |
| <b>XQMED</b> | 26          | 26         | 0         | 0,00    |
| <b>XQCST</b> | 16          | 12,44      | -3,56     | -22,25  |
| <b>XQQCC</b> | 2           | 2          | 0         | 0,00    |
| <b>YQCRG</b> | 48          | 639,74     | 591,74    | 1232,79 |
| <b>YQCMD</b> | 37.770      | 51.734,50  | 13.964,50 | 36,97   |
| <b>YQEXM</b> | 85.390      | 116.960,79 | 31.570,79 | 36,97   |
| <b>YQINT</b> | 549         | 751,98     | 202,98    | 36,97   |
| <b>YQALT</b> | 427         | 675,42     | 248,42    | 58,18   |

Escore-Síntese de Eficiência Técnica Relativa: 73,00%.

Com respeito aos planos de operação pró-eficiência, observa-se na Tabela 3, ainda, que o *know-how* dos gerentes dos HNs componentes da fronteira de eficiência era suficiente para assegurar a eliminação das quantidades excedentes de insumos detectadas em todos os anos do período 2000-2008, sem prejuízo do simultâneo aumento do produto em quantidades expressivas, vale dizer, através da correção das situações de ineficiência técnica identificadas em parte do conjunto de referência dos HNs do SSM que foi examinado.

**Tabela 3:** Plano de Operação Pró-eficiência Consolidado dos HNs do Conjunto de Referência

| <b>Variável de Insumo ou Produto</b> | <b>Variação Absoluta ( em Qtd.)</b> |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Número de médicos                    | -99,22                              |
| Número de consultórios               | -36,18                              |
| Número de salas de cirurgia          | -5,41                               |
| <b>Número de cirurgias</b>           | 20.742,28                           |
| <b>Número de consultas</b>           | 781.201,72                          |
| <b>Número de exames</b>              | 1.764.263,61                        |
| <b>Número de internações</b>         | 18.958,04                           |
| <b>Número de altas hospitalares</b>  | 15.861,24                           |

#### 4.2. RESULTADOS DO TESTE DE PRECISÃO ESTATÍSTICA DE ESTIMATIVAS

Comparando-se os escores de eficiência dos grupos de 26 HNs-ano ‘eficientes’ e 37 ‘ineficientes’ através do teste de Kruskal-Wallis, é rejeitada a hipótese nula de que as duas amostras de HNs fazem parte da mesma população, ou seja, existe sim diferença estatisticamente significativa entre os escores das ações discriminadas nos dois grupos ( $p < 0,01$ ).

Quanto à diferença dos escores dos HNs de diferentes anos comparados pelo teste de Kruskal-Wallis, além disso, a hipótese nula não pode ser rejeitada ( $p = 0,2582$ ), ou seja, pode se afirmar que não existe diferença estatisticamente significativa entre os escores de eficiência de diferentes anos.

Para completar essas considerações sobre a *performance* dos HNs do SSM, a próxima subseção visa ampliar o horizonte de observação dos HNs a partir da abordagem markoviana da transição entre as condições de eficiência e ineficiência.

#### 4.3. HIPÓTESE MARKOVIANA

Uma primeira observação que merece destaque é que, efetivamente, o percentual de unidades eficientes apresenta, no período, evolução comparável ao caminho temporal dos escores médios – veja a Tabela 1, sugerindo que se trata de modos equivalentes para avaliar a eficiência do “sistema produtivo” representado pelos sete HNs.

Contando as mudanças de estado para cada HN ao longo do período 2000-2008 e usando as iniciais óbvias obtemos:

$$E \text{ para } E = 14; E \text{ para } I = 9; I \text{ para } E = 11; I \text{ para } I = 22.$$

Podemos, então, escrever a matriz P de probabilidades de transição entre estados (no período). Por exemplo, a probabilidade de passar, no período, de “eficiente” para “ineficiente” é igual a 9/23 (9 que passaram dentre 23 eficientes). Adotando a hipótese markoviana de que, ao longo do tempo, as probabilidades de transição entre estados só dependem do estado anterior, podemos calcular a distribuição percentual das unidades em cada um dos dois estados em termos de equilíbrio dinâmico (KEMENY; SNELL, 1972). Essa distribuição pode

ser escrita como um vetor-linha  $\pi$  cujos elementos somam 1 e que satisfaz a equação matricial  $\pi P = \pi$ .

Resolvendo essa equação obtém-se:

$$\pi E \text{ (percentual das Eficientes)} = 46\%; \pi NE \text{ (percentual das Ineficientes)} = 54\%.$$

Pode-se extrair da Tabela 1, finalmente, que o percentual eficiente médio no período foi de 42,86%. Assim, pode-se argumentar que, em termos agregados (“sistêmicos”), os escores individuais sugerem uma subestimativa da percentagem eficiente no período vis-à-vis a distribuição de longo prazo do sistema, indicada pela análise markoviana. Segundo essa análise, parece haver um ligeiro movimento em direção à redução da ineficiência do sistema, no longo prazo, mesmo se nada for feito em termos gerenciais.

## 5. CONCLUSÕES

É importante considerar, em primeiro lugar, que os resultados apresentados neste artigo não visam avaliar o desempenho dos HNs estudados em termos absolutos. O desempenho dessas Unidades do SSM é condicionado, também, pelas circunstâncias conjunturais específicas nas quais estas organizações operaram em cada período considerado para a avaliação do seu desempenho relativo, ou seja, é qualificado pela existência de ineficiências que escapam ao controle dos gerentes.

Cumprir destacar, além disso, que a avaliação de cada HN toma por base o conjunto de referência identificado. Em outras palavras, se uma Unidade específica foi considerada ineficiente em relação ao desempenho apresentado pelas demais DMUs em algum ano do período da análise, não está descartada a eventual presença de condicionantes exógenos de desempenhos individuais atípicos que poderiam explicar tal ineficiência, mas que não foram considerados na especificação do modelo calculado, seja em função de dificuldades de modelagem, seja em função da inexistência de dados básicos para quantificá-los.

Contudo, uma conclusão com suporte na análise dos resultados obtidos é a de que o puro e simples aporte de recursos (“aumento de insumos”) não é solução para o aumento da eficácia do SSM. Uma evidência clara nesse sentido é o fato de que, mesmo reduzindo o número de médicos, é possível elevar o desempenho do sistema, conforme a situação dos médicos temporários (RM2) ilustra. Em número bastante elevado, com formação em tempo bastante curto e contratado em caráter temporário, esses profissionais permitem, sem dúvida, aumentar o número de atendimentos. Se, por um lado, resolvem o problema dos ambulatórios e emergências, pois ainda não têm especialidade, por outro, no entanto, permanecem na Unidade por curto período de tempo e ocupam vaga que poderia ser de um especialista.

Para fins específicos de orientação dos gestores de HNs, os mecanismos de avaliação comparativa descritos sob a ótica da análise de eficiência sugerem que as ineficiências apontadas venham a ser apreciadas e revisadas, podendo ser objeto de desdobramentos posteriores da análise empreendida.

Além disso, buscou-se verificar se a eficiência estava relacionada com o porte dos hospitais, pois, geralmente, se associa a eficiência ao porte, sem considerar a adaptabilidade da tecnologia que está sendo utilizada à mudança de escala. Foi verificado, no entanto, que não havia evidência de correlação entre porte e eficiência nos níveis de operação dos HNs no período da análise, uma vez que os planos de operação calculados revelaram margem para reduzir o tamanho das instalações físicas destas organizações, v.g. a quantidade de consultórios e de salas de cirurgia.

Com isso, podem ser respondidas as duas questões finais formuladas na introdução

deste artigo, complementando o argumento do parágrafo anterior no sentido de que, diante do resultado da análise, as restrições de recursos financeiros e de pessoal são dificuldades cujo impacto no atendimento pode ser menor do que à primeira vista considerado.

Com relação à primeira dessas indagações da seção introdutória, vale acrescentar que o valor destinado ao SSM em 2005 foi aproximadamente 57% maior do que o destinado ao Sistema em 2000 (CARVALHO, 2007) e que, ainda assim, registrou-se uma queda da produção por unidade de recurso aplicado nos HNs.

Já com relação ao pessoal, tema da terceira questão enunciada na seção introdutória, o remanejamento é, sim, uma solução alternativa, mas sobre esta decisão caberia uma análise de outros produtos e custos que não foram incluídos na representação do funcionamento dos HNs formulada.

De acordo com os resultados apresentados neste trabalho, no entanto, o desempenho dos HNs não sinaliza mudança na eficiência do SSM no período 2000-2008.

De fato, os valores dos coeficientes de variação dos escores-síntese de eficiência técnica relativa dos HNs que são apresentados na Tabela 1 significam que o comportamento da média anual calculada dos escores é bem informativo do comportamento dos valores destes escores anuais no período da análise e, desconhecida a distribuição dos escores, o resultado do teste de Kruskal-Wallis da diferença entre as médias anuais dos escores significa que elas não diferem entre si no curto prazo, ou seja, que a diferença entre os escores de anos diferentes não é estatisticamente significativa.

Uma vez adotada a hipótese markoviana sobre a conexão intertemporal do desempenho das unidades e calculada a distribuição percentual de equilíbrio de longo prazo dos HNs nos dois estados de eficiência, no entanto, pode-se concluir que o movimento em direção à redução da ineficiência sistêmica do conjunto dos HNs avaliados irá prosseguir, porém será limitado, se nada for feito em termos de esforços de inovação gerencial.

Nesse sentido, a análise de eficiência desenvolvida para avaliar a *performance* dos HNs do SSM no período recente destaca a importância de uma estratégia comum de coordenação pró-eficiência das metas operacionais individuais dos HNs, com vistas a preservar a retomada da trajetória de crescimento da eficiência do sistema em 2007.

## 6. REFERÊNCIAS

- ANDERSON, T. W.; GOODMAN, L. Statistical inference about Markov chains. *The Annals of Mathematical Statistics*, v. 28, n. 1, p. 89-110, 1957.
- BILLINGSLEY, P. Statistical methods in Markov chains. *The Annals of Mathematical Statistics*, v. 32, n. 1, p. 12-40, 1961.
- BRASIL. Lei nº 6.880, de nove de dezembro de 1980. Dispõe sobre o Estatuto dos Militares. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6880.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6880.htm)>. Acesso em: 28 ago. 2006.
- BRESSER-PEREIRA, L. C. Hospitais e reforma. Bresser-Pereira Website, 2005. Disponível em: <<http://www.bresserpereira.org.br>>. Acesso em: 19 out. 2006.
- BUZANOVSKY, N. Mensuração de *performance* pelo método DEA: um estudo de caso no IPEC/FIOCRUZ. 2006. Dissertação (Mestrado em Economia Empresarial) – Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, 2006.
- CARVALHO, M. P. Uma análise da eficiência produtiva dos hospitais da Marinha do Brasil: estudo de casos selecionados. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Faculdade de Administração e Finanças, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.
- CHARNES, A.; COOPER, W.W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, v. 2, n. 6, p. 424-444, 1978.
- COELLI, T.; RAO, D. S. P.; BATTESE, G. E. An introduction to efficiency and productivity analysis.

Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998.

**COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; TONE, K.** Data Envelopment Analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA – Solver Software. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2000.

**GRAU, N. C.; BOZZI, S. O.** La evaluación de los resultados de la gestión pública: una herramienta técnica y política. In: GRAU, N. C.; BOZZI, S. O. (Ed.). Evaluación de resultados para una gestión pública moderna y democrática: experiencias latinoamericanas. Caracas: CLAD/AECI, 2003.

**HARRIS, J. E.** The internal organization of hospital: some economic implications. The Bell Journal of Economics, v.8, n. 2, p. 467-482, 1977.

**KEMENY, J. G.; SNELL, J. L.** Mathematical models in the Social Sciences. Cambridge: The MIT Press, 1972.

**LA FORGIA, G. M.; COUTTOLENC, B. F.** Hospital performance in Brazil: the search for excellence. Washington, D.C.: The World Bank, 2008.

**LOTTENBERG, C.** O Desafio de Gerenciar a Saúde. Jornal O Globo, Rio de Janeiro, 3 ago. 2006. Opinião, 1º caderno, p. 7.

**MARINHO, A.** Estudo de eficiência em alguns hospitais públicos e privados com a geração de rankings. Rio de Janeiro: IPEA, 2001. (Texto para discussão, n. 794).

**MINISTÉRIO DA DEFESA.** Marinha do Brasil. Diretoria Geral do Pessoal. Normas para assistência médico-hospitalar. Rio de Janeiro, 2003. 24 p. (DGPM-401).

**OZCAN, Y.** Health care benchmarking and performance evaluation: an assessment using data envelopment analysis (DEA). 1. ed. New York: Springer, 2007.

**OZCAN, Y.** Quantitative methods in health care management: techniques and applications. Hoboken: John Wiley & Sons, 2005.

**PAIVA, F. C.** Eficiência produtiva de programas de ensino de pós-graduação em engenharia: uma aplicação do método análise envoltória de dados – DEA. 2000. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

**PEREIRA, M.; BUENO, R.** Estudo da eficiência produtiva das bibliotecas públicas de São Paulo no ano de 2002. In: ASAMBLEA ANUAL DEL CLADEA, 38., 2005, Santiago de Chile. Anales ... . Santiago: CLADEA y Universidad de Chile, 2005. CD-ROM.

**REZENDE, F. C.** As reformas e as transformações no papel do Estado: o Brasil em perspectiva comparada. In: ABRUCIO, F.; LOUREIRO, M. R. (Org.). O Estado numa era de reformas: os anos FHC. Parte 1. Brasília, DF: MP/SEGES, 2002.

**SIEGEL, S.** Nonparametric statistics. New York: McGraw-Hill, 1956.

**SOUZA, M. C. S.; RAMOS, F. S.** Eficiência técnica e retornos de escala na produção de serviços públicos municipais: o caso do nordeste e do sudeste brasileiros. Revista Brasileira de Economia, v. 53, n. 4, p. 433 – 461, 1999.

**TRIOLA, M. F.** Introdução à estatística. 9ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

**UBEL, P. A.** Dose response. The Sciences, v. 39, n.6, p. 18-23, nov/dez.1999.

**WOLFF, L. D. G.** Um modelo para avaliar o impacto do ambiente operacional na produtividade de hospitais brasileiros. 2005. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.