



Revista de Ciências da Administração

ISSN: 1516-3865

rca.cse@contato.ufsc.br

Universidade Federal de Santa Catarina  
Brasil

Jorge, Marcelino José; de Carvalho, Frederico A.; Pereira de Carvalho, Marcelo; Filgueiras Jorge,  
Marina

GESTÃO POR AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO: UMA APLICAÇÃO AO SERVIÇO DE SAÚDE DA  
MARINHA DO BRASIL

Revista de Ciências da Administração, vol. 15, núm. 36, mayo-agosto, 2013, pp. 69-83  
Universidade Federal de Santa Catarina  
Santa Catarina, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273528930005>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## GESTÃO POR AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO: UMA APLICAÇÃO AO SERVIÇO DE SAÚDE DA MARINHA DO BRASIL

*Performance Assessment in Management: an application to the health care system of the Brazilian Navy*

*Marcelino José Jorge*

Coordenador LAPECOS – IPEC – FIOCRUZ. Rio de Janeiro – RJ – Brasil. E-mail: marcelino.jorge@ipec.fiocruz.br

*Frederico A. de Carvalho*

Professor Associado da Faculdade de Administração e Ciências Contábeis, Universidade Federal do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro – RJ – Brasil. E-mail: fdecarv@gmail.com

*Marcelo Pereira de Carvalho*

Oficial superior – Agente Financeiro Comissão Naval Brasileira na Europa – Marinha do Brasil – Londres – Inglaterra. E-mail: mpcarva@globo.com

*Marina Filgueiras Jorge*

Pesquisadora em Propriedade Industrial AECON (INPI) Rio de Janeiro – RJ – Brasil. E-mail: marina\_filgueiras@hotmail.com

### Resumo

As restrições do orçamento da Marinha do Brasil podem reduzir o volume de serviços de saúde prestados pelo Sistema de Saúde da Marinha, apesar de existir uma maior capacidade de resposta das novas tecnologias de assistência e de aumento do número de usuários contribuintes. Este artigo tem o objetivo de avaliar os hospitais navais da Marinha do Brasil no período de 2000-2008 à luz dessas preocupações, com vistas a sugerir melhorias pró-eficiência no uso dos recursos produtivos do Sistema de Saúde da Marinha. Calculada uma fronteira de eficiência de sete hospitais navais com o auxílio da Análise Envoltória de Dados (Data Envelopment Analysis – DEA), os hospitais navais 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 hospitais navais entre os estados de eficiência e de ineficiência no longo prazo.

**Palavras-chave:** DEA. Análise Markoviana. Marinha do Brasil. Sistema de Saúde da Marinha. Hospital Naval.

### Abstract

Budgetary restrictions have become much more binding for the Brazilian Navy and both users' access to health services provided by the Navy Health Service as well as hospitals' access to new technologies appears to be endangered. This paper aims to evaluate the efficiency of naval hospitals in the light of these concerns, with a view toward designing better managerial tools to enhance health services in the Brazilian Navy. The paper presents an application of Data Envelopment Analysis (DEA) to the study of productive efficiency in selected hospital units of the Brazilian Navy in order to suggest improvements on the use of productive resources by the Navy Health Service. Productive efficiency of hospital units located throughout the country are measured and compared. Data Envelopment Analysis models were used to calculate an efficient frontier for the seven naval hospitals assessed and to identify the group of relatively efficient naval hospitals which were used as benchmarks for calculating the pro-efficiency operation plans for the inefficient units.

**Key words:** DEA. Markovian Analysis. Brazilian Navy. Navy Health Service. Navy Hospital.



## 1 INTRODUÇÃO

A cobrança de eficiência para as 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, assim como têm 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, na atenção à saúde do servidor e dos seus dependentes é uma das principais destinações dos recursos (LOTTENBERG, 2006) e, 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, 2005), enquanto 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 hospitalares, 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 unidades hospitalares 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 assistência à saúde em todos os países (UBEL, 1999), independente do tipo da organização prestadora desse serviço. 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 “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, 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 militar naval estão sendo assistidos da melhor forma possível, enquanto ele desempenha suas atividades no mar, é um componente importante do sistema de recompensa institucionalizado.

Cada unidade hospitalar do Sistema de Saúde da Marinha tem, no entanto, um contexto próprio, que envolve particularidades de localização e de distribuição interna das suas atividades e resulta na mobilização da estrutura de organização do hospital naval segundo a escolha de um plano de operação individualizado para cumprir a sua missão com os recursos a ela destinados em cada ano, de forma que, do ponto de vista da avaliação de desempenho, essas unidades hospitalares são aqui investigadas em termos comparados ou relativos.

Este artigo pretende, portanto, apresentar um mecanismo de avaliação de desempenho relativo que possa subsidiar o gerenciamento mais eficiente dos hospitais navais e, em particular, o atendimento satisfatório das expectativas genuínas do usuário do Sistema de Saúde da Marinha brasileiro.

O texto está organizado em cinco seções. A próxima seção é dedicada à caracterização do Sistema de Saúde da Marinha e às suas implicações para a formulação do problema do estudo. A terceira seção descreve a Análise Envoltória de Dados (Data Envelopment Analysis – DEA) e a Abordagem Markoviana e justifica a utilização combinada de ambas na Análise de Eficiência dos hospitais navais e do Sistema de Saúde da Marinha. A quarta seção apresenta os resultados da análise com respeito às três questões levantadas na formulação do problema do estudo e a quinta seção destaca o poder explicativo, a capacidade de previsão e as contribuições gerenciais evidenciadas pelo modelo de Análise Envoltória de Dados na avaliação organizacional. As referências são apresentadas ao final.

## **2 O PROBLEMA DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE SAÚDE DA MARINHA**

Pelo fato de se estar vivendo um período prolongado de paz, o Sistema de Saúde da Marinha vem dedicando-se muito mais à sua tarefa subsidiária de assistência à saúde ordinária, aqui designada como assistência médico-hospitalar.

A assistência médica prestada aos familiares por esse sistema era uma imposição, 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 nos ambulatórios da Marinha do Brasil. Diante desse quadro, o desconto de recolhimento para a conta do Fundo de Saúde da Marinha (FUSMA) foi criado em 1972 e foi tornado compulsório para todos os militares, garantindo a contrapartida da assistência médica a todos os seus dependentes.

O Sistema de Saúde da Marinha é, nesse sentido, o conjunto organizado de recursos humanos, materiais e financeiros destinados a prestar assistência de saúde na Marinha do Brasil. Para executar as suas atividades, o Sistema de Saúde da Marinha 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 assistência médico-hospitalar aos usuários do Sistema de Saúde da Marinha.

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 Sistema de Saúde da Marinha 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 de assistência médica, deixar o soldado enfermo internado em qualquer hospital, seja público ou privado.

Além do que, a existência e a manutenção do Sistema de Saúde da Marinha 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 desse tipo de serviço através do mercado.

Sob a ótica da produção, a assistência médico-hospitalar é um conjunto de atividades relacionadas de prevenção de doenças, de conservação ou recuperação da saúde e de reabilitação dos pacientes, abrangendo serviços de profissionais médicos, odontologistas e farmacêuticos. De tal sorte que o plano de operação típico do hospital naval que presta serviços de assistência médica-hospitalar envolve o uso de instalações com profissionais especializados de saúde como insumo e resulta em cirurgias, consultas, exames, internações e altas como produto.

Ainda sob essa ótica, a assistência médico-hospitalar prestada aos usuários do Sistema de Saúde da Marinha é organizada de forma regional, hierarquizada e integrada e o atendimento é feito independente do posto ou da graduação do assistido.

O atendimento do Sistema de Saúde da Marinha, finalmente, é prestado em três níveis de assistência médico-hospitalar: 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 hospitais navais 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 hospital naval. Todos os recursos financeiros recebidos e aplicados no Sistema de Saúde da Marinha, vale mencionar, têm a sua aplicação feita de acordo com a Sistemática do Plano Diretor desenvolvida pela Diretoria de Administração da Marinha 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 Hospital Naval Marcílio Dias *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 motivo para essa opção, por exemplo, 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 Fundo de Saúde da Marinha cumprir em relação ao custeio da assistência médico-hospitalar, pois a sua criação em 1972 previa que o montante de contribuição recolhido à conta desse fundo deveria ser complementar ao valor do orçamento da Marinha do Brasil destinado à saúde. O percentual do orçamento geral da instituição destinado à saúde tem sido em torno de 8% nos últimos anos e 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 que serve de base de cálculo da dotação orçamentária da União destinada à assistência médica-hospitalar do Sistema de Saúde da Marinha.

À época da sua criação, o Fundo de Saúde da Marinha tinha a finalidade de pagar os convênios firmados entre a Marinha e os prestadores de serviços privados, de forma a complementar a tecnologia disponível nos hospitais navais, ou seja, tinha o intuito de

pagar os serviços para os quais o Estado não estaria habilitado. Hoje, não obstante, o montante arrecadado com o Fundo de Saúde da Marinha converteu-se no principal recurso aplicado no Sistema de Saúde da Marinha. (BRASIL, 1980)

Portanto, o objetivo da avaliação do Sistema de Saúde da Marinha sob o critério do seu desempenho na alocação de recursos, visando identificar as suas unidades hospitalares eficientes e identificar as atividades que precisam ser melhoradas, é possibilitar um melhor desempenho dos hospitais navais e, dessa forma, atender o militar 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)

Diante das particularidades dos hospitais navais como estrutura de organização (MILGROM; ROBERTS, 1992), este artigo visa abordar as seguintes questões:

- a) a utilidade de comparar hospitais navais com classificações de nível de atendimento diferentes – por exemplo, comparar o Hospital Naval Marcílio Dias, 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 Sistema de Saúde da Marinha; e
- c) em que medida o aumento do quadro de profissionais seria de fato necessário *vis-à-vis* o seu remanejamento entre as unidades hospitalares do Sistema de Saúde da Marinha, a despeito das atuais restrições de acesso a recursos financeiros e de contratação de pessoal.

### 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 de produtos escolhida; na escala de produção; e nos preços relativos aos insumos. (COELLI; RAO; BATTESE, 1998)

No desenvolvimento de suas atividades produtivas, a organização busca eficiência, essencialmente, 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 por meio 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 aumentar o retorno e a reduzir a capacidade ociosa das instalações e o desemprego dos recursos humanos da organização.

Sendo escassos os recursos e ilimitadas as necessidades manifestadas pela sociedade, a escassez implica em escolhas, e essas escolhas implicam em custos de oportunidade, em termos do valor dos 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.

Assim sendo, 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, 2005). 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 de 1990. (REZENDE, 2002)

No âmbito do processo de produção, mais especificamente, se uma unidade produtiva obtém maior quantidade de produtos com os mesmos recursos do que outra, ela será considerada relativamente mais eficiente. De forma análoga, a unidade produtiva 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 do custo e do lucro, sendo, portanto, uma extensão da eficiência técnica que incorpora a reação aos preços relativos. Assim, para ser economicamente eficiente, a unidade produtiva precisa atingir a eficiência técnica máxima. (BUZANOVSKY, 2006)

A eficiência técnica relativa do hospital, por sua vez, é medida pela relação 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 profissional 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 dos propósitos da Análise de Eficiência, a metodologia da Análise Envoltória de Dados vem sendo aplicada em uma ampla variedade de situações envolvendo problemas de gestão, tanto no setor público, quanto no setor privado. (OZCAN, 2005; EMROUZNEJAD; PARKER; TAVARES, 2008)

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 Análise Envoltória de Dados é um método com características

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

A Análise Envoltória de Dados desenvolve um elenco de unidades produtivas “semelhantes”. As unidades produtivas são representadas pelos planos de operação que executam; por um conjunto de S produtos e M insumos, enquanto a medida de ineficiência de uma unidade tomadora de decisão é definida como 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 de Análise Envoltória de Dados compara cada unidade produtiva com a “melhor prática” observada, com o objetivo de obter a sua medida de eficiência relativa. Assim, cada unidade tomadora de decisão será considerada “eficiente” ou “ineficiente”. (OZCAN, 2007)

A Análise Envoltória de Dados supõe, por definição, que uma unidade tomadora de decisão 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 unidade tomadora de decisão está operando de maneira (relativamente) eficiente com respeito a um grupo específico de recursos usados e de resultados obtidos, quando comparada com unidades tomadoras de decisão 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  $E = [\sum_i u_i O_i] / [\sum_j v_j I_j]$ .

Em síntese, a Análise Envoltória de Dados tem os seguintes objetivos no âmbito da Análise de Eficiência: (a) mostrar as causas e a dimensão da ineficiência relativa de cada unidade tomadora de decisão comparada; (b) fornecer um indicador de eficiência; e (c) estabelecer metas de produção que maximizem a eficiência das unidades tomadora de decisão.

A Análise Envoltória de Dados 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:

- a) 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 obtêvivel 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
- b) a superfície de envelopamento, ou seja, a posição 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)

Tendo em foco o uso do conjunto dos recursos sob o controle interno do gerente em suas atividades de prestação de serviços de saúde, a metodologia de Análise Envoltória de Dados é, então, utilizada neste artigo para examinar o desempenho de cada unidade hospitalar de uma amostra de sete hospitais navais do Sistema de Saúde da Marinha. Primeiro, desenvolve-se o cálculo dos escores de eficiência técnica relativa de cada hospital naval e o exame da sua evolução no período 2000-2008. Uma vez analisados esses escores, algumas ineficiências de distribuição da produção de serviços entre os hospitais navais, que podem ser corrigidas, são identificadas a seguir, tendo em vista assegurar eficiência global nos gastos do Sistema de Saúde da Marinha 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 de Análise Envoltória de Dados e considerando que a distribuição de probabilidades da população de escores da qual as amostras foram extraídas é 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) inerente aos métodos determinísticos de construção de fronteiras, tais como o adotado aqui. (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 a testar podem ser escritas:

$H_0$ : as K amostras provêm de populações com a mesma distribuição.

$H_1$ : 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 for maior que o valor calculado de  $\chi^2$  com  $K - 1$  GLs e 95% de confiança, deve-se rejeitar a hipótese nula ao nível de significância de 5%.

### 3.3 Análise Markoviana

Com os escores calculados para os 63 hospitais navais anuais no período 2000-2008, foi possível investigar o desdobramento a longo prazo do processo evolutivo que foi separando as unidades hospitalares eficientes das ineficientes ao longo do período. Adotando a hipótese markoviana (KEMENY; SNELL, 1972) de que o estado de eficiência ou de ineficiência de um hospital naval depende apenas do estado em que ele se encontrava no período anterior, pode-se construir a matriz de probabilidades de transição entre os estados de “eficiência” e “ineficiência” para o sistema constituído pelos sete hospitais navais ao longo dos nove anos. Na literatura, um procedimento indicado

para obter essa matriz se baseia na simples contagem (*transition count*) do número de passagens de um estado a outro no período 2000-2008. (BILLINGSLEY, 1961; ANDERSON; GOODMAN, 1957)

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

### 3.4 Coleta de Dados

Os sete hospitais navais do Sistema de Saúde da Marinha 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 hospital naval prestador de serviço de assistência médica-hospitalar que foi formulada na seção anterior deste artigo; e
- d) têm significado expressivo no âmbito da prestação de assistência médica-hospitalar do Sistema de Saúde da Marinha, ou seja, seus planos de operação envolvem quantidade significativa de todos os insumos e produtos antecipados na segunda seção deste artigo. (CARVALHO, 2007)

Esses requisitos configuraram a amostra de hospitais como amostra não probabilística por julgamento, considerada adequada em situações em que a representatividade das unidades amostradas decorre não do número, mas da natureza da informação que envolve (COOPER; SCHINDLER, 2003). Nessa amostra ficaram de fora apenas algumas clínicas do Sistema de Saúde da Marinha, prestadoras de atendimento (não hospitalar) de pequeno porte. Nesse sentido, a “amostra” utilizada representa praticamente um censo dos hospitais navais no período escolhido.

Em particular, a escolha do Hospital Naval Marcílio Dias decorreu de ser o único hospital naval do Sistema de Saúde da Marinha 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 de receber pacientes de todas as unidades hospitalares do sistema, caracteriza-se por planos de operação anuais que devem ser testados como *benchmark* da avaliação de desempenho do conjunto dos hospitais navais.

Já a escolha dos seis hospitais navais 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 hospitais navais têm a mesma finalidade do Hospital Naval Marcílio Dias, embora com nível supostamente inferior de tecnologia e de qualificação técnica do corpo médico.

Para a análise são utilizados dados secundários sobre os hospitais navais 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).

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.

Quadro 1: Hospitais de Nível de Atendimento Secundário Selecionados

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

As variáveis de insumo escolhidas para representar o processo de produção dos hospitais navais foram:

- A Quantidade de Médicos (XQMED) – número de profissionais (a) integrantes do Corpo de Saúde (CSM), oficiais de carreira, cujo ingresso na Marinha do Brasil 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 Marinha do Brasil (RRM) e (c) concursados, que ingressam na Marinha do Brasil para preencher cargo médico específico, continuam civis e são denominados servidores civis com nível superior (SCNS) em atividade no hospital naval no ano.

- A Quantidade de Consultórios (XQCST) – quantidade de salas disponíveis no hospital naval para atendimento dos usuários no ano. Em alguns hospitais navais é observada a prática de rodízio das salas pelas clínicas existentes, dado o seu número reduzido em relação à variedade de clínicas.
- A Quantidade Anual de Salas de Cirurgia (XQSCR) – quantidade de salas disponíveis nos centros cirúrgicos do hospital naval 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 hospital naval no ano. Inclui tanto os realizados em centros cirúrgicos, quanto os executados em ambulatórios.
- A Quantidade Anual de Consultas Médicas (YQCMD) – número de consultas prestadas pelo hospital naval no ano.
- A Quantidade Anual de Exames (YQEXM) – número de exames feitos pelo hospital naval no ano.
- A Quantidade Anual de Internações (YQINT) – quantidade de internações realizadas pelo hospital naval no ano.
- A Quantidade Anual de Altas Hospitalares (YQALT) – número de altas hospitalares dadas pelo hospital naval no ano.

Finalmente, a função objetivo atribuída ao gerente do hospital naval foi a de maximizar as quantidades dos produtos que pretende obter, sem aumentar as quantidades de insumos necessárias, sendo, então, a fronteira de eficiência calculada a partir da especificação do modelo DEA-BCC-O com orientação para o produto, uma vez que:

- a) Os hospitais navais da Marinha do Brasil contam, quase que exclusivamente, com o recurso proveniente do orçamento público preestabelecido 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 hospitais navais.
- b) As mudanças na dotação de insumos não são fáceis de concretizar e demandam ações externas ao hospital naval, principalmente no que diz respeito à contratação de recursos humanos, face às normas do regime brasileiro de administração pública em vigor.
- 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 este primeiro estágio da Análise de Eficiência dos hospitais do Sistema de Saúde da Marinha.

## 4 RESULTADOS – FRONTEIRA EFICIENTE E ESCOLHA ALOCATIVA

Definidas as variáveis e as unidades tomadoras de decisão avaliadas, os modelos orientados para produto calculados demonstraram capacidade equivalente para distinguir os hospitais navais eficientes e os ineficientes entre os hospitais navais do grupo amostral. O resultado do cálculo dos escores-síntese com o modelo DEABCCO (CHARNES; COOPER; RHODES, 1978) é apresentado na Tabela 1.

### 4.1 Classificação dos Hospitais Navais Segundo a sua Eficiência e Evolução no Curto Prazo

A Tabela 1 tanto permite monitorar a evolução do desempenho de cada hospital naval ao longo dos anos do período da análise, o que também pode ser visualizado no Gráfico 1, quanto possibilita comparar o desempenho do hospital naval com o das demais unidades hospitalares no mesmo ano.

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

	ANO								
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>HNBe</b>	60,40	67,50	100	67,20	86,60	76,60	45,80	49,30	47,30
<b>HNBra</b>	84,50	100	93,20	65,70	77,10	56,70	56,60	82,90	100
<b>HNLa</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>HNNa</b>	100	100	100	100	98,50	100	100	99,00	100
<b>HNRe</b>	79,90	84,70	100	80,20	70,70	79,40	61,60	75,40	73,00
<b>HNSa</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>Coeficiente 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

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

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

É importante destacar, contudo, que o Hospital Naval Marcílio Dias 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 Hospital Naval Marcílio Dias entre as unidades tomadoras de decisão utilizadas para a construção da fronteira de eficiência implica em subestimar a eficiência relativa de alguns hospitais navais selecionados. Comparados com os demais hospitais navais de atendimento de nível secundário, eles poderiam servir de *benchmark* para calcular planos de operação pró-eficiência mais realistas para os hospitais navais efetivamente ineficientes no curto prazo, que só envolveriam inovação incremental. Ou seja, a suspeita de que a inclusão do Hospital Naval Marcílio Dias no conjunto de referência para o cálculo desses planos reduz o poder informativo do modelo.

Não obstante, os escores obtidos quando o Hospital Naval Marcílio Dias 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 Hospital Naval Marcílio Dias em cada ano do período da análise diminuiu a utilidade da Análise de Eficiência medida segundo o critério do conhecimento agregado: o número de unidades tomadoras de decisão do conjunto de referência aumentou de 26 para 37 unidades tomadoras de decisão (42%), apagando as “pistas” fornecidas pelos planos de melhoria pró-eficiência de 11 unidades hospitalares-ano.

Independentemente do horizonte de curto prazo que delimita o primeiro estágio da Análise de Eficiência com o modelo de Análise Envoltória de Dados, essa evidência responde à formulação do problema do estudo, uma vez que:

- As características do Hospital Naval Marcílio Dias são consistentes com a definição *a priori* das unidades tomadoras de decisão nas duas seções precedentes.

- A inclusão do Hospital Naval Marcílio Dias aumenta o poder explicativo do modelo, já que, quanto maior o número de unidades tomadoras de decisão avaliadas em comparação com o número de variáveis usadas para representar o processo produtivo, maior é, em princípio, a capacidade de distinguir entre unidades tomadoras de decisão eficientes e ineficientes do modelo. (COOPER; SEIFORD; TONE, 2000)
- Nesse tipo de análise, os acréscimos prescritos pelos planos de mudança em relação aos níveis correntes têm a confiabilidade garantida por terem sido calculados com base em dados observados no desempenho efetivo das unidades hospitalares amostradas, não estando baseados em dados externos ou plataformas de ação. (PEREIRA; BUENO, 2005)

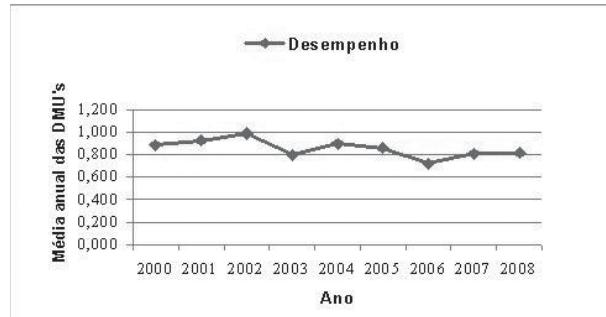


Gráfico 1: Média anual dos escores-síntese pelo modelo BCC-O

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Em suma, o Gráfico 1 mostra a evolução da média anual dos escores-síntese dos hospitais navais no período, indicando a reversão dos ganhos de eficiência acumulados pelo conjunto das unidades hospitalares estudadas no início da década em 2003 e uma recuperação parcial em 2004, que só foi retomada a partir de 2007 e estendeu-se pelo restante do período da análise. A perda de eficiência medida pela média anual do escore-síntese de desempenho dos hospitais navais 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 hospitais navais do Sistema de Saúde da Marinha durante o período da análise, os escores-síntese permitiram, além disso, identificar as unidades tomadoras de decisão da fronteira de eficiência que podiam servir de *benchmark* para estender



as “melhores práticas” a cada unidade tomadora de decisão ineficiente (CARVALHO, 2007, p. 104). Os planos de operação pró-eficiência prescritos a partir desse segundo estágio 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 Hospital Naval de Recife-2008.

Com base na agregação dos valores das mudanças sugeridas para os hospitais navais identificados como localmente ineficientes nos anos da análise, foi possível concluir, ainda, que as quantidades utilizadas dos diversos insumos no Sistema de Saúde da Marinha 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 Hospital Naval de Recife-2008

HNRe2008	QUANTIDADES		VARIAÇÕES		
	INSUMO/ PRODUTO	EFETIVA	PRESCRITA	EM QTD.	EM %
XQMED	26	26	0	0,00	
XQCST	16	12,44	-3,56	-22,25	
XQQCC	2	2	0	0,00	
YQCRG	48	639,74	591,74	1232,79	
YQCMD	37.770	51.734,50	13.964,50	36,97	
YQEXM	85.390	116.960,79	31.570,79	36,97	
YQINT	549	751,98	202,98	36,97	
YQALT	427	675,42	248,42	58,18	

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Com respeito aos planos de operação pró-eficiência, observa-se na Tabela 3, ainda, que o *know-how* dos gerentes dos hospitais navais 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 hospitais navais do Sistema de Saúde da Marinha examinado.

Tabela 3: Plano de Operação Pró-eficiência Consolidado dos Hospitais Navais do Conjunto de Referência

VARIÁVEL DE INSUMO OU PRODUTO	VARIAÇÃO ABSOLUTA (EM QTD.)
Número de médicos	-99,22
Número de consultórios	-36,18
Número de salas de cirurgia	-5,41
Número de cirurgias	20.742,28
Número de consultas	781.201,72
Número de exames	1.764.263,61
Número de internações	18.958,04
Número de altas hospitalares	15.861,24

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

#### 4.2 Resultados do Teste de Precisão Estatística de Estimativas

Comparando-se os escores de eficiência dos grupos de 26 hospitais navais-anos chamados “eficientes” e 37 “ineficientes” por meio do teste de Kruskal-Wallis, é rejeitada a hipótese nula de que as duas amostras de hospitais navais fazem parte da mesma população, ou seja, existe diferença estatisticamente significativa entre os escores das ações discriminadas nos dois grupos ( $p < 0,01$ ).

Quanto à diferença dos escores dos hospitais navais 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 hospitais navais do Sistema de Saúde da Marinha, a próxima subseção visa ampliar o horizonte de observação dos hospitais navais a partir da abordagem markoviana da transição entre as condições de eficiência e ineficiência.

#### 4.3 Hipótese Markoviana

A primeira observação que merece destaque é que, efetivamente, a queda do percentual de unidades hospitalares eficientes apresenta, no período, evolução comparável ao caminho temporal de redução dos es-

cores médios – veja a Tabela 1, sugerindo que se trata de modos equivalentes para avaliar a eficiência do “sistema produtivo” representado pelos sete hospitais navais.

Contando, no entanto, as mudanças de estado para cada hospital naval ao longo do período 2000-2008 e usando as iniciais óbvias, obtém-se:

E para E = 14; E para I = 9; I para E = 11; I para I = 22.

Pode-se, 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, pode-se 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:

$\pi_E$  (percentual das Eficientes) = 46%;  $\pi_{NE}$  (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 esse terceiro estágio da Análise de Eficiência, parece haver um ligeiro movimento em direção à redução da ineficiência do sistema, no longo prazo, mesmo se nada for feito em termos gerenciais nos hospitais navais.

## 5 CONCLUSÕES

É importante considerar, em primeiro lugar, que os resultados apresentados neste artigo não visam avaliar em termos absolutos o desempenho dos hospitais navais estudados. O desempenho dessas unidades hospitalares do Sistema de Saúde da Marinha 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.

Cumpre destacar, além disso, que a avaliação de cada hospital naval toma por base o conjunto de referência identificado. Em outras palavras, se uma unidade hospitalar específica foi considerada ineficiente em relação ao desempenho apresentado pelas demais unidades tomadoras de decisão, em algum ano do período da análise, não se descarta 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 Sistema de Saúde da Marinha. Uma evidência clara nesse sentido é o fato de que, mesmo reduzindo o número de médicos, é possível elevar o desempenho da unidade hospitalar, conforme a situação dos médicos temporários ilustra. Em número bastante elevado, com formação em tempo bastante curto, contratados 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 hospitalar por curto período de tempo e ocupam vaga que poderia ser de um especialista.

Para fins específicos de orientação dos gestores de hospitais navais, os mecanismos de avaliação comparativa descritos sob a ótica da Análise de Eficiência sugerem, como nesse exemplo, que as ineficiências apontadas venham a ser apreciadas e revisadas por todos aqueles que se empenham em melhorar o desempenho da gestão hospitalar, 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 hospitais navais no período da análise, tendo em vista que a hipótese de tecnologia sujeita a retornos constantes de escala mostrou-se mais consistente para a representação da atividade destas organizações.

Com isso, podem ser respondidas as duas questões finais propostas na formulação do problema do estudo, 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 da demanda atual pelo Sistema de Saúde da Marinha pode ser menor do que foi à primeira vista considerado.

Com relação à primeira daquelas indagações, vale acrescentar que o valor destinado ao Sistema de Saúde da Marinha em 2005 foi aproximadamente 57% maior do que o destinado em 2000 (CARVALHO, 2007). E que, mesmo assim, registrou-se uma queda da produção por unidade de recurso aplicado nos hospitais navais, ou seja, que estas unidades hospitalares sequer se mantiveram no mesmo padrão de eficiência inicial.

Já com relação ao pessoal, tema da terceira questão enunciada na formulação do problema da pesquisa, o remanejamento é, sim, uma solução alternativa, mas caberia uma análise mais completa das implicações desta decisão, com vistas a confirmar se seria a melhor solução a ser adotada, quando considerados efeitos – outros produtos e custos – que não foram incluídos na representação formulada sobre o funcionamento dos hospitais navais.

De acordo com os resultados apresentados neste trabalho, conclui-se portanto, que a Análise Envoltória de Dados pode auxiliar a obtenção de conhecimento que dê suporte a decisões de planejamento, controle e alocação de recursos no setor de saúde, uma vez que:

- As melhores práticas, identificadas por essa metodologia, a partir da comparação do desempenho das unidades hospitalares subordinadas à Diretoria de Saúde da Marinha, possibilitam racionalizar a escolha das metas físicas do Plano Plurianual. Evidentemente, o emprego eficiente de recursos proposto pela Análise Envoltória de Dados não elimina a necessidade de um tratamento adequado dos aspectos externos ou políticos que afetam a formulação das metas físicas.

b) O emprego da Análise Envoltória de Dados pode auxiliar na preservação de critérios gerenciais durante a consecução e coordenação dos objetivos traçados pela Alta Administração Naval, uma vez que pode fornecer metas pró-eficiência para a dotação e o acompanhamento do uso dos recursos destinados ao Sistema de Saúde da Marinha.

- A Análise Envoltória de Dados pode ser utilizada na investigação e identificação de causas de desvios em relação aos padrões de desempenho estabelecidos e ainda indicar soluções adequadas para cada caso, no sentido de corrigir os desvios detectados, sugerindo medidas que motivem a melhoria do desempenho.
- A Análise Envoltória de Dados permite a utilização de padrões de desempenho medidos em quantidade e valor.

Em síntese, é oportuno concluir que, diante do usual desconhecimento de metas absolutas a serem alcançadas de atendimento médico e de prestação de demais procedimentos assistenciais, a utilização dos indicadores gerenciais que foram obtidos a partir da análise de desempenho relativo é capaz de fornecer conhecimento útil, seja para a Marinha do Brasil, seja para outras organizações prestadoras de serviços de saúde. Isso porque os indicadores da Análise de Eficiência permitem identificar as situações de fronteira, diante de circunstâncias em que o uso de indicadores de desempenho convencionais – relações entre médias de variáveis – costuma colocar o avaliador em posição inconclusiva.

Por fim, vale destacar que ainda persistem algumas limitações neste trabalho, uma vez que, do ponto de vista da geração de conhecimento a partir da Análise de Eficiência, seria desejável utilizar uma amostra maior de unidades hospitalares para a descrição do processo produtivo e para os cálculos da fronteira de eficiência e dos escores síntese de eficiência técnica relativa das unidades hospitalares do Sistema de Saúde da Marinha. Uma amostra maior permitiria, sem perda de generalidade, a identificação das potencialidades da estrutura de organização (MILGROM; ROBERTS, 1992) dos hospitais navais, com vistas a orientar a promoção de ganhos de eficiência no conjunto do sistema de prestação de serviços públicos de saúde.

Em primeiro lugar, um número limitado de observações sobre o desempenho de diferentes organizações

comparáveis entre si – ou da mesma organização ao longo do tempo – reduz o poder de discriminação das organizações estudadas entre eficientes e ineficientes. Dessa forma, o uso de pequenas amostras torna difícil a comparação do desempenho relativo de cada organização estudada a partir do cálculo do modelo de Análise Envoltória de Dados com um número grande de variáveis para descrever o seu processo produtivo.

Em segundo lugar, a formulação do problema deste estudo de avaliação organizacional das unidades hospitalares da Marinha do Brasil como um problema de avaliação do seu desempenho relativo em busca de eficiência no curto prazo resulta, neste caso, em definir a unidade tomadora de decisão como a estrutura de organização que operacionaliza a concretização dos objetivos da estratégia de crescimento do Sistema de Saúde da Marinha brasileiro (MILGROM; ROBERTS, 1992). Essa estrutura é o Hospital Naval, que é diferente das estruturas de organização conceituadas na literatura de referência da Análise de Eficiência (OZCAN, 2008), como o Hospital Geral (General Hospital) e o Centro Médico Acadêmico (*Academic Medical Center*), cujas estratégias de crescimento são diferentes.

A propósito das particularidades da descrição da estrutura de organização Hospital Naval escolhida neste estudo de caso, vale destacar, no entanto, que, segundo a literatura sobre o estágio atual da pesquisa do hospital como unidade produtiva (OZCAN, 2008, p. 105):

[...] apesar de a conceituação da produção de serviços usando as categorias de insumos e produtos [associadas aos tipos de organização Hospital Geral e Centro Médico Acadêmico] ser muito importante para uma modelagem DEA robusta, é igualmente importante operacionalizar estas variáveis com as medidas disponíveis nas bases de dados existentes.

Uma vez que a ausência de padronização dos conceitos de insumos e produtos usados em busca de comparabilidade na descrição do processo de produção de serviços das unidades hospitalares nessas avaliações é reconhecida na literatura (OZCAN, 2008), a falta de tradição ainda observada nos esforços de manutenção sistemática das bases de dados sobre variáveis de *inputs* e *outputs* pelas organizações de saúde no Brasil explica, em parte, as limitações da Análise

de Eficiência da estrutura de organização (o Hospital Naval) empreendida neste estudo.

## REFERÉNCIAS

- ANDERSON, T. W.; GOODMAN, L. Statistical inference about Markov chains. **The Annals of Mathematical Statistics**, Michigan, v. 28, n. 1, p. 89-110, 1957.
- BILLINGSLEY, P. Statistical methods in Markov chains. **The Annals of Mathematical Statistics**, Michigan, v. 32, n. 1, p. 12-40, 1961.
- BRASIL. **Lei n. 6.880, de 9 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.** [S.I.]: Bresser-Pereira Website, 2005. Disponível em: <<http://www.bresserpereira.org.br>>. Acesso em: 19 out. 2006.
- BUZANOVSKY, Nelson. **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**, Poznan, 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, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração.** Porto Alegre: Editora Bookman, 2003.



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.

EMROUZNEJAD, A.; PARKER, B.; TAVARES, G. Evaluation of research in efficiency and productivity: a survey and analysis of the first 30 years of scholarly literature in DEA, **Socio-Economic Planning Sciences**, Montreal, v. 42, n. 3, p. 151-157, 2008.

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**, Autumn, 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.

LOTTERBERG, 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)

MILGROM, P.; ROBERTS, J. **Economics, organization and management**. New York: Prentice Hall, 1992.

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

OZCAN, Y. **Health care benchmarking and performance evaluation**: an assessment using data envelopment analysis (DEA). Virginia: Springer, 2008.

\_\_\_\_\_. **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**, Rio de Janeiro, v. 53, n. 4, p. 433-461, 1999.

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

UBEL, P. A. Dose response. **The Sciences**, New York, 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.