

**FUCAPE PESQUISA E ENSINO LIMITADA – FUCAPE RJ**

**JEFFERSON DAVI FERREIRA DOS SANTOS**

**INFLUÊNCIAS DA EXECUÇÃO ORÇAMENTÁRIA NA GESTÃO DE  
HOSPITAIS MILITARES**

**RIO DE JANEIRO  
2020**

**JEFFERSON DAVI FERREIRA DOS SANTOS**

**INFLUÊNCIAS DA EXECUÇÃO ORÇAMENTÁRIA NA GESTÃO DE  
HOSPITAIS MILITARES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Fucape Pesquisa e Ensino Limitada - Fucape RJ, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis – Nível Profissionalizante.

Orientador: Prof. Dra. Sylvania Neris Nossa

**RIO DE JANEIRO  
2020**

**JEFFERSON DAVI FERREIRA DOS SANTOS**

**INFLUÊNCIAS DA EXECUÇÃO ORÇAMENTÁRIA NA GESTÃO DE  
HOSPITAIS MILITARES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Fucape Pesquisa e Ensino Limitada - FUCAPE RJ, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis - nível profissionalizante.

Aprovada em 03 de abril de 2020.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

**Prof. Dra. SILVANIA NOSSA**  
**Fucape Pesquisas, Ensino e Participações LTDA – FUCAPE RJ**

**Prof. Dr. FELIPE STORCH DAMASCENO**  
**Fucape Pesquisas, Ensino e Participações LTDA – FUCAPE RJ**

**Profº Dr. DIEGO RODRIGUES BOENTE**  
**Fucape Pesquisas, Ensino e Participações LTDA – FUCAPE**

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Angélica e José Virgílio, pelo apoio e incentivo empreendido em toda a minha caminhada acadêmica. Grato por todo o carinho e dedicação.

Aos amigos e professores do curso de Mestrado da Fucape, Pesquisa e Ensino, pela convivência e pelo companheirismo. Ressalto também os fortes laços de amizade e companheirismo criados com os amigos da linha de pesquisa de Contabilidade e Controladoria Aplicada ao Setor Público (CASP): Claiton, Márcia, Cristiane, Thiago, por sermos uma turma pequena, a união se mostrou mais forte.

Aos Professores da Fucape, em especial aos de CASP, Prof. Olavo Venturim, Antônio Firmino, João Eudes, Newton e Breno, agradeço pelos valiosos conhecimentos transmitidos e pelas discussões realizadas, que permitiram aliar a teoria com a prática, bem como perceber como temos muito a aperfeiçoar na gestão pública de nosso país.

Agradeço o auxílio do Capitão Guardiano, Oficial da 2ª Chefia do Estado Maior do Exército (EME), Tenente Ornelas da Diretoria de Saúde da Marinha, Tenente Pimenta do Hospital Central da Aeronáutica, e a todos os companheiros de farda que possibilitaram a realização desse trabalho, seja na disponibilização de informações ou sugestões de melhorias.

Em especial agradeço à Prof.<sup>a</sup> Silvania, minha orientadora, sempre disponível e com ótimas ideias para melhorar o trabalho, contribuindo muito para que eu elaborasse um bom trabalho no menor tempo possível.

Gratidão pelo apoio, pela consideração e atenção!

“Em tudo, dai graças, porque esta é a vontade  
de Deus em Cristo Jesus para convosco.”

(1 Tessalonicenses 5:18)

## RESUMO

Em razão das limitações de recursos e do aumento da demanda por políticas públicas que solucionem os mais diversos problemas da sociedade, a temática da eficiência tem sido debatida e pesquisada tanto no âmbito privado, quanto no público. Neste contexto, esse trabalho tem o propósito de mensurar o nível de eficiência dos Hospitais Militares (HHMM) brasileiros e analisar os fatores determinantes de eficiência, focando nas despesas públicas realizadas para a execução da Assistência Médico-Hospitalar (AMH). Baseando em dados do Siga Brasil (portal do Senado Federal), dos Anuários Estatísticos da Marinha e do Exército e de informações cedidas por meio de solicitação da Lei de Acesso à Informação (LAI), aplicou-se o método de Análise Envoltória de Dados na mensuração do grau de eficiência no consumo de insumos de cada unidade hospitalar, no período de 2014 a 2018. Posteriormente, a partir da aplicação do modelo de regressão Tobit, foram determinados os fatores que mais favoreceram para o nível de eficiência de cada hospital. Os resultados auxiliam a tomada de decisão pelos gestores públicos e mostram a influência positiva das despesas de capital em relação à eficiência hospitalar, com o intuito de promover a eficiência dos recursos em prol da saúde das pessoas.

**Palavras-chave:** Eficiência; Despesa pública; Sistema de Saúde Militar; Análise Envoltória de Dados; Execução orçamentária.

## ABSTRACT

The theme of efficiency has been debated and researched in the private and public spheres due to resource limitations and increased demands for more public policies to solve the most diverse problems that affect society. In this context, this study aims to measure the level of efficiency of Brazilian Military Hospitals (HHMM) and analyze the determinant factors of efficiency, focusing on the public expenses incurred for the execution of Medical-Hospital Care (MHC). Based on data from Siga Brasil (portal of the Federal Senate), the Statistical Yearbooks of the Brazilian Navy and the Army and information provided through the request of the Law on Access to Information (LAI), the methodology of Data Envelopment Analysis was applied to measure the degree of efficiency of each hospital unit, in the period from 2014 to 2018, in the consumption of *inputs*, according to modeling by other scholars. Subsequently, the objective was to determine which factors most contributed to the degree of efficiency of each hospital by applying the Tobit regression model. The results help decision making by public managers and show the positive influence of capital expenditures in relation to hospital efficiency, in order to promote resource efficiency in favor of people's health.

**Keywords:** Efficiency; Public expenditure; Military Health System; Data Envelopment Analysis; Budget execution.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>12</b>
2.1 A ÁREA DA SAÚDE E EFICIÊNCIA HOSPITALAR.....	12
2.1.1 A área da saúde .....	12
2.1.2 A eficiência hospitalar.....	13
2.1.3 A análise envoltória de dados (dea) e a geração da variável explicada (eficiência).....	17
2.2 VARIÁVEIS ORÇAMENTÁRIAS .....	21
2.2.1 Índice de despesa de capacitação .....	21
2.2.2 Índice de despesa de capital (GND4) .....	22
2.2.3 Índice de despesa em restos a pagar (RP).....	23
<b>3. METODOLOGIA DE PESQUISA .....</b>	<b>25</b>
3.1. ASPECTOS GERAIS .....	25
3.2. COLETA E TRATAMENTO DE DADOS .....	26
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>35</b>
4.1. RESULTADO DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA DAS VARIÁVEIS DA ANÁLISE DO NÍVEL DE EFICIÊNCIA .....	35
4.2 RESULTADO DO MODELO DEA.....	36
4.3 ESTATÍSTICA DESCRITIVA DAS VARIÁVEIS DO MODELO TOBIT E EFEITO MARGINAL .....	37
4.4 RESULTADO DA ESTIMAÇÃO TOBIT E EFEITO MARGINAL.....	39
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>42</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>46</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>53</b>

## Capítulo 1

### 1. INTRODUÇÃO

Em razão da grande complexidade do serviço médico e da elevada quantidade de recursos humanos e materiais envolvidos, a mensuração do nível de eficiência dos hospitais tem sido alvo de inúmeros estudos (Jacobs, 2001; Souza & Scatena, 2010). Essa complexidade também foi abordada por Mintzberg (1995) e Tanaka e Tamaki (2012), quando mencionam os diferentes níveis de formação dos empregados atuantes no ambiente hospitalar, que prestam serviços bem específicos e primordiais na manutenção da vida.

A importância da análise da eficiência hospitalar é justificada, visto que é um parâmetro econômico vinculado, tanto no aumento da prestação de serviço, quanto na qualidade de vida da sociedade em geral (Nunes & Harfouche, 2015). É uma questão observada no meio privado, assim como no meio público, onde neste último há uma limitação de meios para atendimento de diversos problemas hospitalares, o que aumenta a importância de uma gestão pública cada vez mais eficaz (Silva, Moreti & Schuster, 2016).

No âmbito da saúde pública, a questão de escassez de recursos mencionada por Malik e Teles (2001) torna-se mais perigosa quando associada aos altos custos de operação e às insuficientes fontes de recursos para uma adequada prestação de serviços de atendimento (Marinho, 2003; Mills & Spencer, 2005). Segundo Wolff (2005), essa situação incentiva ainda mais o desenvolvimento de análises da eficiência de instituições dependentes do erário.

Embora compartilhem dos princípios basilares da cultura militar, as 43 unidades

de saúde sob gestão militar prestam serviços a cerca de 2,4 milhões de pessoas e estão dispostas em diversos contextos socioeconômicos ao longo do Brasil. Esses diferentes ambientes exigem uma adoção de planos individuais, que também estejam integrados com os demais elementos do Sistema, a fim de racionalizar o trabalho e avaliar o desempenho de cada organização (Jorge, de Carvalho, de Carvalho & Jorge, 2013). Essa integração permite uma melhor alocação e gerenciamento de recursos, serviços e pacientes, evitando o aumento dos custos com a terceirização (Jorge *et al*, 2013).

Outra grande preocupação no âmbito militar é a limitação orçamentária federal até 2036, pela adoção do Novo Regime Fiscal (Brasil, 2016), além das projeções dos gastos médicos, que cresceram demasiadamente em virtude da mudança do perfil demográfico brasileiro, e do aumento da Variação dos Custos Médico-Hospitalares (VCMH) em índices superiores ao da inflação média oficial, IPCA, conforme alertado pelo Instituto de Estudos de Saúde Suplementar (2019). Esses cenários tendem a majorar os gastos sociais na área da previdência e saúde, conjuntamente com os recursos para áreas, como a Defesa Nacional, que estão mais propensos a uma redução (Rossi & Dweck, 2016).

Os elementos descritos anteriormente contribuem para uma melhor compreensão e embasamento da avaliação da performance hospitalar, sendo a Análise Envoltória de Dados, conhecida pela sigla DEA, em inglês, uma das técnicas utilizada para esta mensuração. Conforme mencionado por Kirigia *et al* (2004), a escolha desta ferramenta é uma das mais sugeridas e indicadas, pois possibilita a utilização de diferentes variáveis e unidades de medidas.

Neste contexto, esse trabalho tem como objetivo verificar a influência da execução orçamentária no nível de eficiência técnica dos hospitais militares do Brasil,

com o emprego de variáveis da Contabilidade Aplicada ao Setor Público (CASP), como o nível de despesas de capital liquidadas, e do método de análise envoltória de dados na mensuração da eficiência.

Assim, essa pesquisa justifica-se pela grande importância e o interesse coletivo do assunto, visto que existe um elevado volume de recursos públicos para tal, uma grande quantidade de pessoas impactadas e envolve órgãos de Estado relacionados à Defesa Nacional. A principal contribuição deste estudo está na análise de eficiência dos hospitais militares dispostos em diferentes regiões do Brasil, a fim de verificar as influências da tomada de decisão de alocação de recursos públicos em determinadas naturezas de despesa.

A averiguação da eficiência é realizada por meio da análise dos *inputs* (quantidade de médicos, leitos e consultórios) e *outputs* (consultas, cirurgias, terapias, diagnoses e complemento da taxa de mortalidade hospitalar) envolvidos no processo de prestação de serviço hospitalar homogêneo e que foram selecionados através de uma análise *stepwise*. Após a mensuração do Nível de Eficiência (NiE) dessas organizações, emprega-se um modelo de estimação Tobit, e se estuda as variáveis independentes relacionadas ao nível das despesas inscritas em “Restos a Pagar”, realizadas com capacitação e investimentos. Dessa forma, os resultados podem contribuir para uma estipulação de padrões de eficiência (*benchmarking*) e ser mais um elemento de assessoramento na tomada de decisão na alocação dos recursos públicos, a fim de se obter um melhor nível de prestação de serviço médico-hospitalar.

Esse estudo estende as pesquisas de Silva *et al.* (2016) e Souza, Scatena e Kehrig (2017), que realizaram a análise de eficiência de hospitais públicos e privados, embora limitados a algumas regiões do Brasil - região Sul e estado do Mato Grosso, respectivamente; as pesquisas de Jorge *et al* (2013) e Souza e Macedo (2010),

abordam as análises da eficiência dos Hospitais Navais e da Odontoclínica Central do Exército, respectivamente, mas não aprofundam sobre as questões orçamentárias e cada um dos trabalhos mencionados se atém a apenas uma única “Força”. Assim, a contribuição desse estudo está na ampliação do emprego do DEA, ao empregar unidades de todo o território nacional e investigar as influências das tomadas de decisões relacionadas às despesas públicas

## Capítulo 2

### 2. REVISÃO DA LITERATURA

#### 2.1 A ÁREA DA SAÚDE E EFICIÊNCIA HOSPITALAR

##### 2.1.1 A área da saúde

Segundo Katz e Kahn (1975) e Shaw (2003), os hospitais são entidades complexas que realizam atendimento médico e efetuam serviços de diagnoses, tratamentos e atividades de ensino e pesquisa. Como objetivos originários dessas organizações, estão a gestão e otimização dos meios, que possibilita a permanência da prestação do serviço médico-hospitalar (Colauto & Beuren, 2003).

Os hospitais apresentam algumas deficiências, sobretudo quanto aos recursos disponíveis, o que pode depreciar o seu funcionamento e as perspectivas da comunidade envolvida com a unidade (Silva *et al.* 2016). O debate da insuficiência de recursos está essencialmente conectado à qualificação dos serviços afetos à área de saúde (Marinho, 2003; Mills & Spencer, 2005).

A discussão sobre o nível dos serviços executados é amplamente realizada, entretanto, no setor hospitalar, tal situação tende a ser agravada (Malik & Teles, 2001). Isso ocorre no setor da saúde, pois a falta de equilíbrio financeiro é constante, em razão dos custos serem elevados e as receitas insatisfatórias (Malik & Teles, 2001; Mills & Spencer, 2005).

De forma geral, os serviços que demandam orçamento público são taxados como não produtores e ineficientes (Mwita, 2000). No entanto, uma reestruturação da administração pode ser uma alternativa para lidar com o panorama de insegurança

e receio (Mwita, 2000). O aperfeiçoamento da gestão hospitalar está associada a comparação da avaliação organizacional, que contribui para a elaboração de planos de melhorias de gestão e para o emprego de *benchmarks* (Silva, 2005).

A construção de um sistema de saúde, no âmbito militar, apresenta profissionais e instalações próprias, assim está relacionada à imprescindível manutenção da higiene física da tropa e à limitação da delegação total do serviço hospitalar a terceiros, seja pelo custo ou pela necessidade de maior controle médico (Jorge *et al*, 2013). Dessa maneira, o sistema de saúde militar emprega diversos especialistas da saúde, assim como a utilização de insumos de cirurgias, consultas e exames, como produto (Jorge *et al*, 2013).

A limitação de recursos mencionada por Malik e Teles (2001) e Mills e Spencer (2005), também ocorre no meio militar e influencia a tomada de decisão quanto ao tratamento médico (Jorge *et al*, 2013). A título de exemplo, a depender dos custos e da complexidade da doença, a Marinha pode decidir em optar por translocar o paciente para o Hospital Naval Marcílio Dias, no Rio de Janeiro, para a realização do tratamento clínico ou cirúrgico (Jorge *et al*, 2013).

Em face das limitações de recursos apresentadas, a mensuração da eficiência e da performance das unidades do sistema de saúde militar tem ganhado relevante importância. Tal avaliação tem o objetivo de aperfeiçoar a alocação de recursos, além de revelar quais unidades são ineficientes e constatar os procedimentos que carecem de melhorias, o que incentiva uma prestação de serviço de profissionais com nível superior completo e conseqüentemente, com uma melhor eficácia (Carvalho, 2007; Jorge *et al*, 2013).

### **2.1.2 A eficiência hospitalar**

No processo de gestão hospitalar, é essencial o emprego de algumas estratégias, estratégias estas que precisam estar alinhadas com a estrutura organizacional, de maneira que seja possível concretizar uma análise de comportamento, nas mais diferentes situações. No que se diz respeito às ações estratégicas de melhoria, o hospital precisa dar prioridade a investimentos para a implementação de iniciativas com maior impacto e menor grau de complexidade (Oliveira & Schilling, 2011).

Apesar dos avanços na gestão hospitalar, quando relacionado ao controle dos processos e o nível dos serviços, algumas melhorias já foram verificadas, mas os progressos ainda não alcançaram o nível ideal (La Forgia & Couttolenc, 2009, p. 62). A implementação de indicadores na gestão segue sendo de suma importância para que organizações tenham condições de mensurar tanto sua performance, quanto a sua eficiência operacional (Negrão & Pontello, 2014).

Um dos métodos utilizados na análise de eficiência nas unidades de saúde é a Análise Envoltória de Dados - DEA. Em prol de uso mais racional e eficiente dos recursos públicos, esse método tem sido empregado por diversos pesquisadores em diferentes países, como Kawaguchi *et al.* (2014) no Japão, e Zere *et al.* (2006) na Namíbia. No Brasil, o destaque é para as três pesquisas de Marinho (2001; 2002; 2003), detalhadas nos próximos parágrafos.

Marinho (2001) investigou a gestão de quatro hospitais do setor público e dois do setor privado, e utilizou indicadores de performance e fronteiras de eficiência. As análises foram direcionadas para os *inputs* e *outputs* de cada hospital, e avaliou de forma comparativa os valores obtidos com valores eficientes. Esse tipo de análise necessita ser ampliada com a aplicação concomitante da DEA, se levados em

consideração indicadores monocriteriais, tais como números totais de funcionários, leitos, médicos, pacientes internados e ambulatoriais.

Marinho (2002) levou em consideração variáveis como tempo de internação e níveis de ocupação e rotatividade e buscou avaliar o desempenho de 45 Hospitais Universitários (HU) brasileiros. Na avaliação utilizou-se análises específicas com base em DEA, e análises utilizando capacidade de atendimento dos HU. A análise DEA realizada pelo autor mostrou quais ajustes precisariam ser gerenciados para cada unidade de análise - *Decision Making Units* (DMUs) - não eficientes.

Marinho (2003) e Souza (2006) abordaram sobre a análise de eficiência de 74 hospitais municipais fluminenses, considerando variáveis *inputs* (quantitativo de leitos e consultórios) e variáveis *outputs* (quantidade de internações, procedimentos realizados e taxa de mortalidade). Como resultado, o estudo verificou que os hospitais apresentaram nível mediano de eficiência e que havia problemas na quantidade de procedimentos e na taxa de mortalidade, sendo que esse último parâmetro poderia ser mais bem gerenciado e evitado pela administração hospitalar.

Lins, Lobo, Silva, Fiszman e Ribeiro (2007) utilizaram a modelagem por Análise Envoltória de Dados (DEA) na avaliação de 31 hospitais gerais de universidades do Brasil. Na conclusão da análise, mencionam que o DEA é um método de alto nível para auxílio ao acompanhamento das políticas públicas, pois proporciona retratar diversas perspectivas das entidades de saúde ao mesmo tempo, sendo infinitas as possibilidades de uso do DEA para suporte à Reestruturação dos Hospitais de Ensino.

Diniz, Macedo e Corrar (2012) fizeram uso do DEA, a partir do uso de diversos indicadores para mensurar a eficiência orçamentária de 122 cidades, que apresentaram como pré-requisito uma população superior a 200 mil habitantes no

Brasil. Entre as pesquisas brasileiras mais recentes, Souza *et al.* (2017) analisaram a Eficiência Hospitalar no SUS por meio de dez hospitais do Estado de Mato Grosso, e Silva, Moretti e Schuster (2016) estudaram cerca de 139 hospitais dos municípios da região Sul brasileira que possuíssem uma população de mais de 100 mil.

Diniz e Lima (2016) e Lima e Diniz (2013) empregaram procedimento similar para aferir a eficiência das cortes judiciais estaduais, enquanto que Oliveira e Bezerra (2018) analisaram a eficiência dos Ministérios Públicos das unidades federativas. Entretanto, cabe mencionar que ainda existem poucos estudos sobre a gestão dos hospitais militares empregando a metodologia DEA, tais como Jorge *et al* (2013) que analisaram a eficiência de sete Hospitais Navais brasileiros e Souza e Macedo (2010) que avaliaram a eficiência da Odontoclínica Central do Exército.

Diversos são os *inputs* e *outputs* considerados na análise de eficiência hospitalar, e os sacrifícios realizados na prestação do serviço são levados em consideração no momento de determinar a relevância da análise de cada item, observado na Figura 1.

<b>INPUTS</b>	<b>Literatura acadêmica</b>
Número de leitos em operação	Mobley e Magnussen (1998), Kirigia et al. (2004); Marinho (2001); Souza <i>et al.</i> (2017); Mateus, Joaquim e Nunes (2015); Jorge <i>et al</i> (2013); Souza, Nishijima e Rocha (2010); Silva <i>et al.</i> (2016).
Número de consultórios em operação	Mobley e Magnussen (1998), Kirigia et al. (2004); Souza <i>et al.</i> (2010); Marinho (2001); Souza <i>et al.</i> (2017); Mateus <i>et al.</i> (2015); Jorge <i>et al</i> (2013); Silva <i>et al.</i> (2016).
Número de médicos	Kirigia et al. (2004); Lins et al. (2007); Mateus <i>et al.</i> (2015); Jorge <i>et al</i> (2013); Silva <i>et al.</i> (2016).
<b>OUTPUTS</b>	<b>Literatura acadêmica</b>
Taxa de mortalidade invertida	Marinho (2001); Souza <i>et al.</i> (2017); Silva <i>et al.</i> (2016).
Procedimentos Cirúrgicos	Souza <i>et al.</i> (2010); Jorge <i>et al</i> (2013); Silva <i>et al.</i> (2016).
Consultas	Kirigia et al. (2004); Souza <i>et al.</i> (2010); Jorge <i>et al</i> (2013); Silva <i>et al.</i> (2016)

Figura 1: Embasamento dos *Inputs* e *Outputs*

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Em um estudo comparativo sobre avaliação da eficiência hospitalar de quatro países europeus, Mateus, Joaquim e Nunes (2015) concluíram que os *inputs* mais relevantes no processo foram o número de leitos e o número de empregados. Tal conclusão aumenta a importância de uma adequada gestão da ocupação das camas, com o intuito de melhorar os índices de eficiência. No mesmo direcionamento que os pesquisadores anteriores, Mobley e Magnussen (1998) encontraram indícios significativos de que o alto nível de eficiência dos hospitais da Noruega estava relacionado a uma alta ocupação dos leitos.

### **2.1.3 A análise envoltória de dados (DEA) e a geração da variável explicada (eficiência)**

A Análise Envoltória de Dados (DEA) é uma técnica metodológica criada por Farrel (1957). Trata-se de uma ferramenta, posteriormente aperfeiçoada por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), que busca estabelecer um índice de estimação de eficiência entre variáveis de insumos (*input*) e produtos (*output*). Essa avaliação possibilita uma análise das unidades, classificando as que apresentam eficiência e ineficiência.

Staub, da Silva, Souza e Tabak (2010) destacam que a taxa na unidade de análise mais eficiente é denominada de *score* de eficiência, formando uma zona de fronteira de eficiência. Assim, a metodologia DEA foca em gerar um indicador para cada organização e confrontá-la com o setor mencionado, conforme ilustra a Figura 2:

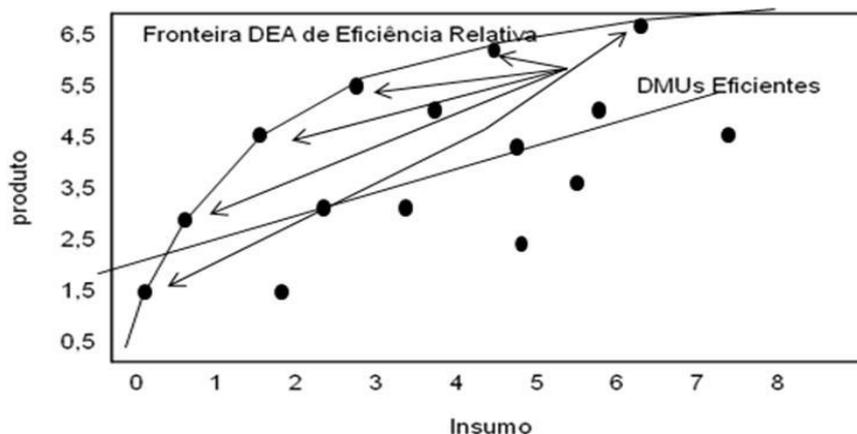


Figura 2: Limiar de Eficiência  
Fonte: Kassai (2002)

Lins *et al.* (2007) e Belloni (2000) analisaram que a DEA determina uma linha de produtividade máxima, apoiando em uma associação perfeita de insumo/produto e dispõe as organizações eficientes nesse ponto, ao passo que as outras estariam em posição inferior da curva. Uma das virtudes desse método é que ele estabelece organizações de alto padrão para cada exame, o que possibilita mensurar as formas de melhoramento para as unidades ineficientes.

De acordo com Penã (2008), existem dois modelos básicos e reconhecidos para utilização do DEA: CCR e BCC. A sistemática CCR foi concebido por Charnes *et al.* (1978) e possibilita um estudo da eficiência global, e ressalta que no caso de uma ampliação nos insumos, os produtos também serão aumentados proporcionalmente. Banker, Charnes e Cooper (1984) elaboraram o Modelo BCC e levaram em consideração a probabilidade de resultados crescentes e decrescentes, que podem ser constantes de escala, o que possibilita que unidades de dimensões distintas sejam comparadas, em razão da produtividade máxima variar segundo a escala de produção, conforme ilustrado na Figura 03.

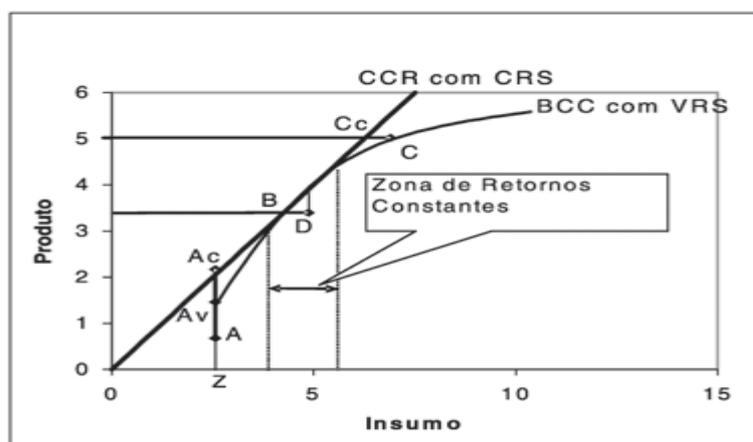


Figura 03: Curva CCR e BCC  
Fonte: Peña (2008)

Segundo Peña (2008), os modelos da metodologia DEA têm como objetivo a otimização, ou seja, a redução dos *inputs*, conservando o padrão similar de *outputs*, ou um aumento dos *outputs*, com um nível similar de *inputs*, como ilustrado na Figura 04.

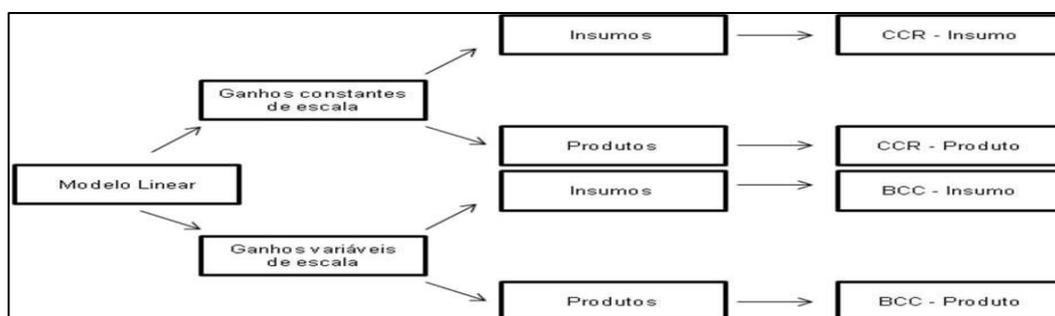


Figura 04: Modelos DEA  
Fonte: Kassai (2002)

Lins *et al.* (2007) e Abel (2000), em contraponto, ressaltam que a correta aplicação da ferramenta DEA pressupõe amplitude da pesquisa, escolha das DMUs, definição dos fatores (insumos e produtos) e emprego do modelo. Dessa forma, sugerem que o DEA apresenta algumas fraquezas, em razão da necessidade da adoção de algumas condicionantes como comparabilidade das unidades, condições semelhantes de atuação e similaridade dos fatores (insumos e produtos) para as unidades.

A busca pelo uso mais racional dos recursos tem sido enfatizada por diversos setores da economia, entre eles o de serviços públicos hospitalares. O estudo de Kohl, Schoenfelder, Fügener e Brunner (2019) atestou o interesse pelo tema, e realizou a análise de 262 artigos com aplicações do método de análise envoltória de dados em saúde, especialmente em hospitais. Tal iniciativa teve como objetivo aperfeiçoar o uso de ferramentas científicas como instrumento adequado para gestores e formuladores de políticas públicas.

Kawaguchi, Tone e Tsutsui (2014), entre os anos de 2007 e 2009, verificaram por meio da análise envoltória de dados, o eventual aumento da eficiência de 112 hospitais municipais do Japão em decorrência de políticas públicas relacionadas a reforma de hospitais públicos. Em sua conclusão, os pesquisadores não observaram efeitos positivos da política pública sobre a eficiência, apesar de um maior apoio financeiro do governo federal.

Com o intuito de contribuir com os gestores públicos no processo decisório, Stefko, Gavurova e Kocisova (2018) analisaram a eficiência do sistema público hospitalar da Eslováquia, relacionada ao investimento de tecnologias médicas, no período de 2008 a 2015. Os autores relataram que o aumento gradual do número dessas tecnologias (equipamentos de ressonância, tomógrafos e outros) não impactou significativamente na eficiência das unidades de saúde.

Na pesquisa de Stefko *et al.* (2018, p. 10), os resultados da análise DEA “demonstraram dependência indireta entre os valores das variáveis ao longo do tempo e os resultados da eficiência estimada nas regiões”. Assim, nas localidades que tinham variáveis com baixos valores ao longo do tempo, foram alcançados um maior nível de eficiência.

## 2.2 VARIÁVEIS ORÇAMENTÁRIAS

### 2.2.1 Índice de despesa de capacitação

Muitos são os motivos que levam uma organização hospitalar a obter eficiência em sua gestão, como as determinantes orçamentárias, que são essenciais, questão relevante para hospitais privados e públicos. Nesse sentido, Sá (2009) afirma que isso ocorre no setor público, em razão de os gestores competirem por recursos capazes de gerar uma vantagem competitiva. Assim, são considerados quatro elementos fundamentais na eficiência organizacional estratégica dos recursos no setor público: a cultura corporativa, o gerenciamento do sistema de informações, a visão direcionada para o cidadão-usuário e o capital humano.

Outras pesquisas demonstraram a influência da Teoria do Capital Humano e a grande correlação entre o aprimoramento do capital humano e a eficiência, como a realizada por Oliveira e Bezerra (2018), que analisou os Ministérios Públicos Estaduais brasileiros, e não apresentou correlação relevante entre a eficiência, os investimentos em Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) e despesas de capital.

Long *et al.* (2019) abordaram sobre a importância da capacitação médica em ressuscitação de trauma baseado em simulação, com a hipótese de que tal prática melhoraria a eficiência da equipe de trauma-ortopedia. Como resultado da iniciativa, verificou-se diminuição no tempo da realização da tomografia computadorizada. Desse modo, a capacitação foi associada a maior eficiência da equipe de trauma, considerando a diminuição no tempo de diagnóstico, principalmente se pesar que o tempo de permanência no departamento de emergência é um preditor da mortalidade hospitalar após a ocorrência do trauma. Em face dos conhecimentos apresentados, a

primeira Hipótese (H1) verifica que quanto maior o nível de despesas em capacitação, maior é a eficiência hospitalar.

### **2.2.2 Índice de despesa de capital (GND4)**

A despesa de capital remete a uma categoria econômica que abrange os dispêndios que contribuem para aquisição ou construção de um bem de capital (Bezerra Filho, 2017, p.155). Um dos grupos da despesa de capital mais importante é o investimento que compreende bens com vida útil geralmente superior a dois anos, como *softwares*, obras de infraestrutura, equipamentos e materiais permanentes (Bezerra Filho, 2017, p. 157).

No prisma das despesas de capital no setor de saúde, um estudo na Eslováquia, sobre avaliação da eficiência da saúde, relatou que um aumento gradual no número de tecnologias médicas (equipamentos de ressonância, tomógrafos e outros) não impactou significativamente na eficiência global das unidades de saúde (Stefko *et al.* 2018). Em posicionamento contrário, Shaw, Seidmann e Whinston (1997) defenderam que uma maior despesa de capital contribuiu com a eficiência organizacional. E de acordo com Santos (2012), investimentos em áreas como a automação fez crescer a produtividade e reduzir custos, entretanto, precisa-se de grandes e permanentes investimentos para sua viabilização.

Leite, Avelar, Alves, Zaniboni e Garcia (2013) abordaram a importância do conhecimento sobre o tempo de vida de equipamentos médico-hospitalares, a fim de contribuir com uma avaliação mais assertiva sobre a conveniência e oportunidade da aquisição de um novo aparelho de alto custo. Segundo os autores, a viabilidade do investimento deve levar em consideração o tempo de vida útil, o custo de um

equipamento novo e o custo da manutenção, que tende a aumentar ao longo do uso, prejudicando a eficiência organizacional.

Quanto aos investimentos na área tecnologia da informação, Alemão e Drumond (2013) apresentaram as benesses da aplicação de recursos em sistema de informações de custos na Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (FHEMIG) por meio do Sistema Integrado de Gestão Hospitalar (SIGH), software que integrou as informações de custos aos dados assistenciais. Tal iniciativa permitiu utilizar informações de custos, tornar mais claros os processos e reduzir as incertezas na mensuração dos recursos consumidos.

Gonçalves e Barbosa (2017) descreveram sobre os benefícios decorrentes da implementação da plataforma de TIC no Instituto Nacional de Câncer (INCA), que proporcionou tempestividade das informações, satisfação do paciente, aperfeiçoamento da gestão do conhecimento, redução dos custos de tratamento e maior velocidade e qualidade no diagnóstico de câncer.

Tendo em consideração as informações abordadas, a segunda Hipótese (H2) analisa quanto maior nível de Despesas de Capital (GND 4), maior é a eficiência hospitalar.

### **2.2.3 Índice de despesa em restos a pagar (rp)**

Os Restos a Pagar (RP) são despesas empenhadas, entretanto não pagas até o final do exercício orçamentário, ou seja, até 31 de dezembro (Bezerra Filho, 2017, p. 193). Sobre esse tipo de despesa, diversos autores mencionam a grande possibilidade de estarem correlacionadas às dificuldades de planejamento e à

execução financeira dos orçamentos vindouros (Alves, 2011; Camargo, 2014; Aquino & Azevedo, 2017).

Alves (2011) expõe que as despesas em RP são fortemente relacionadas a gastos por meio da dispensa de licitação. Além disso, tais dispêndios são concentrados e executados de forma pouco eficaz e eficiente no último trimestre do ano, assim como ocorre no tradicional efeito *march madness* ao final do exercício orçamentário americano. Camargo (2014) fez menção ao uso indevido dos RP, que reflete na aquisição de itens desnecessários para a sociedade, bem como propicia uma má gestão de contratos e a realização de despesas sem planejamento por meio de dispensa ou inexigibilidade de licitação.

Em análise complementar ao perfil das despesas de RP, Vieira e Santos (2018) mencionaram que a incidência de RP nos dispêndios da categoria de investimento (GND4) limitava o aumento da capacidade do SUS, prejudicando a geração de serviços médicos em nível adequado. De modo a ter maior controle do RP, Coelho, Santana, Fey e dos Santos (2019) expuseram em um estudo feito sobre a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), que a adoção de algumas medidas, como um maior contato com fiscais de contrato, a capacitação aos ordenadores de despesas e o estabelecimento de procedimentos padronizados propiciaram uma redução do nível de inscrição de RP na UFSC, entre 2011 e 2016.

Considerando os argumentos expostos, a terceira Hipótese (H3) averigua quanto mais despesas inscritas em Resto a Pagar, menor é a eficiência hospitalar.

## Capítulo 3

### 3. METODOLOGIA DE PESQUISA

#### 3.1. ASPECTOS GERAIS

É uma pesquisa descritiva em termos de natureza, e apresenta uma abordagem qualitativa e quantitativa, pois busca verificar as características de uma população específica, onde são relacionadas variáveis que buscam verificar similaridades e discrepâncias, além de fazer uso de métodos quantitativos (Gil, 2002).

A pesquisa bibliográfica foi feita a partir de consulta a trabalhos científicos para a composição do referencial teórico, a coleta de dados foi realizada após solicitação via Lei de Acesso à Informação (LAI), nos dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde do Ministério da Saúde e nos Anuários Estatísticos dos Comandos Militares, assim como a extração de dados da execução orçamentária no sistema Siga Brasil.

Para análise em questão, foram consideradas as unidades de nível secundário ou terciário: 24 hospitais do Exército e 7 hospitais da Marinha. Conforme pode-se observar abaixo na tabela 01, o Hospital Naval de Natal (HNNa), entre 2014 e 2017, o Hospital Central da Marinha (HCM) e o Hospital Escola da Academia Militar das Agulhas Negras (HEAMAN) foram excluídos das análises por não possuírem estrutura física para realização de procedimentos cirúrgicos. Os dados dos Hospitais da Força Aérea também não foram analisados, tendo em vista que o órgão respondeu por meio de solicitação via Lei de Acesso à Informação (LAI), em três instâncias distintas, a não disponibilidade dos dados gerenciais dos seus hospitais nos períodos demandados.

TABELA 01: DADOS DA AMOSTRA DE HOSPITAIS MILITARES

Ano	Quantidade da amostra	Hospitais Militares não considerados na amostra
2014	25	HNNa, HCM, HEAMAN, HGuA, HGuSGC, HGuSM, HGuF, HGuJP e os Hospitais da Força Aérea
2015	30	HNNa, HGuSGC, HCM, HEAMAN e os Hospitais da Força Aérea
2016	28	HNNa, HGuSM, HGuSGC, HCM, HEAMAN e os Hospitais da Força Aérea
2017	28	HNNa, HGuPV, HGuFL, HGuSGC, HCM, HEAMAN e os Hospitais da Força Aérea
2018	30	HCM, HGuSGC, HEAMAN e os Hospitais da Força Aérea
Total	141	-

Fonte: Elaborada pelo autor

Nota: Hospitais militares excluídos da amostra e não considerados na análise por não terem realizado cirurgias no período ou por ausência de dados pelos órgãos oficiais.

### 3.2. COLETA E TRATAMENTO DE DADOS

A coleta de dados da gestão hospitalar foi obtida por meio dos Anuários Estatísticos de cada uma das Forças Armadas, entre os anos de 2014 e 2018. Outros dados complementares foram requisitados ao governo federal por meio da Lei de Acesso à Informação (LAI), nos casos de informações sociais de caráter geral, a extração de dados foi feita a partir dos sites do Ministério da Saúde e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A ferramenta de Análise Envoltória de Dados (DEA) foi utilizada para calcular o Nível de Eficiência (NiE) dos Hospitais Militares entre os anos de 2014 e 2018, sendo esse o período em que os dados estão mais atualizados e disponíveis. Esta ferramenta se propõe a relacionar *inputs* e *outputs* em um estimador censurado entre 0 e 1, e determina o nível de eficiência por meio da equiparação entre a performance presente da *Decision Making Units* (DMUs) e a combinação mais eficiente detectada nos outros casos. Tal índice apresenta o valor = 1 (100%) para as unidades mais eficientes, e <1 quando apresentam menor eficiência (Peña, 2008).

Sherman e Zhu (2006) apontam que a DEA contrapõe as unidades observando todos os insumos empregados (*inputs*) e os serviços realizados (*outputs*),

e representa a razão entre os benefícios alcançados e os meios manipulados. Nessa perspectiva, Lins *et al.* (2007) demonstram que a eficiência de uma DMU é a soma ponderada dos *outputs* dividida pelo somatório ponderado dos *inputs*, e a atribuição dos pesos ocorre sem a influência de quem toma decisões nas unidades.

Niederauer (2002) explica que a DEA é uma construção matemática que se distancia das técnicas paramétricas, por não depender de amostras muito extensas, dados homogêneos, e nem de uma distribuição normal de dados. Nesse mesmo pensamento, Stefko *et al.* (2018) mencionam que a metodologia DEA tem como grande virtude o aumento da discriminação sobre os resultados, especialmente quando aplicado a pequenas amostras, além de permitir a comparação anual dos resultados.

Fitzsimmons e Fitzsimmons (2005) mencionaram que o total de DMU deve ser equivalente a duas vezes a quantidade de *inputs* e *outputs* a fim de permitir a análise de eficiência pelo DEA. Esse requisito foi cumprido ao se analisar os dados quantitativos de 31 hospitais.

O cálculo do Nível de Eficiência (NiE) dos HHMM foi realizado no software MAXDEA 8, e com orientação *output*, assim como realizado em outros trabalhos envolvendo a administração pública (Peña, 2008). Esse direcionamento ocorre, pois, o objetivo é maximizar o nível de serviço médico-hospitalar à população.

De modo a possibilitar a análise de eficiência por meio do DEA, foi necessário excluir os dados anuais dos Hospitais Militares que possuíam algum “*missing value*”, seja nos dados de *input* ou dos *output*, que resultou na exclusão de 14 observações num montante anterior de 155 DMU, ao longo de 5 anos.

As informações sobre a gestão orçamentária dos hospitais foram extraídas do Siga Brasil, ferramenta disponível no portal do Senado Federal do Brasil, que permitiu analisar a execução das despesas entre os períodos de 2014 a 2018. A organização e a tabulação dos dados foram realizadas com auxílio da ferramenta de tabela dinâmica do Excel.

A análise dos determinantes de despesa foi feita a partir da utilização do método de análise de regressão Tobit, robusta, e executada no programa “STATA 16.0”. Essa ferramenta de regressão foi selecionada para evitar estimações inconsistentes, em razão da variável dependente (“NiE”) ser censurada entre 0 e 1 (Long, 1997). A variável dependente é a taxa de eficiência obtida pelo DEA, calculado por meio do modelo CCR, orientado para o produto, e que será designada “NiE”.

Como feito nas análises de Marinho (2003), Souza *et al* (2017) e Silva *et al* (2016), o índice de mortalidade foi empregado de forma invertida, complementar a unidade, em razão do foco na redução da taxa de óbitos dentro do ambiente hospitalar, bem como da maximização do *output*.

As variáveis independentes operadas foram selecionadas a partir da definição de características orçamentárias e de gestão que poderiam influenciar na operação dos HHMM, e a partir de dados governamentais disponíveis, as hipóteses foram formuladas.

Hipótese 01: Existe uma relação positiva entre o nível de despesa da capacitação e do nível de eficiência dos HHMM, conforme verificado no estudo de Oliveira e Bezerra (2018) e Long *et al.* (2019). Para investigar a H1 foi utilizada a variável de índice Despesa de Capacitação (IND.CAPACITAÇÃO), que representa o volume relativo de despesas de Capacitação efetuadas pela unidade de saúde dentro do exercício orçamentário.

Os seguintes subelementos de execução da despesa que afetam às atividades de capacitação foram considerados: Natureza de Despesa (ND) 33903045 - Aquisição de Material Técnico para Seleção e Treinamento; ND 33903046 - Materiais Bibliográficos; ND 33903948 - Aquisição de Serviço Técnico para Seleção e Treinamento e ND 33903922 - Realização de Congressos e Conferências.

Hipótese 02: Existe uma relação positiva entre o nível de despesa de capital e o nível de eficiência dos HHMM. Para verificação da H2, foi utilizada a variável alusiva à Despesas de Capital (IND.GND4). As despesas de capital foram extraídas, e se selecionou a Categoria Econômica correspondente ao relatório de Despesas Executadas e Liquidadas no Siga Brasil.

Hipótese 03: Existe uma relação negativa entre o nível de despesa inscritas em Restos a Pagar e o nível de eficiência dos HHMM. Para análise da H3, foram utilizados os Índices das despesas inscritas em Restos a Pagar (IND.RP). Esta hipótese se baseia no fato de que o adequado cumprimento do planejamento orçamentário representa maior eficiência organizacional e economicidade (Camargo, 2014; Alves, 2011).

As variáveis de controle utilizadas foram as Taxas de Ocupação (TX.OCUPACAO) e as Taxas de Permanência de leitos (TX.PERMANENCIA), considerando que esses índices estão relacionados à eficiência, como já mencionado por Mateus et al. (2015) e Mobley e Magnussen (1998). Além disso, a Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS) utiliza esses índices como indicadores de eficiência de programa, conforme o estudo de Schout e Novaes (2007).

A análise de índices como a Taxa de Permanência e Taxa de Ocupação tem grande relevância, pois, segundo Bittar (1996), com o intuito de se obter um sistema realmente eficiente, o hospital deve ser desenhado para ofertar unidades com

tamanho adequado e em lugares corretos, assim como a aceitação de todos os pacientes que necessitem serem atendidos e dispensados, assim que obtiverem alta hospitalar.

A variável TX.INATIVOS, a razão entre a quantidade de militares inativos (componentes da reserva remunerada ou reformados, geralmente com idade superior a 50 anos) e a quantidade de beneficiários do sistema de saúde militar, é uma terceira variável de controle, e baseia-se nas considerações feitas por Pfuntner, Wier e Steiner (2006), que indica uma maior demanda de serviços de saúde pela população com idade superior a 40 anos.

A variável de controle PORTE, aferida pelo número de leitos, foi inserida no modelo proposto, pois, segundo Silva (2019, p. 17): “tendência internacional de que os hospitais de grande porte apresentam maior eficiência no sentido da utilização de sua capacidade potencial instalada e disponibilidade de recursos de natureza diversa”, a partir de uma análise sobre a eficiência de 6 hospitais do Rio Grande do Norte. Em sentido contrário, Jorge *et al* (2013) não verificaram tal correlação quando analisaram a eficiência de 7 hospitais navais, no período de 2000 a 2008.

A variável de controle de ANOS.ESTUDOS representa os dados quantitativos das pessoas maiores de 25 anos em determinada região, e é pertinente por ser um parâmetro social que provoca efeito positivo na eficiência (Silva, Farias, Marques, Freire & Guimarães, 2019). A variável de controle DEMOGRAFIA.MEDICA é medida pela razão entre a quantidade de médicos pela quantidade da população em certa unidade federativa, e está correlacionada à eficiência, visto que a concentração e a dispersão de médicos está correlacionada à dificuldade do recrutamento de recursos humanos especializados, das condições de vida e da efetiva acessibilidade do direito à saúde (Alonso, Massenburg, Galli, Sobrado & Birolini, 2017).

A variável de controle INDND92 se refere ao nível de Despesas de Exercício Anterior, oriundas de compromissos efetivados em momento precedente ao pagamento, sem que tenha havido a devida alocação de recurso orçamentário à época (Bezerra Filho, 2017, p.195). Um estudo sobre as Despesas de Exercício Anterior de 27 Estados do Brasil, de 2006 a 2015, concluiu que o uso desse procedimento de execução orçamentária, que seria de caráter excepcional, estaria sendo realizado para solucionar desequilíbrios orçamentários, contribuindo para a desmoralização desse instrumento de planejamento de finanças públicas, e, conseqüentemente, da eficiência do gasto governamental (Silva, Batista & Nascimento, 2017).

Na Figura 05, apresentam-se, discriminadamente, as variáveis *inputs* e *outputs* envolvidas na mensuração do Nível de Eficiência dos Hospitais Militares através do método de análise envoltória de dados. A seleção dessas variáveis foi realizada por análise *stepwise*, onde buscou verificar e reduzir a quantidade de variáveis do nível de correlação com as demais.

Após a seleção das variáveis, a Equação (1) demonstra os determinantes de eficiência.

$$NiE_{it} = \beta_0 + \beta_1 IND.CAPACITACAO_{it} + \beta_2 IND.GND4_{it} + \beta_3 IND.RP_{it} + \beta_4 IND.ND92_{it} + \beta_5 DEMOGRAFIA.MEDICA_{it} + \beta_6 PORTE_{it} + \beta_7 ANOS.ESTUDOS_{it} + \beta_8 TX.OCUPACAO_{it} + \beta_9 TX.PERMANENCIA_{it} + \beta_{10} TX.INATIVOS_{it} + \varepsilon \quad (1)$$

Na Figura 06 apresentam-se, detalhadamente, a variável dependente, as variáveis independentes e as variáveis de controle que integram a Equação (1).

Identificação	Espécie da Variável	Descrição da Variável	Fonte	Referencial Bibliográfico
LEITOS	<i>Input</i>	Quantidade de leitos em operação no exercício	Anuários Exército em Números, Anuários Estatísticos da Marinha, Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde	Mobley e Magnussen (1998), Kirigia <i>et al.</i> (2004); Souza <i>et al.</i> (2010); Marinho (2001); Souza <i>et al.</i> (2017); Mateus <i>et al.</i> (2015); Jorge <i>et al.</i> (2013); Silva <i>et al.</i> (2016); Sachetto <i>et al.</i> (2019).
CONSULTORIOS	<i>Input</i>	Quantidade de consultórios em operação no exercício		Mobley e Magnussen (1998), Kirigia <i>et al.</i> (2004); Souza <i>et al.</i> (2010); Marinho (2001); Souza <i>et al.</i> (2017); Mateus <i>et al.</i> (2015); Jorge <i>et al.</i> (2013); Silva <i>et al.</i> (2016).
MEDICOS	<i>Input</i>	Quantidade de Médicos nos registros		Kirigia <i>et al.</i> (2004); Lins <i>et al.</i> (2007); Mateus <i>et al.</i> (2015); Jorge <i>et al.</i> (2013); Silva <i>et al.</i> (2016); Sachetto <i>et al.</i> (2019).
C.MORT	<i>Output</i>	Valor invertido (complementar) da taxa de mortalidade hospitalar (1 menos a Taxa de Mortalidade)		Marinho (2001); Souza <i>et al.</i> (2017); Silva <i>et al.</i> (2016).
CIRURGIAS	<i>Output</i>	Quantidade de procedimentos cirúrgicos executados no exercício		Souza <i>et al.</i> (2010); Jorge <i>et al.</i> (2013); Silva <i>et al.</i> (2016); Sachetto <i>et al.</i> (2019).
CONSULTAS	<i>Output</i>	Quantidade de consultas realizadas no exercício		Kirigia <i>et al.</i> (2004); Souza <i>et al.</i> (2010); Jorge <i>et al.</i> (2013); Silva <i>et al.</i> (2016)
TERAPIAS	<i>Output</i>	Quantidade de terapias realizadas no exercício	Exército em Números, Anuário Estatístico da Marinha, Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde	Stefko <i>et al.</i> (2018); Sachetto <i>et al.</i> (2019).
DIAGNOSES	<i>Output</i>	Quantidade de diagnoses realizadas no exercício	Exército em Números, Anuário Estatístico da Marinha, Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde	Stefko <i>et al.</i> (2018); Sachetto <i>et al.</i> (2019).

Figura 05: Variáveis Empregadas na Análise Envoltória de Dados

Fonte: Elaborada pelo autor

Identificação	Gênero da Variável	Descrição da Variável	Fonte	Referencial Bibliográfico	Sentido Esperado
NiE	Dependente	Nível de Eficiência calculada de acordo com os <i>input</i> e <i>output</i> empregados no DEA	Calculado no MAXDEA 8.0	Kohl <i>et al.</i> (2019), Stefko <i>et al.</i> (2018), Kawaguchi <i>et al.</i> (2014), Jorge <i>et al.</i> (2013); Silva <i>et al.</i> (2016)	
IND.CAPACITACAO	Independente	Índice de Despesa de Capacitação mensurado pelo volume das despesas executadas afetas à capacitação dividido pelo total da despesa liquidada no exercício.	Sistema SIGA BRASIL do Senado Federal	Sá (2009), Oliveira e Bezerra (2018), Long <i>et al.</i> (2019).	+
IND.GND4	Independente	Índice de Despesa de Capital mensurado pelo volume das despesas de capital (GND4) dividido pelo total da despesa liquidada no exercício.	Sistema SIGA BRASIL	Stefko <i>et al.</i> (2018); Shaw, Seidmann e Whinston (1997); Alemão e Drumond (2013); Gonçalves e Barbosa (2017)	+
IND.RP	Independente	Índice de Despesas inscritas em Restos a Pagar mensurado pelo volume das despesas inscritas em restos a pagar dividido pelo total da despesa liquidada no exercício.	Sistema SIGA BRASIL do Senado Federal	Alves (2011); Camargo (2014); Aquino (2017); Azevedo (2017); Camargo (2014); e Vieira e Santos (2018)	-
IND.ND92	Controle	Índice de Despesas de Exercício Anterior (ND 92) mensurado pelo volume das despesas de Exercício Anterior dividido pelo total da despesa liquidada no exercício.	Exército em Números e Anuário Estatístico da Marinha.	Silva, Batista e Nascimento (2017)	-

DEMOGRAFIA.MÉDICA	Controle	Quantidade de médicos dividido pela População Total na UF (x 1000 pessoas)		Allonso (2017)	+
PORTE	Controle	Mensurado de acordo com a quantidade de número de leitos		Silva (2019)	+
ANOS.ESTUDOS	Controle	Anos de estudos de Pessoa maior que 25 anos de acordo com PNAD Continua-IBGE/IPEA		Arruda <i>et al.</i> (2015), Cangussu <i>et al.</i> (2010) e Silva <i>et al.</i> (2019)	+
TX.OCUPACAO	Controle	Taxa de Ocupação – razão entre pacientes-dia e leitos-dia em um dado período.		Mateus <i>et al.</i> (2015), Mobley e Magnussen (1998) e Schout e Novaes (2007).	-
TX.PERMANENCIA	Controle	Taxa de Permanência - razão entre pacientes-dia e números de saída em um dado período.		Mateus <i>et al.</i> (2015), Mobley e Magnussen (1998) e Schout e Novaes (2007).	-
TX.INATIVOS	Controle	Taxa percentual dos Beneficiários da Reserva ou Reformados por Região Administrativa Militar do Hospital.		Pfuntner <i>et al.</i> (2006)	-

Figura 06: Variáveis Empregadas na Regressão Tobit.

Fonte: Elaborada pelo autor

## Capítulo 4

### 4. RESULTADOS

Neste capítulo são expostos os resultados das análises de dados. Inicialmente qualificou-se a amostra dos Hospitais Militares analisados; posteriormente foram verificados os resultados do Nível de Eficiência dos hospitais; e finalmente são verificados os resultados do modelo de regressão TOBIT, bem como os resultados da estimação do efeito marginal.

#### 4.1. RESULTADO DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA DAS variáveis da análise do nível de eficiência

A partir dos dados obtidos através da estatística descritiva das amostras, os 31 HHMM resultaram em 141 observações líquidas durante os 5 anos de análise. Devido à presença de 14 *missing values* na base de dados, estes foram excluídos da análise, pela exigência no método de DEA. A Tabela 2 apresenta a estatística descritiva das variáveis *input* e *output* em estudo.

TABELA 02: ESTATÍSTICA DESCRITIVA DAS VARIÁVEIS DA DEA

Variável	Espécie da Variável	Mínimo	Médio	Máximo	Desvio Padrão	p25	p50	p75
CONSULTÓRIOS	<i>Input</i>	3	63,80851	936	121,5297	10	19	38
LEITOS	<i>Input</i>	6	157,4823	3502	362,4556	29	45	87
MEDICOS	<i>Input</i>	3	26,60993	165	28,81338	11	20	30
CIRURGIAS	<i>Output</i>	40	2699,277	15344	3367,786	522	1405	3681
CONSULTAS	<i>Output</i>	897	62936,11	405136	79354,23	24946	40749	60309
CMORT	<i>Output</i>	0,842566	0,955638	1	0,0341733	0,9328	0,95897	0,985849
TERAPIAS	<i>Output</i>	1398	24701,69	167159	31512,11	7970	14871	28584
DIAGNOSES	<i>Output</i>	0	129688,1	2918886	490738,5	1920	10822	54443

Fonte: Elaborada pelo autor

Nota: 1- Estatística Descritiva das Variáveis empregadas na análise envoltória de dados, conhecida como DEA, em inglês. 2 - C.MORT representa a taxa de complementar da taxa de mortalidade hospitalar e foi concebida para realização do DEA.

Na Tabela 2, pode-se conferir que alguns hospitais tiveram um incremento considerável na capacidade e nos serviços prestados ao longo do período de análise. Essa situação de melhoria de infraestrutura das unidades foi admitida através de uma alocação quase que constante e crescente de recursos, com uma média de R\$ 4 milhões por unidade hospitalar, excetuando o ano de 2015, período em que houve a redução dos valores aplicados, devido à grande restrição financeira que ocorreu em todos os órgãos da Administração Pública Federal.

Os números máximos de leitos (3502), médicos (165) e consultórios (936) constituem o Hospital Central do Exército (HCE), que apresenta uma estrutura com mais de 250 anos de história e que está localizado na cidade do Rio de Janeiro, local com inúmeras unidades do Exército Brasileiro (EB). As obras de recuperação e reforma permitiram que o número de leitos fosse ampliado nos anos de 2017 e 2018.

## 4.2 RESULTADO DO MODELO DEA

O Apêndice B aponta os resultados associados ao DEA com o modelo CCR, e apresenta o *raking* e o *score* por DMUs, a cada ano. A partir da análise do Apêndice B, verifica-se que alguns Hospitais tiveram desempenho bastante irregular, como o Hospital Militar em São Paulo, que teve  $NiE=0,18$  em 2015 e  $NiE=1,0$  em 2017. Entretanto, outros foram bem mais homogêneos, como o Hospital Naval de Ladário (HNLa), que obteve  $NiE=0,95$  em 2015 e  $NiE=1,0$  (nível máximo) em 2014, 2017 e 2018.

No período da amostragem, observou-se que o Hospital Naval de Recife (HNRe) apresentou o pior resultado em comparação aos demais Hospitais Navais

(HN). Essa situação apresentada pelo HNRe pode ser em parte justificada pela unidade que possuía uma taxa de mortalidade hospitalar superior a 7%, enquanto que o HNLa era inferior a 2%.

Verificou-se que o mesmo observado por Stefko *et al.* (2018) ocorreu na presente pesquisa, os resultados da análise DEA demonstraram dependência indireta entre os valores das variáveis ao longo do tempo e entre os resultados da eficiência estimada. Esse fato pode ser observado principalmente em hospitais de menor porte, como os situados no Rio Grande do Sul, a exemplo os Hospitais de Guarnição de Alegrete (HGuA), Bagé (HGuB) e Santiago (HGuS).

De forma a complementar esta pesquisa, foi também empregado o modelo BCC para verificar o comportamento de retornos não constantes de escala. Entretanto, o resultado após a regressão dos dados foi insuficiente e inválido por apresentar um R2 negativo.

#### 4.3 ESTATÍSTICA DESCRITIVA DAS VARIÁVEIS DO MODELO TOBIT E EFEITO MARGINAL

Após a análise da eficiência técnica por meio do DEA, a Tabela 03 expõe a estatística descritiva das variáveis que são objeto da regressão, assim há uma melhor compreensão e verificação dos pressupostos.

**TABELA 03: ESTATÍSTICA DESCRITIVA DAS VARIÁVEIS DO MODELO TOBIT**

Variável	Mín.	Média	Máx.	Desvio Padrão	p25	p50	p75
NiE	0,17865	0,788533	1	0,243396	0,615964	0,9149282	1
IND.CAPACITACAO	0	0,00034	0,00902	0,001084	0	0,0000656	0,000238
IND.GND4	0	0,04372	0,39202	0,058866	0,01020	0,027771	0,05396
IND.RP	0	0,18473	0,97335	0,183513	0,06189	0,131578	0,23646
IND.ND92	0	0,02519	0,364802	0,065403	0	0	0,00009
ANOS.ESTUDOS	6,68	8,61434	11,4	1,089782	7,78	8,5	9,28

DEMOGRAFIA.MEDICA	0,7601	1,75602	3,32301	0,653927	1,19629	1,651334	2,33815
PORTE	6	153,979	3502	357,9949	29	45	77
TX.OCUPACAO	0,0559	0,49419	1,68446	0,270424	0,30995	0,472640	0,63606
TX.PERMANENCIA	1,125	6,26548	15,4420	2,75862	4,25730	5,800664	8,25339
TX.INATIVOS	0,0020	0,16246	0,34888	0,048737	0,13359	0,162119	0,18368

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: Número de observações: 141. Nível de Eficiência (NiE); Índice de despesa relativa de capacitação (IND.CAPACITACAO); Índice de despesa relativa em Grupo Natureza 04 – Investimentos (IND.GND4); Índice de despesa relativa inscrita em Restos a Pagar (IND.RP); Índice de despesa relativa à Natureza de Despesa 92 - Exercício de anos anteriores (IND.ND92); Índice de anos de estudos na Unidade da Federação (ANOS.ESTUDOS); Índice médicos por população – 1.000 pessoas (DEMOGRAFIA.MEDICA); Mensuração do porte hospitalar (PORTE).

Ao se analisar a Tabela 03, observa-se que os índices relativos à alocação de recursos em capacitação e investimento são baixos em relação, por exemplo, ao Hospital Albert Einstein, que planejava investir 2,4 bilhões de reais em cinco anos, montante esse equivalente a um ano de receita líquida (Koike, 2017). No percentil 75 são raros os casos das unidades que conseguem alocar 5% em investimentos. Como abordam Gonçalves e Barbosa (2017) e Santos (2012), a aplicação constante de recursos nessas áreas é fundamental para aumentar a capacidade e a oferta de novos tratamentos e diagnoses para uma demanda potencial de pacientes, que tende a crescer por diversos motivos estruturais já mencionados (Tabela 3).

A variável referente à taxa de inativos (TX.INATIVOS) apresentou uma média aproximada de 16% dos beneficiários, bem próxima ao percentil 50 (Tabela 3). Entretanto, faz-se importante alertar sobre o envelhecimento da população brasileira e a consequente inversão da pirâmide demográfica. Tal alerta pode ser ratificado quando hospitais apresentam uma demanda dos inativos equivalente a quase um terço, e torna urgente o planejamento da ampliação da capacidade e da oferta de serviços médicos mais direcionados para a população mais idosa, segundo Pfunter *et al.* (2013) (Tabela 3).

As variáveis da Tabela 03 apresentam baixo valor de desvio-padrão, com exceção da variável PORTE. Em consonância ao recomendado por Barnett e Lewis (1994), e com o intuito de que a variância não interfira na análise, foi realizada a *winsorização* da variável, que compreendeu o descarte dos percentis 1 e percentis 99, minimizando assim, os efeitos dos *outliers*.

#### 4.4 RESULTADO DA ESTIMAÇÃO TOBIT E EFEITO MARGINAL

Conforme mencionado por Long (1997), a regressão Tobit é a mais adequada para esse estudo em razão da limitação dos valores da variável dependente, que se situa entre 0 e 1. O modelo utilizado fez uso da ferramenta de robustez - VCE(R) - para evitar problemas de heterocedasticidade dos resíduos.

Na Tabela 04, consta a análise do *Variance Inflation Factor* (VIF), ferramenta para verificação de eventual problema de multicolinearidade. De acordo com os parâmetros de Gujarati e Porter (2011), pode-se afirmar que este modelo cumpre o pressuposto, pois o VIF médio foi igual a 1,61 e variável com maior VIF (ANOS.ESTUDOS) apresentou o valor igual a 3,02. Verificou-se também os demais pressupostos, como o de normalidade, por meio do Teste de Anderson-Darling, e da não autocorrelação dos resíduos das variáveis, por meio do Teste de Durbin Watson. De acordo com os parâmetros de Larson e Farber (2007), as correlações das variáveis testadas foram fracas ou insignificantes.

TABELA 04: ESTIMAÇÃO TOBIT E EFEITO MARGINAL

NIE	Hipótese	Estimação Tobit		Efeito Marginal	
		Coeficiente	P>t	dy/dx	P>z
INDCAPACITACAO	H1	-2,992164	0,883	-2,127205	0,883
INDGND4	H2	1,120292	0,000***	0,7964444	0,000***
INDRP	H3	-0,0450722	0,983	0,0015437	0,983
INDND92	-	1,003549	0,000***	0,9707062	0,000***
DEMOGRAFIAMED ICA	-	0,0451969	0,435	0,024973	0,433
PORTE	-	- 0,0003806	0,000***	-0,0002786	0,000***
ANOESTUDOS	-	-0,0076658	0,986	0,0003521	0,986
TXOCUPACAO	-	-0,0795667	0,78	-0,0149111	0,78
TXPERMANENCIA	-	-0,0052352	0,405	-0,0043458	0,405
TXINATIVOS	-	0,2282701	0,51	0,1957846	0,509
Constante	-	0,7761273	0,007		
var(e.NIE)	-	0,0418118	-		
R2	-	5,4317	-	-	-
VIF Médio	-	-	1,61	-	-
Anderson-Darling Z Test ( <i>Normality</i> )	-	-	0,9777	-	-
Durbin Watson	-	-	0,2144	-	-
ARCH Test	-	-	0,6809	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: a) Significância estatística a 10%(\*), 5%(\*\*) e 1% (\*\*); b) Os índices foram calculados pela razão entre as despesas realmente efetivadas em dada classificação e as despesas totais efetuadas por determinado hospital em certo ano; c) dy/dx é a derivada de y em relação a x, representando a taxa de variação de y em relação a x. d) F( 10, 131) da estimação Tobit = 14,98. e) Resultados da regressão Tobit e do Efeito Marginal no STATA estão disponíveis nos APÊNDICES D e E, respectivamente; f) Mensuração da dimensão hospitalar é realizada pela variável "PORTE". g) ARCH Test: Teste LM *Autoregressive Conditional Heteroskedasticity* (ARCH).

A partir dos resultados da Tabela 04, depreende-se que as hipóteses referentes à relação entre a eficiência hospitalar e o nível das despesas de capacitação (H1) e de inscrição em restos a pagar (H3) não foram significativas estatisticamente. Por outro lado, o nível de despesas de capital (H2) apresentou relação estatisticamente positiva.

Conforme Gujarati (2004), a análise do efeito marginal permite concluir que o aumento de uma unidade do índice de despesa de capital representaria aumento de 0,7964 no nível de eficiência, desde que mantidas todas as outras variáveis. Dessa forma, fica denotada a grande influência da alocação de recursos em despesa de capital na eficiência hospitalar.

Neste estudo foi demonstrada a influência das despesas de capital na eficiência hospitalar, e confirma as pesquisas de Shaw, Seidmann e Whinston (1997) e Santos (2012). Tal situação pode ser bem ilustrada no Hospital Central do Exército, que, de 2014 a 2018, teve dispêndios efetivos de R\$ 19 milhões de reais em despesas de capital. O montante executado permitiu ampliar a capacidade de diagnoses e de terapias em mais de 800% e 67%, respectivamente, durante o referido período.

Embora tenha sido constatado que o aumento do nível de despesa de capital foi positivo na eficiência das unidades, é fundamental alertar que não basta a mera alocação de recursos. Conforme relatado por Vieira e Santos (2018) e Coelho *et al.* (2019), o gerenciamento adequado das despesas públicas com um maior controle e da capacitação dos agentes responsáveis de obtenção, que abrange da licitação à gestão de suprimentos, tem relevante influência prática, pois, em caso contrário, o dinheiro empregado representaria apenas números sem reflexos na realidade.

Embora a H3, relacionada à variável DESPRP, não tenha sido ratificada e as vantagens das boas medidas de planejamento orçamentário não tenham sido ratificadas estatisticamente como influentes na eficiência hospitalar, faz-se importante a efetivação de uma análise criteriosa dos processos e da gestão de modo a se sobrepor às crescentes limitações humanas e orçamentárias. Assim como o Hospital Naval de Ladário, que buscou um aprimoramento da administração e conquistou premiações em Programas de Qualidade (Brasil, 2016).

Quanto à variável de controle INDND92, foi observada que a mesma obteve resultado contrário ao sentido esperado. Tal cômputo não deve ser considerado como uma forma de incentivo ao aumento do nível desse tipo de despesa, pois a Despesa de Exercício Anterior representa uma excepcionalidade orçamentária e prejudica o fiel cumprimento do planejado e autorizado pelo legislativo.

## Capítulo 5

### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As despesas públicas da saúde em prol da família militar, executadas orçamentariamente na função Defesa Nacional, vêm crescendo e representando uma parcela considerável do orçamento, que deve ser aplicável na manutenção e aquisição de infraestrutura para a defesa da pátria. Tal situação tende a continuar e se aprofundar em razão da mudança do perfil demográfico, do aumento das variações dos custos médico-hospitalares (Instituto de Estudos de Saúde Suplementar, 2019) e das limitações constitucionais de crescimento dos gastos públicos advindas do Novo Regime Fiscal (Brasil, 2016).

O objetivo deste trabalho foi identificar as influências da gestão orçamentária na eficiência dos Hospitais Militares. Além disso, em segundo momento, pôde-se apresentar e responder as hipóteses de correlação entre a eficiência hospitalar e os níveis de inscrição em Restos a Pagar, e entre a alocação relativa e efetiva em despesas de capacitação e de capital.

O método de pesquisa empregada baseou-se na mensuração da análise de eficiência dos Hospitais do Exército e da Marinha, entre 2014 e 2018, por meio de dados disponíveis extraídos dos Anuários Estatísticos de cada uma das Forças Armadas e foram manipulados pela ferramenta de análise envoltória de dados para se alcançar um Nível de Eficiência (NiE). Em seguida, esse indicador estimado foi utilizado como variável dependente em uma regressão Tobit, que utilizou alguns índices relativos de despesas efetivadas – INDCAPACITACAO, INDGND4 e INDRP - como variáveis independentes. A literatura acadêmica exposta ao longo desse

trabalho demonstrou que a realização de investimento em novas tecnologias, equipamentos e infraestrutura tende a promover e influenciar a eficiência organizacional.

Como resultado das análises de dados, confirmou-se a influência do nível de investimentos em infraestrutura e equipamentos, diferentemente de despesas afetas à capacitação sobre a eficiência organizacional. Outra percepção ratificada foi a influência relevante do efeito marginal da alocação de recursos em despesa de capital sobre o nível de eficiência organizacional.

Os resultados apresentados dão ênfase na importância da aplicação dos recursos nas despesas de capital e de novas tecnologias, sendo essa a sua principal consequência econômica. Assim, com o uso de procedimentos, fármacos e ferramentas atualizadas na ciência e no mercado, o processo de cura pode ser menos invasivo, o restabelecimento da saúde dos pacientes acelerado, a permanência nos leitos reduzida, permitindo, por conseguinte, um atendimento hospitalar mais eficiente e eficaz. Entretanto, o planejamento das aquisições deve ser estabelecido por critérios técnicos, de modo que se avalie a real necessidade da compra e a relação do custo-benefício (Leite *et al.* 2013).

A utilização mais eficiente dos recursos em despesas de capital apresenta grande importância, especialmente quando os efeitos da Emenda Constitucional nº 95/2016 são analisados. Essa Emenda limita os gastos públicos, em especial os investimentos, e prejudica a otimização de bens públicos, o que pode representar potencial risco negativo nos serviços públicos (Rossi & Dweck, 2016). Conforme exposto, a limitação de gastos de forma quantitativa, sem se preocupar com os aspectos qualitativos, pode ser uma perigosa armadilha a longo prazo, pois a precarização das instalações e dos equipamentos tende a aumentar os custos de

manutenção e reduzir a disponibilidade da infraestrutura, principalmente em uma área marcada pelo subfinanciamento, como mencionado por Marques (2017).

Quanto aos aspectos sociais, a importância dos dados analisados está na orientação de políticas públicas e no direcionamento do erário em prol de investimentos na ampliação e melhoria da capacidade do atendimento médico-hospitalar, que promoverá uma melhor realização de consultas, exames e terapias, e contribuirá para promoção da saúde aos mais necessitados. Como apresentado e mencionado por Amorim, Pinto Junior e Shimizu (2015), o investimento em tecnologia é imprescindível e permite que o paciente tenha um maior e melhor acesso à saúde, desde que seja feito com planejamento e boa gestão.

As limitações do presente estudo estão na carência de dados em períodos mais extensos, bem como na inexistência de informações da Força Aérea. Ressalta-se que, embora seja amplamente utilizada para mensuração da eficiência hospitalar, a metodologia DEA pode ser influenciada de acordo com as variáveis *inputs* e *outputs* analisadas e os valores das variáveis podem ter uma dependência indireta com o nível de eficiência da instituição (Stefko *et al.* 2018).

De modo a aperfeiçoar o presente estudo, sugere-se o aprofundamento da questão orçamentária na eficiência pública, por meio do emprego de outros indicadores da contabilidade pública, como o índice de Execução de Orçamento (EO) e o de Despesas sem Cobertura Orçamentária (DSCO) no final do exercício, além da análise de outros períodos, dado que a amostra desse estudo refere-se a um peculiar momento da economia brasileira. No período de 2014 a 2017, o Brasil sofreu grave crise econômica e restrições financeiro-orçamentárias da administração pública, em razão da má condução da política fiscal e monetária, o que influencia os resultados (Barbosa Filho, 2017).

Por fim, aguarda-se que este trabalho seja de grande valia para o melhor entendimento do sistema de saúde militar e para a promoção de uma reflexão da importância da análise da eficiência organizacional no processo de tomada de decisões dos gestores públicos, contribuindo para a adoção de *benchmarks* e a alocação mais racional dos limitados recursos, a fim de se prover um melhor serviço à sociedade.

## REFERÊNCIAS

- Abel, Lecir. (2000). Avaliação cruzada da produtividade dos departamentos acadêmicos da UFSC utilizando DEA (Data Envelopment Analysis). 106f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2000.
- Alemão, M. M., Gonçalves, M. A., & Drumond, H. A. (2013). Estudo da utilização da informação de custos como ferramenta de gestão em organização pública: o estudo do SIGH-Custos. *Perspectivas em Gestão & Conhecimento*, 3(1), 210-226.
- Alonso, Nivaldo, Massenburg, Benjamin B., Galli, Rafael, Sobrado, Lucas, & Birolini, Dario. (2017). Surgery in Brazilian Health Care: funding and physician distribution. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 44(2), 202-207. <https://doi.org/10.1590/0100-69912017002016>
- Alves, D. P. (2011). Carry-over: A flexibilização do princípio da anualidade orçamentária como indutora da qualidade do gasto público e da transparência fiscal. Brasília: ESAF. Monografia premiada com menção honrosa no XVI Prêmio Tesouro Nacional – 2011. Economia e Contabilidade do Setor Público. Brasília (DF).
- Amorim, Aline Silva, Pinto Junior, Vitor Laerte, & Shimizu, Helena Eri. (2015). O desafio da gestão de equipamentos médico-hospitalares no Sistema Único de Saúde. *Saúde em Debate*, 39(105), 350-362. <https://dx.doi.org/10.1590/0103-110420151050002004>.
- Aquino, André Carlos Busanelli de, & Azevedo, Ricardo Rocha de. (2017). Restos a pagar e a perda da credibilidade orçamentária. *Revista de Administração Pública*, 51(4), 580-595. <https://dx.doi.org/10.1590/0034-7612163584>
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management science*, 30(9), 1078-1092. doi: <https://doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>
- Barbosa Filho, Fernando de Holanda. (2017). A crise econômica de 2014/2017. *Estudos Avançados*, 31(89), 51-60. <https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.31890006>
- Barnett, V., & Lewis, T. (1994). Outliers in statistical data. Chichester: John Wiley. [Previous editions 1978, 1984.]
- Belloni, José Ângelo. Uma metodologia de avaliação da eficiência produtiva de Universidades Federais Brasileiras. Tese (Doutorado) - Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.
- Bezerra Filho, J. E. (2017). *Orçamento Aplicado Ao Setor Público: Abordagem Simples E Objetiva*. São Paulo, SP: Editora Atlas SA.

- Bittar, O. J. N. V. (1996). Produtividade em hospitais de acordo com alguns indicadores hospitalares. *Revista de Saúde Pública*, 30(1), 53-60.
- Brasil. (2016). Marinha do Brasil. Hospital Naval de Ladário recebe Certificação de Qualidade Nível 1 Alto do Programa GESPÚBLICA. Disponível: [https://www.marinha.mil.br/com6dn/sites/www.marinha.mil.br.com6dn/files/HNLA%20-recebe%20-certifica%C3%A7%C3%A3o\\_0.pdf](https://www.marinha.mil.br/com6dn/sites/www.marinha.mil.br.com6dn/files/HNLA%20-recebe%20-certifica%C3%A7%C3%A3o_0.pdf)
- Calvo, M. C. M. (2002). Hospitais públicos e privados no Sistema Único de Saúde do Brasil: o mito da eficiência privada no estado de Mato Grosso em 1998.
- Camargo, A. M. (2014). Casuísmos dos restos a pagar: uma análise legalista e doutrinária. *Revista de Ciências Gerenciais*, 18(27), 53–60, 2014. <http://revista.pgsskroton.com.br/index.php/rcger/article/view/2947/2779>.
- Carvalho, Marcelo & De Carvalho, Frederico & Jorge, Marcelino. (2007). Uma análise da eficiência produtiva dos hospitais da Marinha do Brasil. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/266633645\\_Uma\\_analise\\_da\\_eficiencia\\_produtiva\\_dos\\_hospitais\\_da\\_Marinha\\_do\\_Brasil](https://www.researchgate.net/publication/266633645_Uma_analise_da_eficiencia_produtiva_dos_hospitais_da_Marinha_do_Brasil).
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 2(6), 429-444. Doi: [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- Coelho, G., Santana, G., Fey, V., & dos Santos, E. (2019). Gestão de restos a pagar: estudo de caso dos resultados alcançados pela UFSC no período de 2011 a 2016. *Revista Catarinense Da Ciência Contábil*, 18, E2738. <http://dx.doi.org/10.16930/2237-766220192738>.
- Colauto, R. D., & Beuren, I. M. (2003). Proposta para avaliação da gestão do conhecimento em entidade filantrópica: o caso de uma organização hospitalar. *Revista de Administração Contemporânea*, 7(4), 163-185. <https://doi.org/10.1590/S1415-65552003000400009>.
- Cunha, Julio Araujo Carneiro da, & Corrêa, Hamilton Luiz. (2013). Avaliação de desempenho organizacional: um estudo aplicado em hospitais filantrópicos. *Revista de Administração de Empresas*, 53(5), 485-499. <https://dx.doi.org/10.1590/S0034-75902013000500006>.
- Diniz, J., & Lima, H. (2016). Eficiência na aplicação dos recursos públicos pelos Tribunais de Justiça do Brasil. *Revista InterScientia*, 2(3). Recuperado de <https://periodicos.unipe.br/index.php/interscientia/article/view/83>
- Diniz, J. A., da Silva Macedo, M. A., & Corrar, L. J. (2012). Mensuração da eficiência financeira municipal no Brasil e sua relação com os gastos nas funções de governo. *Gestão & Regionalidade*, 28(83). Doi: <https://doi.org/10.13037/gr.vol28n83.1347>
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 120(3), 253-281. <https://doi.org/10.2307/2343100>.

- Fitzsimmons, J. A.; Fitzsimmons, M. J. (2005). *Administração de Serviços: operações, estratégia e tecnologia da informação*. 4 ed. Porto Alegre: Bookman.
- Gil, A.C. (2002). *Como elaborar projeto de pesquisa*. São Paulo: Atlas.
- Gonçalves, A. A., & Barbosa, J. G. P. (2017). The Development of an ICT framework for Business Intelligence at the Brazilian national Cancer Institute: a Case study of organizational learning and Innovation. *Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria*, 10(3), 551-566. doi: 10.5902/19834659 15460
- Gujarati, D. (2004). *ECONOMETRIA: Princípios, teoria e aplicações práticas*. McGraw Hill Interamericana. <https://books.google.com.br/books?id=MnCwDwAAQBAJ>.
- Gujarati, D. N.; Porter, D. C. (2011). *Econometria básica*. 5. ed. Porto Alegre: AMGH.
- Instituto de Estudos de Saúde Suplementar. (2019). *Variação de Custos Médicos Hospitalares (18)*. Recuperado em 01 abril, 2020, de <https://www.iess.org.br/cms/rep/VCMH.pdf>.
- Jacobs, R. (2001). *Alternative methods to examine hospital efficiency: data envelopment analysis and stochastic frontier analysis*. *Health Care Management Science*, 4(2), 103-115. DOI: 10.1023/A:1011453526849
- Jorge, M. J., de Carvalho, F. A., de Carvalho, M. P., & Jorge, M. F. (2013). Gestão por Avaliação de Desempenho: uma aplicação ao serviço de saúde da Marinha do Brasil. *Revista de Ciências da Administração*, 15(36), 69-84. Doi: <http://dx.doi.org/10.5007/2175-8077.2013v15n36p69>.
- Katz, D.; Kahn, R. (1975). *Psicologia Social das Organizações*. São Paulo: Atlas.
- Kassai, Silvia. (2002). *Utilização da análise por envoltória de dados (DEA) na análise de demonstrações contábeis*. 350f. Tese. (Doutorado em Contabilidade e Controladoria). Departamento de Contabilidade e Atuária da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – USP. São Paulo.
- Kawaguchi, H., Tone, K. & Tsutsui, M. (2014). Estimation of the efficiency of Japanese hospitals using a dynamic and network data envelopment analysis model. *Health Care Manag Sci* 17, 101–112. <https://doi.org/10.1007/s10729-013-9248-9>
- Kirigia, J. M., Emrouznejad, A., Sambo, L. G., Munguti, N., & Liambila, W. (2004). Using data envelopment analysis to measure the technical efficiency of public health centers in Kenya. *Journal of Medical Systems*, 28(2), 155-166. Recuperado em 1 de abril, 2020, de <https://doi.org/10.1023/B:JOMS.0000023298.31972.c9>
- Kohl, S., Schoenfelder, J., Fügener, A., & Brunner, J. O. (2019). The use of Data Envelopment Analysis (DEA) in healthcare with a focus on hospitals. *Health care management science*, 22(2), 245-286. Recuperado em 1 de abril, 2020, de <https://doi.org/10.1007/s10729-018-9436-8>
- Koike, Beth. Einstein vai investir R\$ 2,4 bi em cinco anos. Valor Econômico. São Paulo. Disponível em: <https://valor.globo.com/empresas/noticia/2017/07/13/einstein-vai-investir-r-24-bi-em-cinco-anos.ghtml>.

- La Forgia, G. M., & Couttolenc, B. F. (2009). Desempenho hospitalar brasileiro: em busca da excelência. São Paulo, SP: Singular.
- Larson, Ron; Farber, Betsy. (2007). Estatística e Métodos Quantitativos. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- Leite J. A. N., Avelar, P., Alves, R., Zaniboni, R., & Garcia R. (2013). Indicadores Econômicos para Gestão de Tecnologia Médico Hospitalar. In: Folgueras Méndez J. et al. (2011) (eds) V Latin American Congress on Biomedical Engineering CLAIB 2011 May 16-21, Habana, Cuba. *IFMBE Proceedings*, 33, Springer, Berlin, Heidelberg.
- Lima, Hugo; Diniz, J. (2013). Eficiência na aplicação dos recursos públicos pelos Tribunais de Justiça do Brasil. XXII Congresso Brasileiro de Custos.
- Lins, M. E., Lobo, M. S. D. C., Silva, A. C. M. D., Fiszman, R., & Ribeiro, V. J. D. P. (2007). O uso da Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliação de hospitais universitários brasileiros. *Ciência & saúde coletiva*, 12, 985-998. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232007000400020>
- Long, J. S. (1997). Regression models for categorical and limited dependent variables. Londres: Sage Publications.
- Long, A. M., Lefebvre, C. M., Masneri, D. A., Mowery, N. T., Chang, M. C., Johnson, J. E., & Carter, J. E. (2019). The Golden opportunity: multidisciplinary simulation training improves trauma team efficiency. *Journal of surgical education*, 76(4), 1116-1121. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2019.01.003>
- Malik, A. M., & Teles, J. P. (2001). *Hospitais e programas de qualidade no Estado de São Paulo*. *Revista de Administração de Empresas*, 41(3), 51-59. <https://doi.org/10.1590/S0034-75902001000300006>
- Marinho, A. (2001) *Estudo da Eficiência em alguns Hospitais Públicos e Privados com a Geração de Rankings*. Textos para Discussão - IPEA. n. 794, 1-17. Recuperado em 21 de abril, 2019, de <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/2238>
- Marinho, A. (2002). Hospitais Universitários: indicadores de utilização e análise de eficiência. *Revista de Economia Aplicada*. 6(3); 607-638. Recuperado em 21 de abril, 2019, de <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/2178>.
- Marinho, Alexandre. (2003). Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde nos municípios do Estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Economia*, 57(3), 515-534. Recuperado em 21 de abril, 2019, de <https://dx.doi.org/10.1590/S0034-1402003000300002>
- Marques, R. M. (2017). Notas exploratórias sobre as razões do subfinanciamento estrutural do SUS. *Planejamento e Políticas Públicas*, (49).
- Mateus, C., Joaquim, I., & Nunes, C. (2015). Measuring hospital efficiency—comparing four European countries. *European Journal of Public Health*, 25(suppl\_1), 52–58. Doi: <https://doi.org/10.1093/eurpub/cku222>.

- Mills, A. E., & Spencer, E. M. (2005). Values based decision making: a tool for achieving the goals of healthcare. In HEC Forum (Vol. 17, No. 1, pp. 18-32). Kluwer Academic Publishers. DOI: 10.1007/s10730-005-4948-2.
- Mintzberg, H. (1995). Criando organizações eficazes: estruturas em cinco configurações. São Paulo, SP: Atlas.
- Mobley, L. R., & Magnussen, J. (1998). An international comparison of hospital efficiency: does institutional environment matter? *Applied Economics*, 30(8), 1089–1100. Doi: <https://doi.org/10.1080/000368498325255>
- Mwita, J. I. (2000). Performance management model: a systems-based approach to public service quality. *International Journal of Public Sector Management*, 13(1), 19-37. DOI: 10.1108/09513550010334461.
- Negrão, C. L., & Pontelo, J. D. F. (2014). Compliance, controles internos e riscos: a importância da área de gestão de pessoas. *Distrito Federal*, 28.
- Niederauer, C. A. P. (2002). *ETHOS: Um modelo para medir a produtividade relativa de pesquisadores baseado na análise por envoltória de dados*. Tese de doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. Disponível: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/82369>.
- Nunes, A. M., & Harfouche, A. P. J. (2015). A reforma da administração pública aplicada ao setor da saúde: a experiência portuguesa. *Revista de Gestão em Sistemas de Saúde*, 4(2), 1-8. Doi: <http://dx.doi.org/10.5585/rgss.v4i2.145>
- Oliveira, L. R., & Schilling, M. C. L. (2011). Análise do serviço de enfermagem no processo de planejamento estratégico em hospital. *REGE-Revista de Gestão*, 18(2), 225-243. <https://doi.org/10.5700/rege424>.
- Oliveira, A. F. M., & Bezerra, F. A. (2018). Determinantes do Nível de Eficiência dos Ministérios Públicos Estaduais Brasileiros . *Pensar Contábil*, 20(71), 44-52. Recuperado em 21 de abril, 2019, de <http://www.spell.org.br/documentos/ver/49484/determinantes-do-nivel-de-eficiencia-dos-ministerios-publicos-estaduais-brasileiros-/i/pt-br>
- Peña, C. R. (2008). Um modelo de avaliação da eficiência da administração pública através do método análise envoltória de dados (DEA). *Revista de Administração Contemporânea*, 12(1), 83-106. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/S1415-65552008000100005>.
- Pfuntner, A., Wier, LM, & Steiner, C (AHRQ). (2013). *Costs for Hospital Stays in the United States, 2010*. HCUP Statistical Brief #146. January 2013. Agency for Healthcare Research and Quality, Rockville, MD. Recuperado em 12 abr 2020, de: <http://www.hcup-us.ahrq.gov/reports/statbriefs/sb146.pdf>.
- Rossi, Pedro, & Dweck, Esther. (2016). Impactos do novo regime fiscal na saúde e educação. *Cadernos de Saúde Pública*, 32(12). Epub December 15, 2016. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00194316>

- Sá, Mychelle. (2009). Avaliação dos impactos da modernização da gestão pública no desempenho dos Estados Brasileiros. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) - Universidade de São Paulo.
- Santos, M. A. B. D. (2012). *Terceirização da prestação de serviços de saúde no SUS: o caso das análises clínicas* (Tese de doutorado). Fundação Oswaldo Cruz. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Recuperado em 12 abr. 2020, de: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/14450>
- Shaw, M., Seidmann, A., & Winston, A. (1997). Information technology for automated manufacturing systems. *International journal of flexible manufacturing systems*, 9(2).
- Shaw, C. D. (2003). Evaluating accreditation. *International Journal for Quality in Health Care*, 15(6), 455-456. Doi: 10.1093/intqhc/mzg092.
- Sherman, H. & Zhu, D. J. (2006). Benchmarking with quality-adjusted DEA (Q-DEA) to seek lower-cost high quality service: evidence from a U.S. bank application. *Annals of Operations Research*, 145, 301–319.
- Silva, M. (2005). Breves comentários sobre a acreditação dos prestadores de serviços de hemoterapia. *Jus Navigandi*. Recuperado em 21 de abril, 2015, de <https://jus.com.br/artigos/6250/breves-comentarios-sobre-a-acreditacao-dos-prestadores-de-servicos-de-hemoterapia>.
- Silva, C. C., Batista, C.E. C., & Nascimento, V. F. da S. (2017). Despesas de exercícios anteriores (DEA) como instrumento de gestão de resultados fiscais nos estados brasileiros. *Revista do BNDES*, (48), 103-158
- Silva, C., Farias, I., Marques, D., Freire, M., & Guimarães, D. (2019). A Influência dos Gastos Públicos sobre a Eficiência na Utilização das Receitas nas Unidades da Federação Brasileira. *Sociedade, Contabilidade e Gestão*, 14(1), 135-157. [https://doi.org/10.21446/scg\\_ufrj.v0i0.18625](https://doi.org/10.21446/scg_ufrj.v0i0.18625).
- Silva, João Paulo Teixeira. (2019). Análise da eficiência de hospitais regionais em um estado do Nordeste. *Saúde em Debate*, 43(120), 84-97. Epub May 06, 2019. <https://doi.org/10.1590/0103-1104201912006>.
- Silva, M. Z., Moretti, B. R., & Schuster, H. A. (2016). Avaliação da Eficiência Hospitalar por Meio da Análise Envoltória de Dados. *Revista de Gestão em Sistemas de Saúde*, 5(2), 100-114. Doi: <http://dx.doi.org/10.5585/rgss.v5i2.248>
- Souza, M. W. (2006). Análise da eficiência utilizando a metodologia DEA em organização militar de saúde: o caso da Odontoclínica Central do Exército. Recuperado em 21 de abril, 2015, de <https://tede.ufrj.br/jspui/handle/tede/933>
- Souza, M., & Macedo, M. (2010). Análise da Eficiência utilizando a Metodologia DEA em Organização Militar de Saúde: o Caso da Odontoclínica Central do Exército. *Sociedade, Contabilidade e Gestão*, 3(2). doi: [https://doi.org/10.21446/scg\\_ufrj.v3i2.13158](https://doi.org/10.21446/scg_ufrj.v3i2.13158).

- Souza, P. C. D., & Scatena, J. H. G. (2010). Aplicação da gestão de custos para o aumento na eficiência dos hospitais públicos. *Revista Administração em Saúde*, 12(49), 195-207. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-76122010000400007>.
- Souza, P. C., Scatena, J. H. G., & Kehrig, R. T. (2017). Eficiência Hospitalar no SUS: Análise de 10 Hospitais do Mix Público-Privado do Estado de Mato Grosso. *Cadernos Gestão Pública e Cidadania*, 22(72), 326-345. doi: <http://dx.doi.org/10.12660/cgpc.v22n72.66242>.
- Staub, R. B., e Souza, G. D. S., & Tabak, B. M. (2010). Evolution of bank efficiency in Brazil: A DEA approach. *European journal of operational research*, 202(1), 204-213. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2009.04.025>
- Stefko, R., Gavurova, B., & Kocisova, K. (2018). Healthcare efficiency assessment using DEA analysis in the Slovak Republic. *Health economics review*, 8(1), 6. doi: <https://doi.org/10.1186/s13561-018-0191-9>.
- Tanaka, O. Y., Tamaki, E. M. (2012). O papel da avaliação para a tomada de decisão na gestão de serviços de saúde/The role of evaluation in decision making in the management of health services. *Ciência e Saúde coletiva*, 17(4), 821-828. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000400002>.
- Vieira, Fabiola Sulpino, & Santos, Maria Angelica Borges dos. (2018). Contingenciamento do pagamento de despesas e restos a pagar no orçamento federal do SUS. *Revista de Administração Pública*, 52(4), 731-739. <https://dx.doi.org/10.1590/0034-7612162491>
- Wolff, L. D. G. (2005). Um modelo para avaliar o impacto do ambiente operacional na produtividade dos hospitais brasileiros. 323f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.
- Zere, E., Mbeeli, T., Shangula, K., Mandlhate, C., Mutirua, K., Tjivambi, B., & Kapenambili, W. (2006). Technical efficiency of district hospitals: evidence from Namibia using data envelopment analysis. *Cost effectiveness and resource allocation: C/E*, 4, 5. <https://doi.org/10.1186/1478-7547-4-5>.

## APÊNDICES

APÊNDICE A - Relação de Hospitais Militares

<b>OMS</b>	<b>Nome</b>	<b>Município</b>
HNMD	HOSPITAL NAVAL MARCILIO DIAS	Rio de Janeiro
HNNa	HOSPITAL NAVAL DE NATAL	Natal
HNBe	HOSPITAL NAVAL DE BELEM	Belém
HNBra	HOSPITAL NAVAL DE BRASILIA	Brasília
HNLa	HOSPITAL NAVAL DE LADARIO	Ladário
HNRe	HOSPITAL NAVAL DE RECIFE	Recife
HNSa	HOSPITAL NAVAL DE SALVADOR	Salvador
HCE	HOSPITAL CENTRAL DO EXÉRCITO	Rio de Janeiro
HGeRJ	HOSPITAL GERAL DO RIO DE JANEIRO	Rio de Janeiro
HMASP	HOSPITAL MILITAR DE AREA DE SAO PAULO	São Paulo
HMAPA	HOSPITAL MILITAR DE AREA DE PORTO ALEGRE	Porto Alegre
HGuA	HOSPITAL DA GUARNICAO DE ALEGRETE	Alegrete
HGuB	HOSPITAL DE GUARNICAO DE BAGE	Bagé
HGuS	HOSPITAL DE GUARNICAO DE SANTIAGO	Santiago
HGuSM	HOSPITAL GERAL DE SANTA MARIA	Santa Maria
HGeJF	HOSPITAL GERAL DE JUIZ DE FORA	Juiz de Fora
HGeC	HOSPITAL GERAL DE CURITIBA	Curitiba
HGuF	HOSPITAL DE GUARNICAO DE FLORIANOPOLIS	Florianópolis
HGeS	HOSPITAL GERAL DE SALVADOR	Salvador
HMAR	HOSPITAL MILITAR DE AREA DE RECIFE	Recife
HGuN	HOSPITAL DE GUARNIÇÃO DE NATAL	Natal
HGuJP	HOSPITAL DE GUARNICAO DE JOAO PESSOA	João Pessoa
HGeBe	HOSPITAL GERAL DE BELEM	Belém
HGuMba	HOSPITAL DA GUARNICAO DE MARABA	Marabá
HMACG	HOSPITAL MILITAR DE AREA DE CAMPO GRANDE	Campo Grande
HGeF	HOSPITAL GERAL DE FORTALEZA	Fortaleza
HMAB	HOSPITAL MILITAR DE AREA DE BRASILIA	Brasília
HMAM	HOSPITAL MILITAR DE AREA DE MANAUS	Manaus
HGuPV	HOSPITAL DE GUARNICAO DE PORTO VELHO	Porto Velho
HGuT	HOSPITAL DE GUARNICAO DE TABATINGA	Tabatinga
HGuSG C	HOSPITAL DE GUARN. DE S. GABRIEL DA CACHOEIRA	São GABRIEL DA CACHOEIRA

Fonte: Elaborado pelo autor.

## APÊNDICE B: Ranqueamento do NiE

Ano	OMS	NiE	Ano	OMS	NiE	Ano	OMS	NiE	Ano	OMS	NiE	Ano	OMS	NiE
2014	HNB e	0,871 42035 8	2015	HNM D	0,969 44856	2016	HNBe	1	2017	HNMD	0,934 04617 5	2018	HNMD	1
2014	HNBr a	0,708 89986 1	2015	HNBe	0,971 49083	2016	HNBr a	1	2017	HNBe	0,946 75128 9	2018	HNNa	1
2014	HNL a	1	2015	HNBr a	0,726 92423 6	2016	HNL a	0,953 42015 5	2017	HNBr a	1	2018	HNBe	0,961 2928 64
2014	HNR e	0,859 38948 8	2015	HNL a	0,956 96532 8	2016	HNR e	0,908 97050 8	2017	HNL a	1	2018	HNBr a	1
2014	HNS a	0,864 41452 1	2015	HNRe	0,889 61942 8	2016	HNS a	0,718 45323 2	2017	HNRe	0,719 65228 4	2018	HNL a	1
2014	HCE	0,336 60261 2	2015	HNS a	0,728 04908 2	2016	HCE	0,437 23188 9	2017	HNS a	0,878 29460 5	2018	HNRe	0,645 2868 49
2014	HGe RJ	0,753 14284 8	2015	HCE	0,343 45431 2	2016	HGe RJ	0,733 70912 3	2017	HCE	0,545 91301 1	2018	HNS a	1
2014	HMA SP	0,411 56693 4	2015	HGeR J	0,570 65605	2016	HMA SP	0,488 93897 8	2017	HGeR J	0,526 00511 8	2018	HCE	0,211 2636 53
2014	HMA PA	0,656 01767 5	2015	HMA P	0,184 25288 5	2016	HMA PA	0,557 39458 6	2017	HMA SP	1	2018	HGeR J	0,244 3466 5
2014	HGu B	0,722 49229 2	2015	HMA P	1	2016	HGu A	1	2017	HMA PA	0,586 58466	2018	HMA P	0,252 5141 12
2014	HGu S	1	2015	HGu A	1	2016	HGu B	0,763 41693 8	2017	HGu A	1	2018	HMA P	0,392 6570 06
2014	HGe JF	0,583 48521 5	2015	HGu B	0,654 89456 5	2016	HGu S	1	2017	HGu B	0,995 37955 2	2018	HGu A	0,596 0601 34
2014	HGe C	1	2015	HGu S	1	2016	HGe JF	1	2017	HGu S	1	2018	HGu B	0,484 6884 84
2014	HGe S	0,553 95272 8	2015	HGu S	0,470 70997	2016	HGe C	0,864 12738 3	2017	HGu SM	0,413 29429 4	2018	HGu S	0,565 8314 41
2014	HMA R	0,413 05410 3	2015	HGe JF	0,334 46950 7	2016	HGu F	0,806 69832 9	2017	HGe JF	1	2018	HGu S	0,330 2735 52
2014	HGu N	0,779 35183 9	2015	HGe C	0,931 17467 2	2016	HGe S	0,536 28167 9	2017	HGe C	0,651 36938 8	2018	HGe JF	0,297 3521 34
2014	HGe Be	0,374 81451 1	2015	HGu F	0,751 48478 2	2016	HMA R	0,730 02009	2017	HGu FL	1	2018	HGe C	0,558 6823 47
2014	HGu Mba	0,819 49590 9	2015	HGe S	0,468 84094 5	2016	HGu N	0,791 83529 1	2017	HGe S	0,633 07052 3	2018	HGu F	0,599 4318 81
2014	HMA CG	0,569 62944 8	2015	HMA R	0,394 59327 8	2016	HGu J P	1	2017	HMA R	0,564 98046 7	2018	HGe S	0,320 5112 68
2014	HGe F	0,569 69953 9	2015	HGu N	0,502 73459 2	2016	HGe Be	0,385 73639 1	2017	HGu N	0,937 07875 8	2018	HMA R	0,367 0400 71
2014	HMA B	1	2015	HGu J P	0,821 21017 2	2016	HGu Mba	1	2017	HGu JP	0,912 7478	2018	HGu N	0,400 2317 52
2014	HMA M	0,658 96172	2015	HGe B e	0,383 50342	2016	HMA CG	0,749 56375 7	2017	HGe Be	0,445 61461 3	2018	HGu J P	0,674 8471 42
2014	HGu PV	0,758 40664 5	2015	HGu M ba	0,809 55249 5	2016	HGe F	0,345 72277 5	2017	HGu Mba	1	2018	HGe B e	0,168 5886 29

2014	HGuT	1	2015	HMACG	0,449 99722 2	2016	HMA B	0,694 85630 4	2017	HMACG	0,833 20176 7	2018	HGuM ba	0,248 1010 12
2014	HNM D	0,977 85078 1	2015	HGeF	0,380 95676 7	2016	HMA M	0,699 86764 6	2017	HGeF	0,703 32594 7	2018	HMAC G	0,769 5377 48
			2015	HMAB	0,781 87122 7	2016	HGu PV	0,763 87357 3	2017	HMAB	1	2018	HGeF	0,542 2741 27
			2015	HMA M	0,689 07916 6	2016	HGuT	0,983 96567	2017	HMAM	0,978 212	2018	HMAB	0,292 1446 72
			2015	HGuP V	0,846 61725 9	2016	HNM D	0,935 36544 03189 1	2017	HGuT	1	2018	HMAM	0,283 5592 48
			2015	HGuT	0,973 76945 5							2018	HGuP V	0,288 6724 84
			2015	HGuS GC	1							2018	HGuT	0,930 544
Média NIE 2014	0,729 706	Média NIE 2015	0,699 544	Média NIE 2016	0,780 337	Média NIE 2017	0,828 769	Média NIE 2018	0,547 524					
Mínimo NIE 2014 (HCE)	0,336 60261 2	Mínimo NIE 2015 (HMASP)	0,184 253	Mínimo NIE 2016 (HGeF)	0,345 723	Mínimo NIE 2017 (HGuSM)	0,413 294	Mínimo NIE 2018 (HGeBe)	0,168 589					
Fonte: Elaborado pelo autor.														

## APÊNDICE C - Regressão tobit sem winsorização

```
. tobit NIE TXOCUPACAO TXPERMANENCIA INDCAPACITACAO TXINATIVOS INDGND4 INDRP INDND92 ANOESTUDOS DEMOGRAFIAMEDICA PORTE, vce(r)
```

```
Iteration 0: log pseudolikelihood = 21.023835
```

```
Iteration 1: log pseudolikelihood = 21.023835
```

```
Tobit regression                Number of obs   =    141
                                Uncensored          =    141
Limits: lower = -inf           Left-censored   =     0
                                upper = +inf         Right-censored  =     0

                                F( 10, 131)        =    8.13
                                Prob > F           =    0.0000
Log pseudolikelihood = 21.023835 Pseudo R2        =    4.9251
```

NIE	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
TXOCUPACAO	-.0402789	.0809886	-0.50	0.620	-.2004937	.1199359
TXPERMANENCIA	-.0092649	.0076541	-1.21	0.228	-.0244066	.0058767
INDCAPACITACAO	-6.51058	19.31621	-0.34	0.737	-44.72265	31.70149
TXINATIVOS	.213185	.4275014	0.50	0.619	-.6325148	1.058885
INDGND4	1.087684	.2170152	5.01	0.000	.6583764	1.516992
INDRP	.0006478	.1080672	0.01	0.995	-.213135	.2144306
INDND92	1.355439	.2829633	4.79	0.000	.7956702	1.915208
ANOESTUDOS	-.008083	.028413	-0.28	0.776	-.0642907	.0481246
DEMOGRAFIAMEDICA	.0360861	.0464826	0.78	0.439	-.0558677	.1280398
PORTE	-.000229	.0000732	-3.13	0.002	-.0003738	-.0000842
_cons	.7195272	.2281355	3.15	0.002	.2682209	1.170834
var(e.NIE)	.0434525	.0036917			.0367302	.051405

## APÊNDICE D - Regressão Tobit com winsorização da variável “porte”

```
. winsor2 PORTE , replace cuts (1 99)
```

```
. tobit NIE TXOCUPACAO TXPERMANENCIA INDCAPACITACAO TXINATIVOS INDGND4 INDRP INDND92 ANOESTUDOS DEMOGRAFIAMEDICA PORTE, vce(r)
```

```
Iteration 0: log pseudolikelihood = 23.737357
```

```
Iteration 1: log pseudolikelihood = 23.737357
```

```
Tobit regression                Number of obs   =       141
                                Uncensored          =       141
Limits: lower = -inf           Left-censored   =         0
                                upper = +inf          Right-censored  =         0

                                F( 10, 131)         =       14.98
                                Prob > F              =       0.0000
Log pseudolikelihood = 23.737357 Pseudo R2          =       5.4317
```

NIE	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
TXOCUPACAO	-.0209743	.0750933	-0.28	0.780	-.1695267	.1275782
TXPERMANENCIA	-.0061129	.0073183	-0.84	0.405	-.0205902	.0083644
INDCAPACITACAO	-2.992164	20.37097	-0.15	0.883	-43.29081	37.30648
TXINATIVOS	.275394	.4170752	0.66	0.510	-.5496802	1.100468
INDGND4	1.120292	.2166223	5.17	0.000	.6917619	1.548823
INDRP	.0021714	.0999258	0.02	0.983	-.1955057	.1998484
INDND92	1.365412	.2851384	4.79	0.000	.8013401	1.929484
ANOESTUDOS	.0004953	.0281251	0.02	0.986	-.0551429	.0561335
DEMOGRAFIAMEDICA	.0351275	.044879	0.78	0.435	-.0536539	.1239088
PORTE	-.0003919	.0000832	-4.71	0.000	-.0005566	-.0002273
_cons	.6247781	.228343	2.74	0.007	.1730612	1.076495
var(e.NIE)	.0418118	.003733			.0350425	.0498887

.

## APÊNDICE E - Análise de efeito marginal

```
. margins , dydx(*) predict(e(0,1))
```

```
Average marginal effects          Number of obs   =       141
Model VCE      : Robust
```

```
Expression   : E(NIE|0<NIE<1), predict(e(0,1))
```

```
dy/dx w.r.t. : TXOCUPACAO TXPERMANENCIA INDCAPACITACAO TXINATIVOS INDGND4 INDRP INDND92 ANOSESTUDOS DEMOGRAFIAMEDICA PORTE
```

	Delta-method		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	dy/dx	Std. Err.				
TXOCUPACAO	-.0149111	.0534321	-0.28	0.780	-.1196361	.0898138
TXPERMANENCIA	-.0043458	.0052151	-0.83	0.405	-.0145672	.0058756
INDCAPACITACAO	-2.127205	14.48709	-0.15	0.883	-30.52138	26.26697
TXINATIVOS	.1957846	.2966588	0.66	0.509	-.385656	.7772252
INDGND4	.7964444	.1581485	5.04	0.000	.486479	1.10641
INDRP	.0015437	.0710389	0.02	0.983	-.13769	.1407774
INDND92	.9707062	.2060423	4.71	0.000	.5668707	1.374542
ANOSESTUDOS	.0003521	.0199948	0.02	0.986	-.038837	.0395413
DEMOGRAFIAMEDICA	.024973	.0318838	0.78	0.433	-.037518	.087464
PORTE	-.0002786	.0000587	-4.74	0.000	-.0003938	-.0001635