

**MINISTÉRIO DA SAÚDE
GRUPO HOSPITALAR CONCEIÇÃO
GERÊNCIA DE ENSINO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS PARA O
SUS
MESTRADO PROFISSIONAL EM AVALIAÇÃO E PRODUÇÃO DE TECNOLOGIAS
PARA O SUS**



**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA TÉCNICA DOS HOSPITAIS DE ENSINO DO BRASIL
UTILIZANDO A ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS**

ALINE GARMATZ

**Porto Alegre
2018**

**MINISTÉRIO DA SAÚDE
GRUPO HOSPITALAR CONCEIÇÃO
GERÊNCIA DE ENSINO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS PARA O
SUS
MESTRADO PROFISSIONAL EM AVALIAÇÃO E PRODUÇÃO DE TECNOLOGIAS
PARA O SUS**



**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA TÉCNICA DOS HOSPITAIS DE ENSINO DO BRASIL
UTILIZANDO A ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS**

ALINE GARMATZ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Avaliação e Produção de Tecnologias para o SUS no Programa de Pós-Graduação em Avaliação de Tecnologias para o SUS do Grupo Hospitalar Conceição.

Orientador: Sérgio Antonio Sirena

Porto Alegre

2018

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA TÉCNICA DOS HOSPITAIS DE ENSINO DO BRASIL
UTILIZANDO A ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS**

ALINE GARMATZ

Membros da Banca Examinadora:

- Claunara Schilling Mendonca
- Guilherme Bergmann Borges Vieira
- Luiz Carlos Seligman

Porto Alegre

2018

FOLHA DE APROVAÇÃO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, fonte inesgotável geradora de energia.

Aos meus pais, por todos os esforços empreendidos na minha educação, e pelos exemplos inestimáveis, carinhosamente revelados.

Ao meu marido Cassiano, pelo amor, cuidado, confiança e estímulo;

Aos meus filhos Vicente e Beatriz, sentidos da minha vida.

Aos amigos que o mestrado me proporcionou e que compartilharam todos os desafios e conquistas, com solicitude e amizade.

Ao professor Sérgio Sirena, pela atenção e presteza com que me orientou nos estudos durante a realização desse trabalho e principalmente o apoio na escolha do tema.

Ao professor Guilherme Bergmann Borges Vieira, pela atenção e disponibilidade despendida durante a aplicação da metodologia.

Aos colegas de trabalho da SMS, pela ajuda na otimização da coleta dos dados, compreensão, amizade e confiança em mim depositada.

A todos, minha eterna gratidão!

RESUMO

O objetivo geral desse estudo foi avaliar a eficiência técnica dos hospitais de ensino do Brasil por meio da análise envoltória de dados. E específicos: a) Identificar os hospitais de ensino do Brasil eficientes tecnicamente segundo a abordagem da análise envoltória de dados, no universo de produção hospitalar; b) Propor metas de produção hospitalar para os hospitais identificados como ineficientes tecnicamente; e c) Comparar a eficiência técnica dos hospitais de ensino do Brasil quanto a sua natureza jurídica. Para tanto, foi realizada uma pesquisa exploratória de natureza quantitativa utilizando dados secundários do SIHD e SCNES. Na análise foi realizada o método da Análise Envoltória de Dados (DEA — *Data Envelopment Analysis*), orientada à *output*. A população desse estudo constituiu-se de 29 hospitais de ensino, de grande porte, pertencentes às regiões Centro-Oeste, Sul, Sudeste e Norte do Brasil. Identificou-se que 12 hospitais ficaram localizados na fronteira de eficiência, ou seja, foram relacionados como eficientes na maximização dos *outputs* (produtos) e 17 ficaram abaixo. Foi estabelecido o valor absoluto para a eficiência daqueles que não atingiram a fronteira através de *benchmarks* com pesos para o espelhamento. Identificou-se quanto à natureza jurídica que a personalidade Entidades Empresariais foram mais eficientes, seguido das Entidades sem Fins Lucrativos e por último a Administração Pública. Os resultados desta pesquisa sugerem que a DEA tem potencial para avaliação de eficiência técnica no âmbito hospitalar quando avaliada a capacidade no universo operacional do estabelecimento.

Palavras-chave: Hospitais de ensino, Sistema Único de Saúde, Avaliação em saúde, *Benchmarking* e Análise Envoltória de Dados.

ABSTRACT

The general objective of this study was to evaluate the technical efficiency of Brazilian teaching hospitals by means of the data envelopment analysis. And specific: a) To identify the teaching hospitals of Brazil technically efficient according to the approach of data envelopment analysis, in the ambit of hospital production; b) Propose hospital production targets for hospitals identified as technically inefficient; and c) Compare the technical efficiency of the teaching hospitals of Brazil to their legal nature. Therefore, an exploratory research of quantitative nature was performed using secondary data from the SIHD and SCNES. The analysis was performed using the Data Envelopment Analysis (DEA) method, oriented to *output*. The population of this study consisted of 29 large teaching hospitals, belonging to the Center-West, South, Southeast and North regions of Brazil. It was identified that 12 hospitals were located in the border of efficiency, that is, they were related as efficient in the maximization of the *outputs* and 17 were below that border. The absolute value for the efficiency of those that did not reach the border was established through benchmarks with weights for the mirroring. It was identified to the legal nature that the personality Business Entities was the most efficient, followed by Non-Profit Entities and finally the Public Administration. The results of this research suggest that the DEA has potential for evaluation of technical efficiency in the hospital scope when evaluating the capacity in the operational ambit of the establishment.

Keywords: Teaching hospitals, Unified Health System, Health assessment, Benchmarking and Data Envelopment Analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema Gráfico Básico da DEA	33
Figura 2 – Relação entre as fronteiras CCR (CRS na imagem) e BCC (VRS na imagem)	35
Figura 3 – Projeções das orientações na fronteira de eficiência (VRS)	36
Figura 4 – Etapas do modelo matemático	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Legislação sobre os hospitais de ensino no Brasil	20
Quadro 02 – Pesquisas sobre eficiência e desempenho hospitalar utilizando a metodologia DEA na sua avaliação	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AB	Atenção Básica
AC	Alta Complexidade
AIH	Autorização de Internação Hospitalar
APAC	Autorização de Procedimentos de Alta Complexidade
BCC	Banker, Charnes e Cooper
CCR	Charnes, Cooper e Rhodes
CRS	<i>Constant Returns to Scale</i>
DATASUS	Departamento de Informática do SUS
DEA	<i>Data Envelopment Analysis</i>
DMUs	<i>Decision Making Units</i>
ENF	Enfermeiro
FAEC	Fundo de Ações Estratégicas e Compensação
FIDEPS	Fator de Desenvolvimento de Ensino e Pesquisa em Saúde
MC	Média Complexidade
MED	Médico
MS	Ministério da Saúde
NATS	Núcleos de Avaliação de Tecnologias em Saúde
OMS	Organização Mundial de Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
PERM	Permanência

REBRATS	Rede Brasileira de Avaliação de Tecnologias em Saúde
SADT	Serviços Auxiliares de Diagnóstico e Terapia
SCNES	Sistema de Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
SIHD	Sistema de Informações Hospitalar Descentralizado
SUP	Superior
SUS	Sistema Único de Saúde
TABWIN	Tabulação para <i>Windows</i> ®
UF	Unidade da Federação
UTI	Unidade de Tratamento Intensivo
VRS	<i>Variable Returns to Scale</i>

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	12
2 OBJETIVOS DE PESQUISA	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3 INTRODUÇÃO	14
3.1 PROBLEMA DE PESQUISA	15
4 REVISÃO DE LITERATURA	16
4.1 ATENÇÃO HOSPITALAR	16
4.2 HOSPITAIS DE ENSINO	19
4.3 AVALIAÇÃO EM SAÚDE	23
4.4 EFICIÊNCIA	27
4.5 SISTEMA DE INFORMAÇÃO HOSPITALAR NO SUS	29
4.6 ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS	31
4.6.1 Aplicação da análise envoltória de dados em hospitais	38
REFERÊNCIAS	42
5 ARTIGO – CADERNOS DE SAÚDE PÚBLICA	47
ANEXO 1 – Detalhes Metodológicos Adicionais	65
ANEXO 2 – Normas para publicação na Revista Cadernos de Saúde Pública .	70
ANEXO 3 – Estatística descritiva das variáveis coletadas	86
ANEXO 4 – Escores de eficiência de acordo com a natureza jurídica do hospital	87

1 APRESENTAÇÃO

Essa dissertação de mestrado segue o formato proposto pelo Programa de Pós-Graduação em Avaliação de Tecnologias para o SUS: Mestrado Profissional em Avaliação e Produção de Tecnologias para o SUS, sendo apresentado o produto final na forma de artigo científico.

As seções foram divididas basicamente em introdução, revisão de literatura, referências e artigo científico conforme as normas da revista escolhida.

2 OBJETIVOS DE PESQUISA

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a eficiência técnica dos hospitais de ensino do Brasil por meio da análise envoltória de dados.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos dessa pesquisa são:

- a) Identificar os hospitais de ensino do Brasil eficientes tecnicamente segundo a abordagem da análise envoltória de dados, no universo de produção hospitalar;
- b) Propor metas de produção hospitalar para os hospitais identificados como ineficientes tecnicamente;
- c) Comparar a eficiência técnica dos hospitais de ensino do Brasil quanto a sua natureza jurídica.

3 INTRODUÇÃO

A atenção hospitalar é um assunto de grande repercussão e debate sobre a assistência no Sistema Único de Saúde (SUS). Neste contexto, os hospitais são de ampla importância na organização da rede de atenção à saúde, seja pelo tipo de serviço ofertado, pela grande concentração de atendimentos de média e de alta complexidade ou pelo considerável volume de recursos – humanos, tecnológicos e financeiros – destinados ao cumprimento da sua missão. O Brasil possui uma rede hospitalar extremamente heterogênea do ponto de vista de incorporação tecnológica e de complexidade de serviços, com uma grande concentração de recursos e de pessoal em complexos hospitalares de cidades de médio e grande porte (LOPEZ, 2004).

Ao definir a saúde como um direito social e eleger a universalidade, a integralidade e a equidade da atenção à saúde como princípios do SUS, o Brasil coloca-se, desde 1988, em consenso com as tendências existentes nos países mais desenvolvidos. Entre as questões que se colocam como desafios para a continuidade do desenvolvimento do SUS, podemos destacar a formação de profissionais de saúde com capacidade para enfrentar os problemas de saúde prioritários da população brasileira; a pesquisa, o desenvolvimento de novas técnicas, procedimentos e terapias, bem como a incorporação de novas tecnologias desenvolvidas, para atender satisfatoriamente a estes problemas; e, finalmente, a garantia do acesso da população aos cuidados de alta e média complexidade em saúde, imprescindíveis para concretizar a integralidade da assistência. Evidencia-se que em todos esses temas, a contribuição dos hospitais de ensino é parte fundamental da rede de atenção à saúde para que se consiga efetivamente melhorar a saúde da população brasileira (BARATA; MENDES; BITTAR, 2010).

As dificuldades que envolvem o setor saúde, no Brasil, são muitas e destacam-se ao analisarmos os estabelecimentos hospitalares, as políticas setoriais e o modelo de saúde que vem sendo adotado nas últimas décadas. Torna-se necessário, então, racionalizar as ações em saúde, analisando as relações de custo-efetividade, custo-benefício e minimizando os equívocos no direcionamento dos investimentos e na

condução das políticas públicas voltadas ao setor, buscando sempre a otimização dos recursos escassos (FONSECA; FERREIRA, 2009).

No âmbito da avaliação de hospitais, entende-se que uma organização eficiente é aquela capaz de maximizar os resultados mantendo o mesmo nível de consumo de recursos, minimizando o consumo e mantendo o mesmo nível de produção, ou ainda, se possível, maximizando resultados e concomitantemente minimizando o consumo. Ressalta-se que diante da grande limitação de recursos para o atendimento às necessidades de saúde da população, principalmente no que se refere à assistência hospitalar, a avaliação de eficiência pelo método DEA (*Data Envelopment Analysis*) pode ser uma metodologia de valor em iniciativas voltadas para a melhoria do desempenho dos hospitais do SUS (SOUZA et al., 2017).

Este estudo utilizou a técnica de análise de dados DEA, popularmente conhecida no Brasil por análise envoltória de dados, a qual se propõem a quantificar e comparar a eficiência na utilização de recursos para o provimento de bens e serviços. A DEA é amplamente empregada nas mais diversas áreas de conhecimento, com enfoque nas ciências sociais aplicadas, no entanto tem se expandido significativamente na área da atenção hospitalar, por viabilizar a análise das potencialidades de produção tanto ambulatorial, como hospitalar, baseado nos recursos existentes (FONSECA; FERREIRA, 2009).

3.1 PROBLEMA DE PESQUISA

O presente estudo demonstrou a eficiência de produção dos hospitais de ensino do Brasil, evidenciando carências, potencialidades e indicando melhores formas para a racionalização dos recursos existentes, a partir da seguinte pergunta de pesquisa: Qual é o escore de eficiência técnica dos hospitais de ensino do Brasil?

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 ATENÇÃO HOSPITALAR

No Brasil, desde 1930, a política de saúde privilegia o modelo hospitalocêntrico (atendimentos essencialmente hospitalares, sendo estes considerados a “porta de entrada” dos sistemas de saúde) e biologicista (saúde obtida, essencialmente, através do tratamento com atos médicos e medicamentosos). Uma revisão da concepção do processo saúde-doença e das práticas sanitárias vigentes, a partir de planos políticos, ideológicos e cognitivos, torna-se necessário, pois ao se estruturar na lógica da atenção às necessidades de saúde da população, implicitamente opta-se por nova concepção de processo saúde-doença e por um novo paradigma sanitário, cuja implantação tem caráter de mudança essencialmente cultural (FONSECA; FERREIRA, 2009).

Os hospitais inserem-se espontaneamente em sistemas de assistência à saúde, que são constituídos de diversos tipos de organizações que prestam serviços de saúde de diferentes níveis de assistência, tecnologia e especialidades médicas, em um determinado espaço geográfico. Entretanto, os sistemas de saúde diferenciam-se por alguns componentes: recursos (físicos, humanos, e tecnológicos), a forma de organização (unidades, redes), o financiamento (fontes, volume e forma de distribuição e utilização dos recursos financeiros), a natureza (pública ou privada), a estrutura organizacional (centralizada ou descentralizada), o modelo de gestão, e o perfil de prestação de serviços à população (relação entre oferta e demanda, com as necessidades de saúde) (WOLFF, 2005).

No âmbito da legislação federal, o hospital é conceituado na Portaria nº. 3.390, de 30 de dezembro de 2013, como:

“Os hospitais são instituição complexas, com densidade tecnológica específica, de caráter multiprofissional e interdisciplinar, responsável pela assistência aos usuários com condições agudas ou crônicas, que apresentem potencial de instabilização e de complicações de seu estado de saúde, exigindo-se assistência contínua em regime de internação e ações que abrangem a promoção da saúde, a prevenção de agravos, o diagnóstico, o tratamento e a reabilitação”.

Quanto as suas características, existem classificações estabelecidas de acordo com o porte, especificidade, complexidade de ações e natureza administrativa. Quanto

ao porte, os hospitais são classificados pelo número de leitos existentes, em: pequeno (até 50 leitos), médio (51 a 150 leitos), grande (151 a 500 leitos) e com capacidade extra (acima de 500 leitos). Quanto a sua especificidade o hospital pode ser geral, especializado e de pronto socorro. O hospital especializado é aquele que se destina ao atendimento de uma ou mais especialidades ou de um grupo específico de patologias, como ocorre com os hospitais obstétricos, psiquiátricos e ortopédicos. O hospital geral atende usuários em todas as patologias, incluindo, necessariamente, as especialidades básicas de ginecologia e obstetrícia, de pediatria, de clínica médica e de cirurgia, podendo ter uma ou mais das demais especialidades. O hospital geral pode atender grupos etários específicos, como os hospitais pediátricos, ou apenas uma determinada comunidade ou categoria, como o hospital militar. A complexidade das ações de saúde está relacionada com os procedimentos executados, as tecnologias existentes e a especialização dos recursos humanos do hospital. A classificação em média e alta complexidade das ações é bastante discutida, não havendo ainda um critério objetivo de inclusão dos hospitais nessas categorias. Quanto à natureza jurídica, os hospitais são classificados como públicos ou privados. Os públicos são mantidos exclusivamente pelo Estado, em qualquer nível de governo (federal, estadual ou municipal) e os privados são financiados por recursos oriundos dos pagamentos feitos pelos seus usuários diretos ou através de outras fontes pagadoras, como seguradoras, cooperativas ou instituições filantrópicas (CALVO, 2002).

Nos sistemas de assistência à saúde, cabe aos hospitais a assistência mais especializada, ou seja, aquela cujos serviços são os de mais alto nível de complexidade médica e de maior intensidade tecnológica. Os serviços hospitalares de assistência à saúde são executados nas unidades de internação, podendo também ser realizados em unidades de atendimento ambulatorial e de emergência do próprio hospital, ou dependendo do caso, até mesmo no domicílio do paciente. O hospital pode ser definido como um sistema organizacional aberto que interage com o ambiente externo – caracterizado por fatores demográficos, geográficos, políticos, legais, econômicos, sociais, tecnológicos, sanitários e epidemiológicos, e que é integrado por atores do sistema de assistência à saúde ao qual o hospital está inserido (WOLFF, 2005).

Cesconetto (2006) define que na função de internação do hospital alguns recursos são indispensáveis:

- Recursos humanos, que trabalham diretamente com a assistência à saúde dos usuários – médicos, enfermeiros e equipe de enfermagem;
- Equipamentos e materiais utilizados no tratamento do usuário – leitos especiais, gerais ou de UTI (Unidade de Tratamento Intensivo), equipamentos de apoio cirúrgico e de manutenção da vida, recursos de exames diagnósticos e medicamentos utilizados durante a internação, e;
- Recursos financeiros, para o pagamento das ações médicas, hospitalares e complementares utilizados durante o período da internação.

No quesito recursos financeiros/financiamento, o aumento significativo das despesas hospitalares tem causado por parte da sociedade e, em particular, das agências financiadoras dos sistemas de assistência à saúde, tanto públicas como privadas, a preocupação com a viabilidade econômica de tais sistemas, assim como também, tem aumentado o interesse pelo monitoramento do desempenho dos hospitais a fim de assegurar que os recursos disponíveis sejam utilizados de forma eficiente (WOLFF, 2005).

Ainda para Wolff (2005), a complexidade que caracteriza o hospital e que dificulta a sua avaliação de desempenho produtivo tem origem no fato de que cada paciente demanda um processo produtivo singular, definido pela tipologia de sua comorbidade e por suas necessidades específicas de assistência à saúde. Nos hospitais brasileiros predomina o modelo de assistência médico centrada, que é o profissional a quem compete à internação, o diagnóstico médico e a autorização da alta. Portanto, ele é o responsável por grande parte da definição e condução do processo produtivo hospitalar a ser aplicado ao usuário, bem como da seleção dos recursos hospitalares a serem empregados para o diagnóstico e o tratamento de sua doença durante o período da internação.

Portanto, gerir uma organização de saúde de qualquer que seja o seu porte, em um sistema complexo requer capacitação máxima, desenvolvimento de competências, inovação constante e postura empreendedora. Na briga pela competitividade, urge a necessidade de agregar valor à produção por meio da criação de diferenciais, obtidos à

custa de inovação de produtos e processos. Esse novo modelo de produzir, além de exigir profissionalização da gestão, requer dos colaboradores flexibilidade e iniciativa para a realização de inúmeras tarefas simultâneas e complexas, além da resolução de problemas inesperados (FARIA, 2016).

4.2 HOSPITAIS DE ENSINO

Os hospitais de ensino são os recursos de saúde mais complexos do SUS, nos quais foram realizados volumosos investimentos públicos e que realizam os procedimentos mais custosos e complexos ao sistema. Eles realizam serviços imprescindíveis para o desenvolvimento da saúde da população por meio da pesquisa, do ensino e da assistência. As responsabilidades aumentam com o rápido avanço da tecnologia no ramo da medicina, no qual, são as orientações de suas equipes técnicas que auxiliam a forma de incorporação desta tecnologia no país, com graves consequências no financiamento do sistema público de saúde e para os perfis de saúde da população. Além disso, os hospitais de ensino precisam atentar para seu importante papel na viabilização dos princípios do SUS, em especial de sua diretriz de integralidade. O acesso aos seus serviços deve estar integrado às demais unidades de saúde do sistema e colaborar para que todos os pacientes consigam ingresso ao que há de mais moderno e útil para melhorar a sua saúde (BARATA; MENDES; BITTAR, 2010).

Na legislação federal, hospitais de ensino são definidos como estabelecimentos de saúde que pertencem ou são conveniados a uma instituição de ensino superior, pública ou privada, e que sirvam de campo para a prática de atividades de ensino na área da saúde, certificados conforme o estabelecido em portaria (BRASIL, 2015).

Os hospitais de ensino no Brasil têm papel determinante no volume de atendimentos realizado pelo SUS e respondem por: 10,3 % dos leitos do SUS, 11,8 % das AIHs (Autorização de Internação Hospitalar), 11,6 % da produção ambulatorial, 25,6 % dos leitos de UTI e 37,6 % dos procedimentos de alta complexidade ofertados pelo SUS. No entanto, desde a década de 1990, foi colocada em pauta a crise dos hospitais no Brasil e, em particular, a dos hospitais de ensino, que transcorre elementos de

financiamento e de gestão, com importante repercussão no desenvolvimento das atividades assistenciais, de ensino e de pesquisa. Quanto ao financiamento, o modelo de pagamento era o prospectivo, baseado no valor de tabela dos procedimentos a serem realizados mensalmente, calculados por série histórica, acrescido de um percentual de incentivo, o Fator de Desenvolvimento de Ensino e Pesquisa em Saúde (FIDEPS - Criado na Portaria 15, de 08/01/91). Esse percentual de incentivo poderá ser de até 75%, de acordo com o cumprimento de pré-requisitos de assistência, ensino e pesquisa. A partir de 1994, o Ministério da Educação passou a participar do processo de concessão do FIDEPS, junto com o Ministério da Saúde; então, para a totalidade dos hospitais de ensino, e não somente para os universitários. Nesse período, novos pré-requisitos de gestão e avaliação começaram a ser demandado para estes hospitais. Esta preocupação com a performance foi seguida por uma mudança de mecanismo de financiamento em 1999, quando o FIDEPS passou a ser concedido como valor fixo, negociado em contrato de metas (LOBO, 2010).

A legislação sobre os mecanismos de financiamento dos hospitais de ensino desde a criação do FIDEPS para hospitais universitários, em 1991, pelo Ministério da Saúde (MS), está apresentada no Quadro 01. Lobo (2010), ainda destaca que houve, desde o início, uma preocupação para que esses hospitais tivessem uma maior integração com o SUS e que oferecessem assistência de maior complexidade.

Quadro 01: Legislação sobre os hospitais de ensino no Brasil.

- Portaria MS/SNAS/nº 15, 08/01/1991: cria FIDEPS para Hospitais Universitários;
- Portaria MS/SNAS/ nº 35, 27/03/1991: regulamenta FIDEPS;
- Portaria MEC nº 375, de 11/03/1991: conceitua e diferencia categorias de Hospitais de Ensino (universitários, escola, auxiliares de ensino) de acordo com o tipo de vinculação às Universidades e/ou escolas médicas;
- Portaria MS/SAS nº 32, de 16/02/1993: Altera critérios e parâmetros do FIDEPS para Hospitais Universitários;
- Portaria MS/SAS, nº 95, de 09/06/1994: amplia FIDEPS para a totalidade dos Hospitais de Ensino;
- Portaria Conjunta MEC/MS nº 001, de 16/08/1994: para concessão de FIDEPS, introduz pré-requisitos de gestão;
- Portaria GM/MS, nº 1127, de 31/08/1999: impõem novas condições de pagamento FIDEPS, valor passa a ser fixo;
- Portaria MS/SAS nº 779, de 29/12/1999: apresenta minuta de Contrato de Metas;
- Portaria Interministerial MS/MPOG/MEC/MCT nº 562, de 12/05/2003: institui Comissão Interinstitucional, presidida pelo MS, com o objetivo de avaliar e diagnosticar a situação dos Hospitais de Ensino no Brasil, visando a reformular e/ou reorientar a política nacional para o setor;
- Portaria Interministerial MEC/MS nº 1.000, de 15/04/2004 (regulamentada na Interministerial MEC/MS: 1.005 de 17/05/2004): cria certificação dos hospitais de ensino e estabelece requisitos com base nos

(Continuação)

eixos de: integração docente-assistencial, integração ao SUS, gestão hospitalar;

- Portaria Interministerial MEC/MS nº 1.006, de 27/05/2004: cria o Programa de Reestruturação de Hospitais de Ensino do Ministério da Educação e apresenta o Termo de Referência para Contratualização;
- Portaria Interministerial MEC/MS nº 1.702, de 17 de agosto de 2004: cria o Programa de Reestruturação dos Hospitais de Ensino no âmbito do SUS;
- Portaria Interministerial MEC/MS nº 1.703, de 17 de agosto de 2004: destina recurso a contratualização de Hospitais de Ensino públicos e privados;
- Portaria Interministerial MEC/MS nº 2.352, de 26 de outubro de 2004: regulamenta a alocação de recursos financeiros ao processo de contratualização constante no Programa de Reestruturação dos Hospitais de Ensino do Ministério da Educação no Sistema Único de Saúde;
- Portaria Interministerial MEC/MS nº 2.400, de 02 de outubro de 2007: atualiza critérios para certificação dos hospitais de ensino;
- Portaria Interministerial MS/GM nº 285, de 24 de março de 2015: redefine o programa de certificação de hospitais de ensino.

Fonte: Adaptado e atualizado de LOBO, 2010

Questões importantes, relativas às unidades prestadoras de saúde inseridas no SUS, e aos hospitais de ensino em particular, é que não se tem total controle sobre as receitas, ou seja, o preço do serviço prestado que determina a receita SUS não é negociado e sim estabelecido pelo MS, através da tabela unificada, até porque, a grande maioria dos hospitais não dispõe de estimativas de valores de custos para tal negociação. Os recursos oriundos do SUS representam parcela significativa do financiamento hospitalar e sua tabela de remuneração por procedimento, na sua maioria, não permite a cobertura integral dos custos de um hospital. Hospitais são instituições caras e seu equilíbrio financeiro é um grande desafio que depende da receita e dos custos. Diante desse quadro, onde a receita é pouco negociada, uma possível solução passa pela gestão dos custos internos desses estabelecimentos. Reduzir custos em hospitais é uma tarefa delicada pela própria natureza dos serviços prestados. Entretanto, apesar dessas dificuldades, o gerenciamento de custos hospitalares, com vistas à otimização dos recursos, é imprescindível e um importante fator para o tão almejado equilíbrio financeiro e o aumento da qualidade da atenção prestada (DALLORA; FORSTER, 2008).

A partir de 2003, com o agravamento da crise financeira, o Ministério da Saúde capitaneou a política de reestruturação dos hospitais de ensino, dada a real importância social das instituições hospitalares de ensino no Brasil, não somente na formação de recursos humanos e na geração de novas tecnologias a serem usadas pelo sistema de saúde, mas também pelo seu grande volume assistencial prestado a população. Tal

política se pautou em ampla participação interinstitucional e teve como principal diretriz norteadora à criação de mecanismos que afirmassem: maior aporte financeiro, eficiência na utilização dos recursos repassados e maior integração docente-assistencial com a rede de serviços do SUS. No entanto, desde a sua implantação, a política estabelecida ainda carece de um modelo ou instrumental de acompanhamento e avaliação que aborde o grau de eficiência na gestão dos recursos e oriente a definição das metas a serem pactuadas entre hospitais e gestores do SUS. Nesse contexto, as análises e interpretações acerca dos resultados da política estão relacionadas com o volume financeiro e os indicadores docente-assistenciais clássicos que, utilizados de forma cartorial, têm refletido apenas mais um processo de negociação política entre as partes envolvidas do que uma análise técnica dos resultados (LOBO, 2010).

Por fim, entre as questões que se colocam como desafios para a continuidade do desenvolvimento do SUS, podemos destacar a formação de profissionais de saúde aptos a enfrentarem os problemas de saúde prioritários da população brasileira; a pesquisa, o desenvolvimento de novas técnicas, procedimentos e terapias, bem como a incorporação de tecnologias desenvolvidas para atender adequadamente a estes problemas; e, finalmente, a garantia do acesso da população aos cuidados de alta complexidade em saúde, imprescindíveis para concretizar a integralidade da assistência. Em todos esses temas, o apoio dos hospitais de ensino é condição fundamental para que se consiga efetivamente melhorar a saúde de todos os brasileiros. O incremento da assistência realizada pelos hospitais de ensino, bem como de suas atividades didáticas e de pesquisa, por vezes estruturou-se de forma isolada dos demais serviços assistenciais, razão pela qual é muito importante avaliar e aperfeiçoar sua integração com a rede SUS (BARATA; MENDES; BITTAR, 2010). E Lobo (2010), agrega que como desafio para garantir a continuidade do processo consiste na necessidade do desenvolvimento de ferramentas de avaliação da Política, principalmente no que se refere aos benefícios alcançados em termos de eficiência e qualidade na gestão dos recursos repassados.

4.3 AVALIAÇÃO EM SAÚDE

Avaliar é, certamente, um ato próprio do processo de cognição do ser humano, traduz uma tomada de posição frente ao que foi vivido, ou seja, um julgamento subjetivo acerca da realidade e a produção de um novo dever para a nossa existência. No entanto, se deslocarmos esse pensamento humano próprio do senso comum para o campo da cognição cientificamente estruturada, teremos que buscar nos fundamentos da racionalidade científica a coerência que determina a tomada de posição frente ao vivido, o julgamento e o engendramento do dever como cientificamente válidos, ou seja, como dotados de convicção e de validade universalmente reconhecida. Nesse sentido, a realidade sobre a avaliação visada pela ciência, traduzida pelos objetos da pesquisa avaliativa, deve abranger tanto a descoberta quanto a prova reflexiva (LIRA e NOGUEIRA, 2016).

Fazendo um breve retrospecto sobre a avaliação em saúde, encontram-se suas primeiras aplicações na Grécia Antiga. Os filósofos clássicos já faziam referência ao uso de padrões de conhecimentos na área médica. Platão indicava para conceitos de excelência e enfatizava a importância das comparações destes produtos entre si e, principalmente, com o que era considerado padrão para tal na época. Dois conceitos bastante utilizados em avaliação foram mencionados, o da comparação e o padrão. Pode-se utilizar a avaliação comparando, medindo uma mesma situação em momentos distintos, como por exemplo, antes e depois da implantação de um projeto específico. Outro conceito é o padrão, o qual se refere a um modelo, uma referência de uso popular, podendo ser local, regional, nacional ou internacional. Um exemplo poderia ser o coeficiente de mortalidade materna e infantil, que tem padrões de comparabilidade reconhecidos internacionalmente (CESCONETTO, 2006). Já a avaliação dos programas públicos como componente do planejamento teve início após a Segunda Guerra Mundial, no momento em que o Estado começou a assumir as ações voltadas para educação, saúde, emprego, etc. As primeiras investidas tiveram um enfoque voltado para o desenvolvimento econômico, sendo que a necessidade precípua para avaliação sanitária ficou evidente a partir dos anos 70 devido ao aumento crescente dos custos em saúde (LOBO, 2010).

A compreensão de avaliar desempenho e produtividade (eficiência) nas organizações surgiu dos ideais positivistas, numa revolução científica em que a matemática servia de respaldo para as experimentações e validações dos processos operacionais. Essas ideias entusiasmaram posteriores estudiosos da área da Administração, por exemplo, os clássicos Taylor e Fayol, que se apoiavam na medição de tempos e cálculos de posicionamento para a investigação de melhor produtividade das atividades operacionais (CUNHA; CORRÊA, 2013).

A avaliação de desempenho organizacional tendo transformado o processo de trabalho e de gestão em empresas privadas, ganhou reconhecimento ao longo do século XX. Em um primeiro momento, buscava-se reduzir os custos, com a máxima utilização dos recursos; em seguida, ressaltou-se a preocupação com a qualidade no processo. Posteriormente, estudou-se o desempenho institucional. Essa preocupação foi transposta para as instituições públicas, que passaram a ser cobrada por: aumento da produtividade, melhora na qualidade dos serviços e eficácia organizacional (CALVO, 2002).

Na área hospitalar, estudos de avaliação do desempenho produtivo exigem a constituição de modelos, que descrevem de forma abstrata, simplificada e sistematizada as características dessas organizações, a fim de que elas sejam compreendidas sob o prisma de interesse. Nesse universo, modelos são representações parciais da realidade construídas para um propósito definido; todavia, eles devem ser idealizados a partir de uma teoria, suficientemente abrangentes, de forma que reflitam bem a realidade, que seus resultados sejam consistentes com a teoria subjacente, e que possam ser aplicados ao propósito desejado. Diferentes teorias têm fundamentado a construção de modelos de hospitais tendo em vista a heterogeneidade de propósitos e os diferentes enfoques e perspectivas dos estudos. Por outro lado, as características específicas dos hospitais e de seus serviços de assistência à saúde têm limitado e, também, dificultado a realização de estudos comparativos (WOLFF, 2005).

Um dos desafios para avaliar a gestão em saúde de natureza determinística ao invés de probabilística é encontrar técnicas que permitam analisar concomitantemente todos os aspectos envolvidos. A análise envoltória de dados é uma metodologia

vastamente empregada no estudo de produtividade e eficiência técnica de organizações que empregam múltiplos insumos para gerar múltiplos produtos. Admite identificar as melhores práticas por meio de fronteiras empíricas de programação linear e será aprofundada na seção 4.6 desse trabalho (SCARATTI; CALVO, 2012).

Wolff (2005) ressalta que o desempenho do processo de assistência à saúde realizado no hospital é de difícil mensuração considerando as dificuldades de avaliar as mudanças ocorridas nas condições de saúde dos pacientes, individualmente, e da população, em geral, devido: à carência de dados e de sistemas de informação que permitam o registro de informações relevantes e acessíveis sobre as condições anteriores e posteriores à assistência hospitalar e, à dificuldade de se isolar a contribuição da assistência à saúde realizada no hospital do impacto dos demais fatores que contribuem para as condições de saúde da população. Em decorrência disso, os estudos de desempenho hospitalar costumam utilizar, como indicadores de produção, os produtos hospitalares, isto é, os serviços gerados no processo médico-assistencial, principalmente aqueles relacionados ao processo de trabalho do médico, uma vez que dependem dele a entrada, o diagnóstico formal e a alta do paciente. Os produtos são comumente expressos na forma de número de internações, pacientes-dia, pacientes tratados, pacientes diagnosticados, procedimentos realizados (tais como exames laboratoriais, radiológicos, transfusões).

O que se pode compreender nessa evolução cronológica dos modelos e conceitos sobre avaliação e desempenho é que cada modelo desenvolvido trouxe consigo um viés voltado especificamente ao elemento novo que ele trazia. Isso não somente coloca a utilização de indicadores em risco, como também coloca a incapacidade de modelos prontos serem aplicados em organizações e poderem contar com todas essas variáveis relevantes para uma avaliação e desempenho adequados. Nos deparamos com um cenário que torna indiscutível a necessidade de se ter modelos específicos para atender os diferentes objetivos estratégicos de cada setor ou tipo de organização e orientar seus reais usuários e finalidades de uso (CUNHA; CORRÊA, 2013).

No universo da pesquisa de avaliação busca-se a produção de conhecimento para a comunidade científica com natureza acadêmica. Na avaliação para decisão, a

maior evidência é para responder às perguntas feitas pelos tomadores de decisão, incluindo as possibilidades de solução dos problemas detectados. E ainda tem natureza política, uma vez que na avaliação para a gestão busca-se a produção de informação para aprimorar as ações e serviços em desenvolvimento. (CESCONETTO, 2006).

A avaliação de tecnologias em saúde foi reconhecida pelo Ministério da Saúde, no qual instituiu a Rede Brasileira de Avaliação de Tecnologias em Saúde (REBRATS), que conta com o apoio a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) e Organização Mundial de Saúde (OMS). Hospitais de Ensino tem a possibilidade de desenvolver projetos para implantação de Núcleos de Avaliação de Tecnologias em Saúde (NATS). Iniciativas deste tipo permitem que o Brasil realize avaliações da eficácia, efetividade, eficiência e segurança nos procedimentos de diagnóstico, prevenção e tratamento, delimitando a criação de diretrizes terapêuticas baseadas em evidências científicas. Estas atividades, que no passado eram atribuição exclusiva dos Hospitais Universitários, foram, ao longo das últimas décadas, transferidas para hospitais e clínicas privadas que muitas vezes não representam e verificam os reais interesses e necessidades da população em contar com as novas tecnologias. Resgatar o papel dos hospitais de ensino como o grande centro que analisa e incorpora novas tecnologias ao SUS é matéria urgente e imperiosa ao fortalecimento do sistema (BARATA; MENDES; BITTAR, 2010).

Finalmente, é com base no juízo de valor emitido a partir da avaliação que é tomada a decisão. Portanto, em princípio, se não está declaradamente definido quem tem poder para tomar decisão e sobre o que se pode decidir não se terá uma avaliação propriamente dita e sim um diagnóstico de situação. Independente de sua inclusão no programa ou serviço de saúde, todas as pessoas têm capacidade para tomar decisões. O exercício dessa capacidade será produzido pelo contexto e pela organização do processo de trabalho. Ao se efetuar avaliações, utilizam-se teorias, conceitos e instrumentos de inúmeras outras áreas do conhecimento. A partir disso, a avaliação deve ser compreendida como uma área de aplicação e não como uma ciência. Entretanto, para quem está trabalhando em programas e/ou serviços de saúde, a avaliação é um processo técnico-administrativo destinado à tomada de decisão, que na

saúde envolve três momentos: medir, comparar e emitir juízo de valor (CESCONETTO, 2006).

4.4 EFICIÊNCIA

Eficiência é compreendida, de forma geral, como a vocação, ou até mesmo a habilidade, de fazer o uso mais adequado do que se tem à disposição a fim de alcançar um resultado almejado. Nessa vertente, a eficiência pode ser concebida como uma medida da capacidade que agentes ou mecanismos têm para melhor atingir seus objetivos, gerando o efeito por eles esperado, em função dos recursos disponíveis. Todavia, a adequada aplicação desse conceito, nas condições normais em que operam as unidades de serviço em saúde, demanda certos cuidados, sendo apropriada uma definição mais precisa do termo eficiência (FONSECA; FERREIRA, 2009). Para Almeida, Mariano e Rebellato (2006) a eficiência é a confrontação dos resultados alcançados com os recursos utilizados por outras unidades produtivas, podendo ser definida como a divisão entre um indicador e o seu correspondente máximo.

A medida de eficiência pode ser definida pelo avaliador e deve estar associada às variáveis sobre as quais o gestor tem poder de interferência. Entre as variáveis que atendem a essa condição, o avaliador deve eleger aquelas que afetam a produtividade. Assim, estabelecer como aumentar a produtividade denota: encontrar os setores da produção que podem/necessitam serem melhorados, quais as variáveis envolvidas que podem ser alteradas e, por fim, estabelecer um índice de quanto poderá ser melhorado (CALVO, 2002).

Dentre inúmeros fatores que podem influenciar a obtenção de eficiência, principalmente financeira, destacam-se: infraestrutura organizacional, diversidade das atividades realizadas internamente à organização, demanda por profissionais qualificados em gestão financeira, pressão social e governamental por serviços de saúde de qualidade, poder de precificação do SUS e operadoras de planos de saúde, significativa necessidade de realizar um controle adequado das informações e, sobretudo, demanda por indicadores que possam refletir o desempenho financeiro da organização (GUERRA, 2011).

Segundo Wolff (2005), o impacto do ambiente operacional na produtividade de um hospital pode ser aferido mediante a análise das condições de eficiência técnica definidas em fronteiras de tecnologia hospitalar, estabelecidas com a abordagem da Análise Envoltória de Dados. Nessa direção, entende-se que:

1) A eficiência de produção de um hospital é aferida pela comparação da prática hospitalar adotada por esse hospital com as melhores práticas produtivas observadas na rede hospitalar da qual ele faz parte;

2) Cada prática hospitalar é caracterizada por uma conciliação específica de quantidades de recursos e produtos hospitalares, que constituem o elenco de atores e fatores do ambiente interno, e de variáveis que representam o elenco de atores e fatores não-controlados, tanto aqueles do ambiente interno, como os do ambiente operacional;

3) Um hospital possui eficiência produtiva, do ponto de vista técnico, quando emprega uma das melhores práticas hospitalares existentes na rede que está inserido;

4) A eficiência técnica produtiva de um hospital pode ser:

a) avaliada, verificando se a sua prática pertence à fronteira da tecnologia hospitalar; na terminologia da análise envoltória de dados, um hospital que pertence a essa fronteira é denominado eficiente; um hospital que não pertence é denominado ineficiente; e,

b) medida, pela distância da sua prática a fronteira da tecnologia hospitalar: quanto maior a distância, maior a ineficiência; por conseguinte, toda prática hospitalar de medida igual a zero é uma das melhores práticas dessa rede hospitalar, e toda prática de medida maior que zero não pode ser uma das melhores práticas.

Para Calvo (2002), a medida de eficiência é determinada pelo avaliador e deve estar associada às variáveis sobre as quais o gestor tem governabilidade. Entre as variáveis que atendem a essa condição, o avaliador deve eleger aquelas que afetam a produtividade organizacional. Assim, formular como aumentar a produtividade significa localizar os setores da produção que podem ser melhorados, quais as variáveis envolvidas podem ser alteradas, e definir uma medida de quanto pode ser melhorado.

O mundo globalizado estimulou mudanças num infindável processo de transformação em busca da sustentabilidade. Organizações atuantes nos diferentes

setores, destacando o da saúde, tiveram que mudar para sobreviver. Assim, os ditames da competitividade passaram a ser delimitados pelas variáveis, agilidade, produtividade e qualidade, ou seja, por critérios de eficiência e eficácia dos processos produtivos. No que se refere aos sistemas de produção, existe o pensamento Lean, que traz inúmeros exemplos de boas práticas. Conceitos de produção enxuta aplicada aos sistemas de produção são diretamente influentes sobre o planejamento, programação, controle da produção e, conseqüentemente, sobre o desempenho operacional da organização. A abordagem Lean está inteiramente relacionada com a abolição de desperdícios. O sistema de produção enxuto surgiu como um sistema de manufatura cujo objetivo é aperfeiçoar os processos e operações através da diminuição contínua de desperdícios (FARIA, 2016). De modo geral, a preocupação com a eficiência chega a ser criticada, como um estímulo ao enxugamento de serviços, mas quando a eficiência é critério de avaliação da gestão, faz sentido buscar métodos gerenciais. A apuração de indicadores não é problema intransponível tecnicamente, mas sua implantação depende de política institucional e se justifica quando serve para tomar decisões. Caso contrário, termina por ser desculpa para processos pontuais, orientados por agentes externos ao setor com pouco conhecimento sobre as especificidades de seus processos (VECINA NETO; MALIK, 2007).

4.5 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO HOSPITALAR NO SUS

Os sistemas de informações do DATASUS foram desenvolvidos inicialmente para o faturamento da produção das unidades, mas também podem ser utilizados para estudos epidemiológicos. A fidedignidade das informações melhora a cada versão dos sistemas, com a introdução de inúmeras “críticas” e cruzamento de dados com sistemas paralelos. São sistemas seletivos, pois alcançam somente pacientes atendidos pelo SUS, e consideravelmente mais completos para pacientes que foram internados. As informações ambulatoriais, de forma geral, não contemplam dados sobre origem (endereço), características (sexo e faixa etária) dos pacientes e motivo do atendimento (códigos de classificação das doenças), exceto os procedimentos de alta complexidade, exames complementares e procedimentos terapêuticos, que necessitam autorização

prévia pelo instrumento APAC (autorização para procedimentos de alta complexidade em regime ambulatorial). As ações no SUS são classificadas como atenção básica (AB), de média complexidade (MC) e de alta complexidade (AC). Determinadas ações são consideradas estratégicas e pagas diretamente pelo governo federal pelo Fundo de Ações Estratégicas e Compensação (FAEC) por produção (BITTAR; MAGALHÃES, 2010).

O SIHD (Sistema de Informações Hospitalar Descentralizado) é uma ferramenta de gerenciamento dos atendimentos hospitalares utilizada pelas Secretarias Municipais e Estaduais de Saúde, pelos seus distritos e pelas suas regionais. Este sistema foi desenvolvido para realizar a captação, o controle e o cálculo dos valores brutos dos procedimentos hospitalares prestados no atendimento ao cidadão, oferecendo aos gestores locais a autonomia para fazerem o processamento e a gestão das informações de internação. Logo, é uma fonte de informação para a tomada de decisão dos gestores, auxiliando no planejamento das ações de saúde e na atuação da Vigilância Sanitária e Epidemiológica (BRASIL, 2016).

Todos os hospitais brasileiros que atendem pelo SUS estão cadastrados nesse sistema (SIHD), que é atualizado mensalmente e que contém dados de localização, natureza administrativa, tempo de convênio, tamanho e distribuição da estrutura física, tipo de gestão do sistema municipal, e habilitação para complexidade por tipo de procedimento. As atividades desenvolvidas durante as internações hospitalares são registradas no SIHD, seguindo as normas estabelecidas para tal. Os dados disponíveis no sistema de informações são extraídos das Autorizações para Internação Hospitalar (AIH), documento emitido por ocasião da solicitação de internação de paciente pelo SUS. A AIH é o documento apto para identificar o paciente e os serviços prestados sob o regime de internação hospitalar, além de fornecer informações para o gerenciamento do SUS. É através desse documento que hospitais, profissionais e serviços auxiliares de diagnóstico e terapia (SADT) se habilitarão a receber pelos serviços prestados (CALVO, 2002).

Quanto ao SCNES (Sistema de Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde), este é a base para operacionalizar os sistemas de informações em saúde, que são imprescindíveis para um gerenciamento eficaz e eficiente. O SCNES propicia ao

gestor o conhecimento da realidade da rede assistencial existente e as suas potencialidades auxiliando no planejamento em saúde em todos os níveis de governo, além de permitir o maior controle social pela população. Além disso, o SCNES disponibiliza as informações das atuais condições de infraestrutura de funcionamento dos estabelecimentos de saúde em todas as esferas de gestão (federal, estadual e municipal) (BRASIL, 2017).

4.6 ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

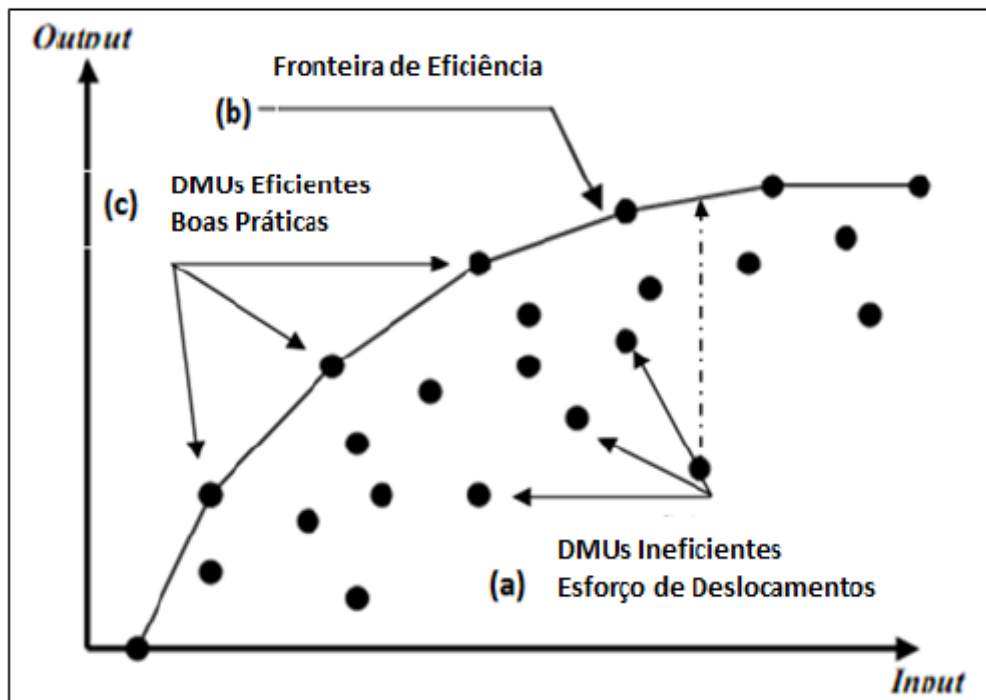
Contextualizando na história, o trabalho pioneiro de M. J. Farrel, *The Measurement of Productive Efficiency*, publicado em 1957 estabeleceu fronteiras de eficiência e elaboração de medidas que possibilitaram quantificar a ineficiência de unidades produtivas. Em 1978, o modelo de Farrel foi aperfeiçoado por Charnes, Cooper e Rhodes, que apresentaram a Análise Envoltória de Dados, uma abordagem que emprega modelos de programação linear para estabelecer fronteiras empíricas de eficiência produtiva de unidades que operam com retornos constantes a mudanças na escala de produção. Em 1984, essa abordagem foi adequada para situações de retornos variáveis a mudanças na escala, por Banker, Charnes e Cooper (CALVO, 2002).

A análise por envelopamento de dados foi desenvolvida por A. Charnes, W. W. Cooper e E. Rhodes para avaliar organizações sem fins lucrativos e do setor público, conseqüentemente, a técnica também encontrou aplicações em organizações de serviços com fins lucrativos. A DEA compara cada unidade de prestação dos serviços a todas as outras unidades de uma organização em múltiplos locais, além de calcular uma classificação de eficiência baseada nos índices de entrada e de saída de recursos. Inúmeros dados de entrada (por exemplo, horas de trabalho e materiais) e de saída (por exemplo, vendas e indicações) são possíveis e desejáveis ao medir a eficiência de uma unidade. Dado isso, o modelo de programação linear define a margem de eficiência com base naquelas poucas unidades que produzem com uma eficiência de 100%. As áreas que precisam de melhorias são identificadas ao comparar as práticas operacionais das unidades eficientes às das unidades menos eficientes. O

compartilhamento das práticas de gerenciamento das unidades mais eficientes com as menos eficientes possibilita uma oportunidade para a melhoria dessas unidades e o incremento da produtividade do sistema total. O uso da DEA favorece um ambiente de aprendizado organizacional que incentiva a estratégia competitiva de liderança entre os setores (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2014).

A DEA consiste em um método não paramétrico, ou seja, não estabelece uma forma funcional explícita relacionando as variáveis para mensuração comparativa da eficiência de Unidades Tomadoras de Decisão (*Decision Making Units – DMUs*), com base nas melhores práticas. Essa técnica permite analisar a eficiência relativa de unidades produtivas com múltiplos insumos (*inputs*) e múltiplos produtos (*outputs*) intermediadas pela construção de uma fronteira virtual de eficiência e da identificação de ineficiências geradas por decisões e ações menos adequadas. A Figura 1 representa o esquema gráfico básico da DEA: as DMUs ineficientes (a) estão demarcadas por um conjunto de referência (fronteira do envelope ou envoltória) de unidades eficientes ou *benchmarks*; (b) o modelo é fundamentado na resolução de um problema de programação fracionária, no qual a medida de eficiência é obtida através da razão da soma ponderada dos produtos pela soma ponderada dos insumos. Esta é formada pela combinação linear que conecta os conjuntos de observações das unidades eficientes ou com boas práticas, (c) gerando um conjunto convexo de possibilidades de produção (PEDROSO et al., 2012).

Figura 1: Esquema Gráfico Básico da DEA.



Fonte: PEDROSO et al, 2012

Para Fitzsimmons e Fitzsimmons (2014), a DEA procura elevar ao máximo a eficiência de uma unidade de serviço, expressa como a razão entre saídas e entradas, pela comparação da eficiência de uma dada unidade ao desempenho de um grupo de unidades similares que estão desempenhando o mesmo trabalho. No processo, algumas unidades atingem 100% de eficiência e são referidas como unidades eficientes, enquanto outras unidades, com índices de eficiência menores do que 100% são referidas como unidades ineficientes.

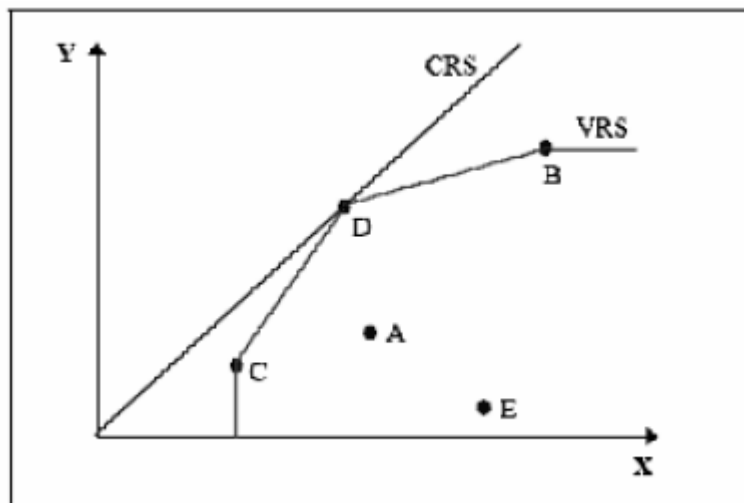
Os modelos DEA são ainda determinísticos, pois não consideram o impacto de eventos irregulares e constroem fronteiras que não possuem forma paramétrica previamente definida. Esse tipo de modelo permite fornecer estimativas de eficiência apenas para os planos de operação observados. Como essas medidas podem ser relativas no conjunto de planos de operação observados, então o número de variáveis utilizadas na análise em contraposição ao número de unidades avaliadas é definidor do número de unidades que os modelos DEA identificam como eficientes. Portanto, um

número relativamente alto de variáveis eleva um número de unidades avaliadas como eficientes (CALVO, 2002).

Estatísticos consideram esta técnica como um exercício em análise exploratória de dados; os econometristas, como uma técnica que afere uma função de produção empírica; os matemáticos, como um método para determinar soluções não dominadas em um problema multicritério e os engenheiros industriais encontram em DEA uma ferramenta para melhoria da produtividade. A diferença fundamental entre regressões estatísticas e métodos DEA encontra-se no fato de as primeiras refletirem a média ou tendência central de comportamento das observações com avaliação do desempenho total por derivação de uma linha de fronteira. Nos métodos DEA, os hospitais são avaliados conforme a utilização de insumos para produção de determinada quantidade de produto, através de pesos para cada insumo e para cada produto, avaliando comparativamente todos os hospitais que compõem a amostra (CESCONETTO, 2006).

Quanto aos modelos de DEA, existem dois que são mais largamente utilizados: CCR e BCC. O primeiro tem sua sigla oriunda do nome dos autores Charnes, Cooper e Rhodes (1978) que publicaram o primeiro artigo sobre a DEA. O segundo é uma extensão do primeiro, e tem sua sigla oriunda do nome dos autores Banker, Charnes e Cooper (1984) (SOUZA; SCATENA; KEHRIG, 2016). A distinção entre esses modelos é que o CCR assume a hipótese de retornos constantes de escala (também chamado de CRS – *Constant Returns to Scale*), e o BCC considera retornos variáveis de escala (também chamado de VRS – *Variable Returns to Scale*). Os dois modelos possibilitam verificar se a produtividade pode ser aumentada com redução de insumos ou com aumento de produção. Ademais, a comparação entre os resultados dos modelos CCR e BCC admite identificar problemas decorrentes de alterações na escala de produção ou de ordem gerencial (CALVO, 2002). Lobo (2010) ressalta que nestes modelos, para que a fronteira seja atingida pelas unidades ineficientes, é exigida a redução proporcional dos *inputs* (modelo orientado a *input*) ou aumento proporcional de *outputs* (modelo orientado a *output*), ilustrado na figura 2.

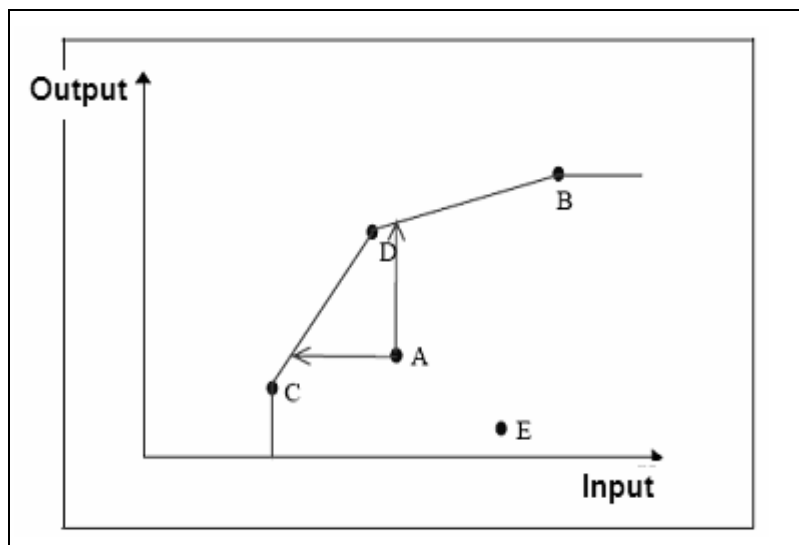
Figura 2: Relação entre as fronteiras CCR (CRS na imagem) e BCC (VRS na imagem).



Fonte: LOBO, 2010

Na construção matemática do modelo em DEA, as técnicas de programação linear e a teoria da dualidade possibilitam construir a fronteira de referência para uma dada tecnologia a partir de um conjunto de observações (superfície multidimensional, gerada por combinação linear das DMUs eficientes) e calcular a distância da fronteira para cada uma das observações individuais (modelo do envelope). No modelo do envelope, a projeção espacial das unidades ineficientes na fronteira está demarcada por um conjunto de referência de unidades eficientes (*benchmark*). A Figura 3 ilustra a distância entre uma unidade ineficiente (A) e a fronteira VRS, conforme a orientação. Se for a *input*, terá as unidades C e D (principalmente C) como *benchmarks*; se for a *output*, as unidades B e D (principalmente D) (LOBO, 2010).

Figura 3: Projeções das orientações na fronteira de eficiência (VRS).



Fonte: LOBO, 2010

As variáveis necessárias para o cálculo da eficiência relativa das DMUs são classificadas em *inputs* (entradas/insumos do sistema) e *outputs* (saídas/produtos do sistema). A eficiência relativa de cada DMU é determinada como a razão da soma ponderada de seus produtos (*outputs*) pela soma ponderada dos insumos necessários para gerá-los (*inputs*). Em DEA, estas variáveis são ajustadas por pesos, calculadas livremente ou de forma restrita através de programação linear, objetivando maximizar a eficiência de cada DMU em relação ao conjunto de referência (SENRA et al., 2007).

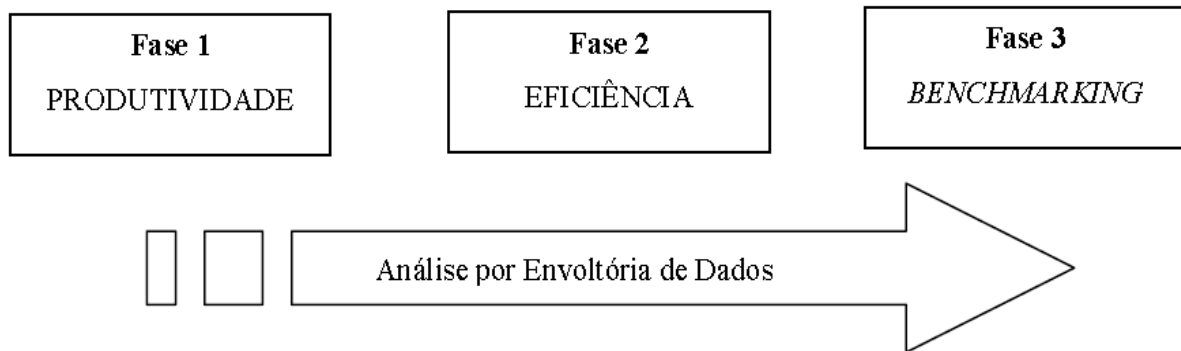
Ao determinar as DMUs com as melhores práticas, DEA constrói uma fronteira de produção empírica, e o grau de eficiência varia de 0,0 a 1,0 (ou de 0 a 100%), dependendo da distância da unidade à fronteira. Para que as unidades sejam avaliadas eficientes, aplica-se ainda a lógica de “*Pareto-Koopmans*”, na qual uma unidade presente na fronteira somente será eficiente se não for possível reduzir nenhum *input*, ou aumentar qualquer *output*, sem que se tenha que aumentar simultaneamente outro *input*, ou reduzir outro *output* (LOBO, 2010).

Ademais, DEA é uma abordagem sólida para medir produtividade e identificar eficiência produtiva, embora sejam imprescindíveis cuidados técnicos na sua aplicação. O primeiro cuidado é relativo à escolha dos hospitais analisados, que devem ser

homogêneos quanto aos produtos e insumos de que dispõem e quanto às condições em que atuam; caso contrário, as ineficiências detectadas não poderão ser imputadas apenas aos fatores técnicos, pois podem ter sido originadas pelas circunstâncias ambientais diferentes (CALVO, 2002).

Almeida, Mariano e Rebellato (2006) observam que a partir desses conceitos, é conveniente compreender que as principais fases referentes aos modelos matemáticos denominados pela DEA devem contemplar: produtividade, eficiência e *benchmarking*, conforme ilustrado na figura 4.

Figura 4: Etapas do modelo matemático.



Fonte: Almeida, Mariano e Rebellato, 2006

Para Calvo (2002), os principais benefícios da abordagem DEA em relação às outras abordagens de avaliação de produtividade em hospitais são:

- Analisar vários insumos e vários produtos simultaneamente;
- Permitir que os produtos e os insumos tenham magnitudes e naturezas diferentes;
- Não exigir um padrão de excelência definido;
- Recomendar metas eficientes para cada produto e insumo;
- Definir metas viáveis, pois são relativas a hospitais semelhantes;
- Atentar o efeito do porte dos hospitais para definir as metas eficientes;
- Ser de fácil aplicação, com o uso de algoritmos conhecidos;
- Ser simples a interpretação e aplicação gerencial dos resultados.

Já as principais restrições à sua aplicação a hospitais habitam na exigência de dados precisos e fidedignos e de um número grande de hospitais na amostra. Isso se explica pela possibilidade de distorção de resultados em consequência de uma informação errada, pois a fronteira é construída a partir das melhores práticas observadas no conjunto de hospitais (CALVO, 2002).

4.6.1 Aplicação da análise envoltória de dados em hospitais

Os estudos pioneiros utilizando DEA para avaliar hospitais podem ser encontrados a partir de 1985, com abordagens simples de avaliação de eficiência produtiva. A maioria deles teve divulgação restrita, e não está disponível nas bases de trabalhos científicos tradicionais, pois são dissertações e relatórios de trabalho, populares por serem citações em artigos científicos posteriores. De 1990 em diante foram publicados diversos trabalhos científicos relatando experiências de avaliação de hospitais utilizando DEA, que discutiam avaliações globais ou de setores hospitalares específicos. Nessa época, o desenvolvimento dos modelos DEA já permitia a incorporação de variáveis categóricas e os estudos já se estendiam para o ordenamento das unidades avaliadas, a análise de sensibilidade e a construção de fronteiras de eficiência (CALVO, 2002). O quadro 02 apresenta algumas pesquisas sobre eficiência e desempenho hospitalar que utilizaram DEA na sua avaliação.

Quadro 02: Pesquisas sobre eficiência e desempenho hospitalar utilizando a metodologia DEA na sua avaliação

Autores	Ano publicação	Objetivos	Resultados
Gonçalves et al	2007	Aplicar a metodologia de Análise Envoltória de Dados na avaliação do desempenho de hospitais públicos em termos das internações em suas clínicas médicas.	Nos hospitais estudados se destacaram as doenças do aparelho circulatório (23,6% das internações); e a taxa de mortalidade foi de 10,3% das internações. Das 27 capitais, quatro alcançaram 100% de eficiência (Palmas, Macapá, Teresina e Goiânia), sete ficaram entre 85% e 100%, dez entre 70% e 85% e dez com menos de 70%.

(Continuação)

Lins et al	2007	Demonstrar como a modelagem por Análise Envoltória de Dados (DEA) permite aferir o desempenho dos hospitais.	A modelagem permite indicar as mudanças necessárias para as unidades ineficientes (alterações nos vetores de <i>inputs</i> e/ou <i>outputs</i>) e gerar recomendações sobre a distribuição dos recursos públicos baseada em qualidade/eficiência.
Fonseca e Ferreira	2009	Analisar os níveis de eficiência em unidades institucionais homogêneas do setor de saúde, tomando como referência as microrregiões do estado de Minas Gerais.	Os resultados demonstram que o desempenho das microrregiões na otimização de recursos pode ser considerado bom, em razão de a maior parte delas se concentrar em escores superiores à média do Estado.
Lobo et al	2011	Medir o desempenho de hospitais de ensino por Análise Envoltória de Dados (<i>Data Envelopment Analysis</i> – DEA) e estudar a influência de fatores ambientais na eficiência encontrada.	A eficiência hospitalar é influenciada por variáveis ambientais, nem todas suscetíveis à governabilidade do gestor, que podem ser consideradas na pactuação de metas para financiamento.
Pedroso et al	2012	Avaliar a eficiência relativa das Unidades Federativas na gestão da Política Nacional de Procedimentos Cirúrgicos Eletivos de Média Complexidade por meio da utilização de Análise Envoltória de Dados (<i>Data Envelopment Analysis</i> – DEA), para o ano de 2006.	Apesar do desempenho bastante precário da maioria das UF's na gestão do programa, foi possível identificar alguns avanços recentes em sua formulação. A utilização da metodologia ilustra as potencialidades da DEA para avaliação de programas governamentais e políticas públicas.
Cunha e Corrêa	2013	Desenvolver um modelo para avaliação de desempenho específico para hospitais filantrópicos e comparar a eficiência das organizações estudadas.	Demonstrou não haver grande disponibilidade de informações gerenciais nos hospitais brasileiros e apontaram-se elementos para incrementar a eficiência para a amostra.
Politelo e Scarpin	2013	Avaliar a questão da eficiência do atendimento do SUS das vinte microrregiões do estado de Santa Catarina através da análise envoltória de dados (DEA).	Os resultados desta pesquisa indicaram que 65% das microrregiões pertencentes à amostra são eficientes.
Souza e Barros	2013	Analisar a eficiência dos gastos públicos com assistência hospitalar nos estados brasileiros nos anos de 2009 e 2010.	Os resultados revelaram que dentre os 23 estados pesquisados 6 deles (Acre, Amapá, Paraná, Roraima, São Paulo e Tocantins) foram considerados eficientes pela observação de seus escores em 2009, e, em 2010, a eficiência foi visualizada em 7 estados (Acre, Amapá, Minas Gerais, Paraná, Roraima, São Paulo e Tocantins).

(Continuação)

Souza et al	2013A	Analisar a eficiência dos gastos públicos com assistência hospitalar nas capitais brasileiras nos anos de 2008 a 2010.	Dentre as 22 capitais pesquisadas, 4 delas (Goiânia, João Pessoa, Macapá e São Paulo) foram eficientes em 2008, 4 (Florianópolis, João Pessoa, Macapá e São Paulo) foram consideradas eficientes pela observação de seus escores em 2009, e, em 2010, a eficiência foi visualizada em 5 capitais (Florianópolis, Macapá, Manaus, São Luís e São Paulo).
Souza et al	2013B	Analisar o desempenho de 20 hospitais públicos e filantrópicos brasileiros entre os anos de 2006 a 2011.	Os hospitais apresentaram um desempenho superior no que se refere à maximização de seus resultados financeiros a partir de um conjunto de indicadores de utilização (operacionais).
Mazon, Mascarenhas e Dallabrida	2015	Avaliar a eficiência técnica na utilização dos recursos do SUS.	Todos os municípios apresentaram índice de eficiência técnica em saúde baixo e apenas um dos municípios manifestou eficiência técnica adequada.
Trivelato et al	2015	Avaliar se existe diferença na alocação de recursos econômico-financeiros entre diferentes tipos de hospitais.	Demonstrou que a ausência de informações confiáveis com relação à eficiência do custo hospitalar é um dos principais problemas dos hospitais, o que dificulta os esforços para melhorar a eficiência na prestação de serviço.
Lobo et al	2016	Desenvolver ferramenta de avaliação de eficiência de hospitais universitários federais de perfil geral.	Observou-se progressão da eficiência no ensino; oscilação na assistência e estagnação na pesquisa na avaliação dinâmica.
Sant'Ana, Silva e Padilha	2016	Avaliar a eficiência do desempenho econômico-financeiro de hospitais brasileiros no ano de 2013.	Os resultados destacam a eficiência do gerenciamento do desempenho econômico e financeiro em 15 hospitais, dos quais as estatísticas aplicadas indicam que há diferenças significativas entre o Ativo Total, a Receita Líquida, o Patrimônio Líquido e o Giro dos Ativos na amostra analisada.
Silva, Moretti e Schuster	2016	Avaliar, por meio da Análise Envolvória de Dados (DEA), a eficiência produtiva de hospitais credenciados ao Sistema Único de Saúde (SUS) na região sul do Brasil.	Os resultados demonstraram que dentre os hospitais analisados, nos três clusters, o escore máximo de eficiência foi atingido por 34% dos hospitais catarinenses, 49% dos hospitais paranaenses e 35% dos hospitais rio grandenses.
Souza, Scatena e Kehrig	2016	Calcular a eficiência de uma organização hospitalar considerando simultaneamente diversos insumos e produtos.	O resultado mostrou que, utilizando tal modelo e nesse grupo de estabelecimentos, os hospitais privados seriam mais eficientes que os públicos, mesmo quando excluídos os mais heterogêneos.
Souza, Scatena e Kehrig	2017	Verificar a situação dos hospitais que compõem o mix público-privado do SUS no estado de Mato Grosso, comparando a eficiência de 10 hospitais distribuídos entre públicos, privados e filantrópicos.	No modelo de análise DEA aplicado no conjunto dos hospitais pesquisados, tanto os hospitais privados quanto os filantrópicos apresentaram um patamar de eficiência mais elevado do que os hospitais públicos, o que é discutível.

(Continuação)

Silva et al	2017A	Analisar a eficiência técnica hospitalar das regiões do Brasil, nos anos de 2014 e 2015.	Os achados apontaram que a região Norte teve a média mais ineficiente comparada com as demais, sendo que nenhum estado da região alcançou escore 1 nos anos analisados.
Silva et al	2017B	Analisar a eficiência dos serviços de hospitais públicos das 26 capitais estaduais brasileiras e do Distrito Federal no tratamento de doenças em clínica médica com maior taxa de mortalidade dos capítulos da CID-10 em 2014.	Seis capitais foram eficientes: Porto Velho, Rio Branco, Boa Vista, Palmas, São Paulo e Vitória.

Fonte: Elaborado pela autora

Ressalta-se a existência de outras pesquisas sobre a DEA, que não foram descritas neste trabalho, considerando-se as mais adequadas ao escopo da presente pesquisa, como também não foram considerados os estudos acerca do desempenho e eficiência hospitalar que não utilizaram a DEA. Conclui-se que não são muitas as pesquisas relacionadas ao desempenho e à eficiência utilizando essa metodologia no âmbito hospitalar e, principalmente, com foco nos hospitais de ensino, sendo necessários mais estudos tendo em vista a relevância destes hospitais, os seus elevados custos assistenciais, bem como a importância dessas informações para os gestores (SILVA et al., 2017A).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Mariana Rodrigues; MARIANO, Enzo Barbeiro; REBELLATO, Daisy Aparecida do Nascimento. **A nova administração da produção: uma sequência de procedimentos pela eficiência**. Seminários em Administração. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/257409783_A_nova_administracao_da_producao_uma_sequencia_de_procedimentos_pela_eficiencia>. Acesso em 26 out. 2017.

BARATA, Luiz Roberto Barradas; MENDES, José Dínio Vaz e BITTAR, Olímpio J. Nogueira V. Hospitais de ensino e o sistema Único de saúde. **Revista de Administração em Saúde**, São Paulo, v. 12, n. 46, p. 7-14, jan./mar. 2010. Disponível em: <<http://sistema.saude.sp.gov.br/sahe/documento/ras46.pdf>>. Acesso em 17 dez. 2016.

BITTAR, Olímpio J. Nogueira V. e MAGALHÃES, Adriana. Hospitais de Ensino no Estado de São Paulo: seis anos de acompanhamento. **Revista de Administração em Saúde**, São Paulo, v. especial, p. 155-213, 2010. Disponível em: <<http://sistema.saude.sp.gov.br/sahe/documento/ras46.pdf>>. Acesso em 26 out. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria 3.390 de 30 de dezembro de 2013**. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt3390_30_12_2013.html>. Acesso em: 12 dez. 2017

_____. **Portaria 285 de 24 de março de 2015**. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2015/prt0285_24_03_2015.html>. Acesso em: 12 dez. 2017.

_____. **Departamento de Informática do SUS**, 2016. Disponível em: <<http://datasus.saude.gov.br/sistemas-e-aplicativos/hospitales/sihd>>. Acesso em 17 Dez. 2016.

_____. **Departamento de Informática do SUS**, 2017. Disponível em: <<http://datasus.saude.gov.br/sistemas-e-aplicativos/cadastros-nacionais/cnes>>. Acesso em 18 Jan. 2017.

CALVO, Maria Cristina Marino. **Hospitais públicos e privados no Sistema Único de Saúde do Brasil: O mito da eficiência privada no estado de Mato Grosso em 1998**. Santa Catarina: UFSC. Tese (Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2002. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/82445>>. Acesso em 17 dez. 2016.

CESCONETTO, André. **Avaliação da eficiência produtiva da rede hospitalar do SUS em Santa Catarina**. 95f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública –Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis,

2006. Disponível em: < <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/88408> >. Acesso em 26 out. 2017.

CUNHA, Julio Araújo Carneiro da e CORRÊA, Hamilton Luiz. Avaliação de desempenho organizacional: um estudo aplicado em hospitais filantrópicos. **Revista de Administração de Empresas FGV-EAESP**, São Paulo, v. 53, n. 5, p. 485-499, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-75902013000500006&lng=pt&nrm=is>. Acesso em 26 out. 2017.

DALLORA, Maria Eulália L. V. e FORSTER, Aladaisa C. A importância da gestão de custos em hospitais de ensino: considerações teóricas. **Revista Medicina Ribeirão Preto**, São Paulo, v. 41, n.2, 2008. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/259>>. Acesso em 26 out. 2017.

FARIA, Thaís Camara. **Tecnologia de gestão hospitalar: proposta e aplicação em SC**. 130 f. Monografia (Graduação em Administração – Departamento de Ciências da Administração), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/166441>>. Acesso em 26 out. 2017.

FITZSIMMONS, James A. e FITZSIMMONS, Moana J. **Administração de serviços: Operações, estratégia e tecnologia da informação**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, p. 564, 2014.

FONSECA, Poty Colaço e FERREIRA, Marco Aurélio Marques. Investigação dos Níveis de Eficiência na Utilização de Recursos no Setor de Saúde: uma análise das microrregiões de Minas Gerais. **Revista Saúde e Sociedade**, São Paulo, v.18, n.2, p.199-213, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-12902009000200004&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em 17 dez. 2016.

GONÇALVES, Antonio C. et al. Análise Envoltória de Dados na avaliação de hospitais públicos nas capitais brasileiras 2007. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, n. 3, p. 427-435. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89102006005000023&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 26 out. 2017.

GUERRA, Mariana. **Análise de desempenho de organizações hospitalares**. 144 f. Dissertação (Mestrado em Contabilidade e Controladoria – Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Contabilidade e Controladoria), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011. Disponível em: < <http://www.biblioteca.digital.ufmg.br/dspace/handle/1843/BUOS-8KZNFA> >. Acesso em 26 out. 2017.

LINS, Marcos Estellita et al. O uso da Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliação de hospitais universitários brasileiros. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, n. 4, p. 985-998, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232007000400020>. Acesso em 17 dez. 2016.

LIRA, Geison Vasconcelos e NOGUEIRA, Denise Lima. Teoria e Método para um Modelo de Avaliação dos Hospitais de Ensino no Brasil. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 40, n. 1, p. 4-10, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-55022016000100004&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em 26 out. 2017.

LOBO, Maria Stella de Castro et al. Influência de fatores ambientais na eficiência de hospitais de ensino. **Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 20, n. 01, p. 37-45, 2011. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742011000100005>. Acesso em 26 out. 2017.

_____. Análise envoltória de dados dinâmica em redes na avaliação de hospitais universitários. **Revista de Saúde Pública**, v. 50, p. 01-12, 2016. Disponível em: <<http://www.journals.usp.br/rsp/article/view/126606/123610>>. Acesso em 26 out. 2017.

LOBO, Maria Stella de Castro. **Aplicação da Análise Envoltória de Dados (DEA) para Apoio às Políticas Públicas de Saúde: o Caso dos Hospitais de Ensino**. 147 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.producao.ufrj.br/index.php/br/teses-e-dissertacoes/teses-e-dissertacoes/doutorado/2010/275--240>>. Acesso em 26 out. 2017.

LOPEZ, Elaine Machado. **Uma revisão do papel dos hospitais de pequeno porte no Sistema único de Saúde (SUS)**. 2004. 134 f. Dissertação (Mestrado em gestão e sistema de saúde) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Brasília, 2004. Disponível em: <www.bvssp.iciet.fiocruz.br/lildbi/docsonline/get.php?id=873>. Acesso em: 12 Nov. 2016.

MAZON, Luciana Maria; MASCARENHAS, Luis Paulo Gomes e DALLABRIDA, Valdir Roque. Eficiência dos gastos públicos em saúde: desafio para municípios de Santa Catarina, Brasil. **Revista Saúde e Sociedade**, v. 24, n. 01, p. 23-33, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-12902015000100023&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 12 Nov. 2016.

PEDROSO, Marcel de Moraes et al. Eficiência Relativa da Política Nacional de Procedimentos Cirúrgicos Eletivos de Média Complexidade. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 16, n. 2, p. 237-252, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65552012000200005>. Acesso em 26 out. 2017.

POLITELO, Leandro e SCARPIN, Jorge Eduardo. Eficiência do atendimento do SUS nas microrregiões do estado de Santa Catarina. **Revista de Administração Hospitalar**, v. 10, n. 01, p. 19-35, 2013. Disponível em: <<http://revistas.face.ufmg.br/index.php/rahis/article/view/1862>>. Acesso em 26 out. 2017.

SANT'ANA, Camila Freitas; SILVA, Márcia Zanievicz e PADILHA, Daniel Fernando. Avaliação da eficiência econômico-financeira de hospitais utilizando a análise envoltória

de dados. **Contabilometria – Brazilian Journal of Quantitative Methods Applied to Accounting**, Monte Carmelo, v. 3, n. 1, p. 89-106, 2016. Disponível em: <<http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/contabilometria/article/view/581>>. Acesso em 26 out. 2017.

SCARATTI, Dirceu e CALVO, Maria Cristina Marino. Indicador sintético para avaliar a qualidade da gestão municipal da atenção básica à saúde. **Revista de Saúde Pública**, v. 46, n. 3, p. 446-455, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102012000300006>. Acesso em 26 out. 2017.

SENRA, Luis Felipe Aragão de Castro et al. Estudo sobre métodos de seleção de variáveis em DEA. **Pesquisa Operacional**, v. 27, n. 2, p. 191-207, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-74382007000200001>. Acesso em 26 out. 2017.

SILVA, Beatriz Negrelli da et al. Eficiência hospitalar das regiões brasileiras: Um estudo por meio da análise envoltória de dados. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, v. 6, n. 1, p. 76-91, 2017A. Disponível em: <<http://www.revistargss.org.br/ojs/index.php/rgss/article/view/314>>. Acesso em 26 out. 2017.

SILVA, Vanderléia de Souza da et al. Análise de eficiência dos serviços de hospitais públicos nas capitais brasileiras. **Revista Produção Online**, v. 17, n. 03, p. 1090-1108, 2017B. Disponível em: <<https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/2769>>. Acesso em 26 out. 2017.

SILVA, Márcia Zanievicz; MORETTI, Bradlei Ricardo e SCHUSTER, Herivelton Antônio. Avaliação da eficiência hospitalar por meio da análise envoltória de dados. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, v. 5, n.2, p. 100-114, 2016. Disponível em: <<http://www.revistargss.org.br/ojs/index.php/rgss/article/view/248>>. Acesso em 26 out. 2017.

SOUZA, Fábila Jaiany Viana de et al. Eficiência dos gastos públicos em assistência hospitalar: Um estudo nas capitais brasileiras no período de 2008 a 2010. **Holos**, a. 29, v. 01, p. 203-2016, 2013A. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1061>>. Acesso em 26 out. 2017.

SOUZA, Antonio Artur et al. Análise financeira e de desempenho em hospitais públicos e filantrópicos brasileiros entre os anos de 2006 a 2011. **Revista FACEF Pesquisa**, v. 17, n. 01, p. 01-15, 2013B. Disponível em: <<http://periodicos.unifacef.com.br/index.php/facefpesquisa/article/view/768/626>>. Acesso em 26 out. 2017.

SOUZA, Paulo Cesar et al. Seleção de variáveis inputs e outputs na análise envoltória de dados aplicada a hospitais. **Revista de Administração em Saúde**, v. 17, n. 69, 2017. Disponível em: <<http://www.cqh.org.br/ojs-2.4.8/index.php/ras/article/view/57/75>>. Acesso em 19 nov. 2017.

SOUZA, Fabia Jaiany Viana e BARROS, Célio da Costa Barros. Eficiência na alocação de recursos públicos destinados a assistência hospitalar nos estados brasileiros.

Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade, v. 03, n. 01, p. 71-89, 2013. Disponível em: <<https://www.revistas.uneb.br/index.php/financ/article/view/84>>. Acesso em 19 nov. 2017.

SOUZA, Paulo Cesar; SCATENA, João Henrique e KEHRIG, Ruth Terezinha. Aplicação da Análise Envoltória de Dados para avaliar a eficiência de hospitais do SUS em Mato Grosso. **Physis Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 1, p. 289-308, 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/physis/v26n1/01-03-7331-physis-26-01-00289.pdf>>. Acesso em 26 out. 2017.

_____. Eficiência hospitalar no SUS: Análise de 10 hospitais do mix público-privado do estado de Mato Grosso. **Cadernos Gestão Pública e Cidadania**, São Paulo, v. 22, n. 72, maio/ago, 2017. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/cgpc/article/viewFile/66242/68919>>. Acesso em 26 out. 2017.

TRIVELATO, Patrícia Valeriano et al. Avaliação da eficiência na alocação dos recursos econômicos financeiros no âmbito hospitalar. **Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde**, v. 12, n. 04, p. 62-79, 2015. Disponível em: <<http://revistas.face.ufmg.br/index.php/rahis/article/view/2725/0>>. Acesso em 26 out. 2017.

VECINA NETO, Gonzalo e MALIK, Ana Maria. Tendências na assistência hospitalar. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, n. 4, p. 825-839, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232007000400002>. Acesso em 26 out. 2017.

WOLFF, Lillian Daisy Gonçalves. **Um modelo para avaliar o impacto do ambiente operacional na produtividade de hospitais brasileiros**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/102461>>. Acesso em 26 out. 2017.

5 ARTIGO – CADERNOS DE SAÚDE PÚBLICA

TÍTULO: AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA TÉCNICA DOS HOSPITAIS DE ENSINO DO BRASIL UTILIZANDO A ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

TÍTULO RESUMIDO: AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA TÉCNICA DOS HOSPITAIS DE ENSINO DO BRASIL

RESUMO

O objetivo geral desse estudo foi avaliar a eficiência técnica dos hospitais de ensino do Brasil por meio da análise envoltória de dados. E específicos: a) Identificar os hospitais de ensino do Brasil eficientes tecnicamente segundo a abordagem da análise envoltória de dados, no universo de produção hospitalar; b) Propor metas de produção hospitalar para os hospitais identificados como ineficientes tecnicamente; e c) Comparar a eficiência técnica dos hospitais de ensino do Brasil quanto a sua natureza jurídica. Para tanto, foi realizada uma pesquisa exploratória de natureza quantitativa utilizando dados secundários do SIHD e SCNES. Na análise foi realizada o método da Análise Envoltória de Dados (DEA — *Data Envelopment Analysis*), orientada à *output*. A população desse estudo constituiu-se de 29 hospitais de ensino, de grande porte, pertencentes às regiões Centro-Oeste, Sul, Sudeste e Norte do Brasil. Identificou-se que 12 hospitais ficaram localizados na fronteira de eficiência, ou seja, foram relacionados como eficientes na maximização dos *outputs* (produtos) e 17 ficaram abaixo. Foi estabelecido o valor absoluto para a eficiência daqueles que não atingiram a fronteira através de *benchmarks* com pesos para o espelhamento. Identificou-se quanto à natureza jurídica que a personalidade Entidades Empresariais foram mais eficientes, seguido das Entidades sem Fins Lucrativos e por último a Administração Pública. Os resultados desta pesquisa sugerem que a DEA tem potencial para avaliação de eficiência técnica no âmbito hospitalar quando avaliada a capacidade no universo operacional do estabelecimento.

Palavras-chave: Hospitais de ensino, Sistema Único de Saúde, Avaliação em saúde, *Benchmarking* e Análise Envoltória de Dados.

INTRODUÇÃO

No Brasil, ao longo dos últimos anos, os gestores têm pesquisado alternativas para a otimização dos recursos físicos e financeiros, buscando a excelência da qualidade do atendimento na área da saúde. A crise financeira que atinge o Brasil, com uma grave repercussão na saúde pública, ascende à necessidade da busca de soluções para a redução de custos, com a finalidade de viabilizar o aumento da produção com qualidade e ampliação do acesso da população aos serviços de saúde.

Gerir uma organização de saúde, qualquer que seja o seu porte, em um sistema complexo, requer capacitação máxima, desenvolvimento de competências, inovação constante e postura empreendedora. Na briga pela competitividade, urge a necessidade de agregar valor à produção por meio da criação de diferenciais, obtidos à custa de inovação de produtos e processos. Esse novo modelo de produzir, além de exigir profissionalização da gestão, requer dos colaboradores flexibilidade e iniciativa para a realização de inúmeras tarefas simultâneas e complexas, além da resolução de problemas inesperados ¹.

As dificuldades que envolvem o setor saúde, no Brasil, são muitas e destacam-se ao analisarmos os estabelecimentos hospitalares, as políticas setoriais e o modelo de saúde que vem sendo adotado nas últimas décadas. Torna-se necessário, então, racionalizar as ações em saúde, analisando as relações de custo-efetividade, custo-benefício e minimizando os equívocos no direcionamento dos investimentos e na condução das políticas públicas voltadas ao setor, buscando sempre a otimização dos recursos escassos ².

Os hospitais de ensino possuem os recursos de saúde mais complexos do SUS, nos quais foram realizados volumosos investimentos públicos e que realizam os procedimentos mais custosos e complexos ao sistema. Eles realizam serviços imprescindíveis para o desenvolvimento da saúde da população por meio da pesquisa, do ensino e da assistência. As responsabilidades aumentam com o rápido avanço da tecnologia no ramo da medicina, no qual, as orientações de suas equipes técnicas que auxiliam a forma de incorporação desta tecnologia no país, com graves consequências no financiamento do sistema público de saúde e para os perfis de saúde da população. Além disso, os hospitais de ensino precisam atentar para seu importante papel na viabilização dos princípios do SUS, em especial de sua diretriz de integralidade. O acesso aos seus serviços deve estar integrado às demais unidades de saúde do sistema e colaborar para que

todos os pacientes consigam ingresso ao que há de mais moderno e útil para melhorar a sua saúde³.

Na área hospitalar, estudos de avaliação do desempenho produtivo exigem a constituição de modelos, que descrevem de forma abstrata, simplificada e sistematizada as características dessas organizações, a fim de que elas sejam compreendidas sob o prisma de interesse. Nesse universo, modelos são representações parciais da realidade construídas para um propósito definido; todavia, eles devem ser idealizados a partir de uma teoria, suficientemente abrangentes, de forma que reflitam bem a realidade, que seus resultados sejam consistentes com a teoria subjacente e que possam ser aplicados ao propósito desejado. Diferentes teorias têm fundamentado a construção de modelos de hospitais tendo em vista a heterogeneidade de propósitos e os diferentes enfoques e perspectivas dos estudos. Por outro lado, as características específicas dos hospitais e de seus serviços de assistência à saúde têm limitado e, também, dificultado a realização de estudos comparativos⁴.

O mundo globalizado estimulou mudanças num infindável processo de transformação em busca da sustentabilidade. Organizações atuantes nos diferentes setores, destacando o da saúde, tiveram que mudar para sobreviver. Assim, os ditames da competitividade passaram a ser delimitados pelas variáveis agilidade, produtividade e qualidade, ou seja, por critérios de eficiência e eficácia dos processos produtivos. No que se refere aos sistemas de produção, existe o pensamento *Lean*, que traz inúmeros exemplos de boas práticas. Conceitos de produção enxuta aplicada aos sistemas de produção são diretamente influentes sobre o planejamento, programação, controle da produção e, conseqüentemente, sobre o desempenho operacional da organização. A abordagem Lean está inteiramente relacionada com a abolição de desperdícios. O sistema de produção enxuto surgiu como um sistema de manufatura cujo objetivo é aperfeiçoar os processos e operações através da diminuição contínua de desperdícios¹. De modo geral, a preocupação com a eficiência chega a ser criticada, como um estímulo ao enxugamento de serviços, mas quando a eficiência é critério de avaliação da gestão, faz sentido buscar métodos gerenciais. A apuração de indicadores não é problema intransponível tecnicamente, mas sua implantação depende de política institucional e se justifica quando serve para tomar decisões. Caso contrário, termina por ser desculpa para processos pontuais, orientados por agentes externos ao setor com pouco conhecimento sobre as especificidades de seus processos⁵.

Um dos desafios para avaliar a gestão em saúde, de natureza determinística ao invés de probabilística, é encontrar técnicas que permitam analisar concomitantemente todos os aspectos envolvidos. A análise envoltória de dados (DEA, do inglês *data envelopment analysis*) é uma metodologia vastamente empregada no estudo de produtividade e eficiência técnica de organizações que empregam múltiplos insumos para gerar múltiplos produtos. Admite identificar as melhores práticas por meio de fronteiras empíricas de programação linear ⁶.

A análise por envelopamento de dados – DEA foi desenvolvida por A. Charnes, W. W. Cooper e E. Rhodes para avaliar organizações sem fins lucrativos e do setor público. Consequentemente, a técnica encontrou aplicações em organizações de serviços com fins lucrativos. A DEA compara cada unidade de prestação dos serviços a todas as outras unidades de uma organização em múltiplos locais, além de calcular uma classificação de eficiência baseada nos índices de entrada e de saída de recursos. Inúmeros dados de entrada (por exemplo, horas de trabalho, materiais) e de saída (por exemplo, vendas, indicações) são possíveis e desejáveis ao medir a eficiência de uma unidade. Dado isso, o modelo de programação linear define a margem de eficiência com base naquelas poucas unidades que produzem com uma eficiência de 100%. As áreas que precisam de melhorias são identificadas ao comparar as práticas operacionais das unidades eficientes àquelas das unidades menos eficientes. O compartilhamento das práticas de gerenciamento das unidades mais eficientes com as menos eficientes possibilita uma oportunidade para a melhoria dessas unidades e o incremento da produtividade do sistema total ⁷.

A DEA consiste em um método não paramétrico, ou seja, não estabelece uma forma funcional explícita relacionando as variáveis para mensuração comparativa da eficiência de Unidades Tomadoras de Decisão (*Decision Making Units* – DMUs), com base nas melhores práticas. Essa técnica permite analisar a eficiência relativa de unidades produtivas com múltiplos insumos (*inputs*) e múltiplos produtos (*outputs*) intermediadas pela construção de uma fronteira virtual de eficiência e da identificação de ineficiências geradas por decisões e ações menos adequadas ⁸.

A DEA procura elevar ao máximo a eficiência de uma unidade de serviço, expressa como a razão entre saídas e entradas, pela comparação da eficiência de uma dada unidade ao desempenho de um grupo de unidades similares que estão desempenhando o mesmo trabalho. No processo, algumas unidades atingem 100% de eficiência e são referidas como unidades eficientes,

enquanto outras unidades, com índices de eficiência menores do que 100% são referidas como unidades ineficientes ⁷.

Ao determinar as DMUs com as melhores práticas, DEA constrói uma fronteira de produção empírica, e o grau de eficiência varia de 0,0 a 1,0 (ou de 0 a 100%), dependendo da distância da unidade à fronteira. Para que as unidades sejam avaliadas eficientes, aplica-se ainda a lógica de “*Pareto-Koopmans*”, na qual uma unidade presente na fronteira somente será eficiente se não for possível reduzir nenhum *input*, ou aumentar qualquer *output*, sem que se tenha que aumentar simultaneamente outro *input*, ou reduzir outro *output* ⁹.

As variáveis necessárias para o cálculo da eficiência relativa das DMUs são classificadas em *inputs* (entradas/insumos do sistema) e *outputs* (saídas/produtos do sistema). A eficiência relativa de cada DMU é determinada como a razão da soma ponderada de seus produtos (*outputs*) pela soma ponderada dos insumos necessários para gerá-los (*inputs*). Em DEA, estas variáveis são ajustadas por pesos, calculadas livremente ou de forma restrita através de programação linear, objetivando maximizar a eficiência de cada DMU em relação ao conjunto de referência ¹⁰.

Quanto aos modelos de DEA, existem dois que são mais largamente utilizados: CCR e BCC. O primeiro tem sua sigla oriunda do nome dos autores Charnes, Cooper e Rhodes (1978) que publicaram o primeiro artigo sobre a DEA. O segundo é uma extensão do primeiro, e tem sua sigla oriunda do nome dos autores Banker, Charnes e Cooper (1984) ¹¹. A distinção entre esses modelos é que o CCR assume a hipótese de retornos constantes de escala (também chamado de CRS – *Constant Returns to Scale*), e o BCC considera retornos variáveis de escala (também chamado de VRS – *Variable Returns to Scale*). Os dois modelos possibilitam verificar se a produtividade pode ser aumentada com redução de insumos ou com aumento de produção. Ademais, a comparação entre os resultados dos modelos CCR e BCC admite identificar problemas decorrentes de alterações na escala de produção ou de ordem gerencial ¹².

Dessa forma o presente estudo demonstrou a eficiência de produção dos hospitais de ensino do Brasil, evidenciando carências, potencialidades e indicando melhores formas para a racionalização dos recursos existentes, a partir da seguinte pergunta de pesquisa: Qual é a eficiência técnica hospitalar dos hospitais de ensino do Brasil? E a partir disso, foi proposto avaliar a eficiência técnica hospitalar dos hospitais de ensino do Brasil por meio da análise envoltória de dados, através dos seguintes objetivos: Identificar os hospitais de ensino do Brasil eficientes tecnicamente segundo a abordagem da análise envoltória de dados, no universo de

produção hospitalar; propor metas de produção hospitalar para os hospitais identificados como ineficientes tecnicamente e; comparar a eficiência técnica hospitalar dos hospitais de ensino do Brasil quanto a sua natureza jurídica.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo exploratório de natureza quantitativa, aplicado na base de dados secundários de todos os hospitais de ensino do Brasil, em 2017. Foram incluídos na amostra todos os hospitais que atenderam aos critérios de inclusão descritos no quadro 01, a partir dos dados informados no Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES). A amostra de hospitais foi intencional e não probabilística, com o objetivo de tornar a amostra homogênea e comparável, como estabelece a metodologia da análise envoltória de dados.

Quadro 01: Critérios de inclusão e justificativa

Critério de Inclusão	Justificativa
Ser hospital de ensino e geral (não especializado).	Hospitais especializados possuem atendimento em uma única especialidade, não possibilitando ser comparável, uma vez que essas especialidades podem ser distintas e com características muito diversificadas.
Ter mais de 150 leitos no total (hospitais de porte grande e especial).	Possuir porte semelhante.
Possuir leitos de Unidade de Tratamento Intensivo (UTI) adulto, pediátrico e neonatal.	Buscou equiparar quanto à complexidade em todas as faixas etárias de atendimento.
Possuir leitos obstétricos e psiquiátricos/saúde mental.	Considerou a permanência mais baixa ocasionada por um parto quanto à longa permanência de um tratamento psiquiátrico/saúde mental.

Fonte: Elaborado pela autora

As variáveis foram determinadas a partir das relações entre insumos e produtos. Esta metodologia é diretamente aplicável à utilização da técnica de DEA, onde os *inputs* representam os insumos e os *outputs*, os produtos. Na aplicação desse modelo, pode-se escolher entre duas opções: orientado a *output* (obter o máximo nível de resultado mantendo os mesmos insumos) ou orientado a *input* (obter o mínimo emprego de insumos mantendo o mesmo resultado) ¹³. Considerando a escassez de recursos hospitalares e a ausência de autonomia do gestor público na gestão interna de cada hospital contratado, para este trabalho, foi utilizada a orientação *output*, que visa analisar a potencialidade de produção dos hospitais de ensino, mantendo os recursos e capacidade instalada já existentes e disponíveis. O quadro 02 demonstra as variáveis que foram utilizadas para a aplicação da metodologia DEA e a fonte de dados utilizada para cada uma delas.

Quadro 02: Varáveis utilizadas nesta pesquisa e estudos correlatos.

Orientação	Variáveis (Total/Ano)	Identificação da variável	Fonte dos Dados	Estudos Correlatos
Input (Insumos)	Número total de leitos SUS	LEITOS	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES	• Souza, Scatena e Kehrig (2016) ¹¹ • Silva et al (2017) ¹⁸ • Silva, Moretti e Schuster (2016) ¹⁹
	Número total de horas hospitalares médicas SUS	HORAS MED	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES	• Souza, Scatena e Kehrig (2016) ¹¹ • Lins et al (2007) ¹⁶ • Silva et al (2017) ¹⁸ • Silva, Moretti e Schuster (2016) ¹⁹
	Número total de horas hospitalares de enfermeiros SUS	HORAS ENF SUP	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES	• Souza, Scatena e Kehrig (2016) ¹¹ • Silva et al (2017) ¹⁸ • Silva, Moretti e Schuster (2016) ¹⁹
Input (Insumos)	Número total de horas hospitalares de enfermagem de nível médio SUS	HORAS ENF MED	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES	• Souza, Scatena e Kehrig (2016) ¹¹ • Lins et al (2007) ¹⁶ • Silva, Moretti e Schuster (2016) ¹⁹
Output (Produtos)	Valor total recebido no faturamento hospitalar SUS	VALOR	Sistema de Informação Hospitalar Descentralizado – SIHD	• Souza, Scatena e Kehrig (2016) ¹¹ • Lins et al (2007) ¹⁶ • Pedroso et al (2012) ⁸ • Silva, Moretti e Schuster (2016) ¹⁹
	Número total de AIHs (Autorização de Internação Hospitalar) faturadas	AIHS	Sistema de Informação Hospitalar Descentralizado – SIHD	• Silva et al (2017) ¹⁸ • Silva, Moretti e Schuster (2016) ¹⁹
	Número total de dias de permanência SUS (diárias)	PERM	Sistema de Informação Hospitalar Descentralizado – SIHD	• Gonçalves et al (2007) ²⁰
	Número total de procedimentos hospitalares de alta complexidade SUS realizados	AC	Sistema de Informação Hospitalar Descentralizado – SIHD	• Souza, Scatena e Kehrig (2016) ¹¹ • Lins et al (2007) ¹⁶

Fonte: Elaborado pela autora

A análise foi realizada utilizando o método da Análise Envoltória de Dados através do software MDeap 2 para *Windows*, que possui a finalidade de comparar o desempenho de unidades de um sistema. A análise se deu através de unidades comparáveis, ou seja, que desempenham as mesmas funções. O objetivo da comparação foi evidenciar os pontos fracos dos sistemas mal avaliados para a intervenção da gestão, no sentido do seu aperfeiçoamento. A análise DEA se baseia na comparação de indicadores de desempenho que mensuram a eficiência da atividade em foco ¹⁴.

O estudo foi de risco mínimo, pois foram utilizados somente os dados secundários de uma base que disponibiliza estas informações para o acesso ao público em geral (Departamento de Informática do SUS). Assim, a presente investigação não foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa.

RESULTADOS

A população desse estudo constituiu-se de 29 hospitais pertencentes às regiões Centro-Oeste, Sul, Sudeste e Norte do Brasil. Destes, conforme a estrutura da natureza jurídica, 14 pertencem a Administração Pública, 04 Entidades Empresarial e 11 Entidades sem Fins Lucrativos. Nos modelos DEA, esses hospitais são denominados DMUs, os quais foram avaliados como eficientes ou ineficientes.

O quadro 03 apresenta os escores de eficiência dos hospitais de ensino que compuseram a amostra desse estudo. Uma unidade (DMU), que obtenha o valor máximo da maximização da eficiência (1, por definição) é considerada “eficiente”, e, caso contrário, é dita como “ineficiente”. Observa-se que 12 hospitais estavam localizados na fronteira de eficiência, ou seja, foram identificados como eficientes na maximização dos *outputs* (produtos). Por sua vez, 17 hospitais ficaram abaixo dessa fronteira. Ademais, verifica-se que, desses 17 hospitais, a DMU 07 – Hospital São Paulo – Hospital Universitário da UNIFESP, com um escore de 0,50, apresentou o pior resultado entre os ineficientes.

Quadro 03: Escores de eficiência relativa conforme a DEA.

Nº DMU	Nome do Hospital	Natureza Jurídica *	Estado	Região	Escore	Eficiente
DMU 01	Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian	Entidade Empresarial	MS	Centro-Oeste	0,98	Não
DMU 02	Hospital Regional de Mato Grosso do Sul	Administração Pública	MS	Centro-Oeste	0,96	Não
DMU 03	Hospital Materno Infantil de Brasília	Administração Pública	DF	Centro-Oeste	0,89	Não
DMU 04	Hospital do Trabalhador	Administração Pública	PR	Sul	1,00	Sim
DMU 05	Hospital das Clínicas da UFMG	Entidade Empresarial	MG	Sudeste	1,00	Sim
DMU 06	Hospital Santa Marcelina	Entidade sem Fins Lucrativos	SP	Sudeste	0,96	Não

(Continuação)

DMU 07	Hospital São Paulo – Hospital Universitário da UNIFESP	Entidade sem Fins Lucrativos	SP	Sudeste	0,50	Não
DMU 08	Hospital Guilherme Álvaro Santos	Administração Pública	SP	Sudeste	0,70	Não
DMU 09	Hospital das Clínicas da UNICAMP de Campinas	Administração Pública	SP	Sudeste	0,93	Não
DMU 10	Conjunto Hospitalar Sorocaba	Administração Pública	SP	Sudeste	0,96	Não
DMU 11	Hospital das Clínicas FAEPA Ribeirão Preto	Entidade sem Fins Lucrativos	SP	Sudeste	0,95	Não
DMU 12	Hospital das Clínicas Samuel Libânio Pouso Alegre	Entidade sem Fins Lucrativos	MG	Sudeste	1,00	Sim
DMU 13	Hospital de Clínicas de Uberlândia	Administração Pública	MG	Sudeste	0,85	Não
DMU 14	Hospital Metropolitano Odilon Behrens	Administração Pública	MG	Sudeste	0,96	Não
DMU 15	Hospital de Clínicas da UFTM	Administração Pública	MG	Sudeste	0,83	Não
DMU 16	Hospital Universitário Clemente de Faria	Administração Pública	MG	Sudeste	1,00	Sim
DMU 17	Hospital Geral	Entidade sem Fins Lucrativos	RS	Sul	1,00	Sim
DMU 18	Irmandade Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre	Entidade sem Fins Lucrativos	RS	Sul	1,00	Sim
DMU 19	Hospital Nossa Senhora da Conceição AS	Entidade Empresarial	RS	Sul	0,83	Não
DMU 20	Hospital de Clínicas	Entidade Empresarial	RS	Sul	1,00	Sim
DMU 21	Hospital Universitário de Santa Maria	Administração Pública	RS	Sul	0,76	Não
DMU 22	Hospital São Vicente de Paulo	Entidade sem Fins Lucrativos	RS	Sul	1,00	Sim
DMU 23	Hospital Universitário São Francisco de Paula	Entidade sem Fins Lucrativos	RS	Sul	0,81	Não
DMU 24	Hospital São Lucas da PUCRS	Entidade sem Fins Lucrativos	RS	Sul	1,00	Sim
DMU 25	Hospital de Clínicas Gaspar Viana	Administração Pública	PA	Norte	1,00	Sim
DMU 26	Hospital Nossa Senhora da Conceição	Entidade sem Fins Lucrativos	SC	Sul	1,00	Sim

(Continuação)

DMU 27	Hospital Universitário São Francisco na Providência de Deus	Entidade sem Fins Lucrativos	SP	Sudeste	1,00	Sim
DMU 28	Hospital das Clínicas de Botucatu	Administração Pública	SP	Sudeste	0,93	Não
DMU 29	Hospital Universitário Regional do Norte do Paraná	Administração Pública	PR	Sul	0,96	Não

Fonte: Elaborado pela autora

A tabela 01 demonstra a relação de *benchmarks* para cada unidade considerada ineficiente, onde quanto mais alto o valor encontrado, mais forte a semelhança para o espelhamento. Percebe-se que a DMU 16 – Hospital Universitário Clemente de Faria, foi o hospital que mais vezes foi considerado *benchmark* de uma unidade ineficiente (12 vezes) e obteve o valor mais alto para a semelhança com a DMU 19 – Hospital Nossa Senhora da Conceição AS (4,15).

Tabela 01: Benchmark para os ineficientes.

DMU	DMU 04	DMU 05	DMU 12	DMU 16	DMU 17	DMU 18	DMU 20	DMU 22	DMU 24	DMU 25	DMU 26	DMU 27
DMU 01	-	-	0,12	0,43	-	-	-	-	0,05	0,46	-	-
DMU 02	-	-	0,15	0,89	-	-	-	-	0,16	0,45	-	-
DMU 03	0,39	-	0,17	0,05	0,68	-	-	-	-	-	-	-
DMU 06	-	-	-	-	-	-	-	0,31	1,01	0,53	-	-
DMU 07	-	-	-	0,79	-	-	-	-	1,84	0,05	-	-
DMU 08	-	-	0,38	0,57	-	-	-	-	-	0,25	-	-
DMU 09	0,11	-	-	-	-	-	-	0,53	1,01	-	-	-
DMU 10	-	-	-	1,18	-	-	-	-	0,19	0,32	-	-
DMU 11	0,42	0,17	-	-	-	-	-	0,27	1,45	-	-	-
DMU 13	-	-	-	0,19	-	-	-	0,25	1,01	0,15	-	-
DMU 14	-	-	-	1,81	-	-	-	0,35	-	-	0,11	-
DMU 15	0,04	-	-	-	-	-	-	-	0,74	0,18	-	-

(Continuação)

DMU 19	-	-	-	4,15	-	-	-	-	-	-	2,08	-
DMU 21	-	-	-	0,12	-	-	0,22	-	0,17	0,59	-	-
DMU 23	-	-	-	0,82	-	-	-	-	-	0,06	0,2	-
DMU 28	0,36	-	-	-	-	-	-	-	1,13	0,01	-	-
DMU 29	-	-	-	0,33	0,49	-	-	-	0,37	-	-	-
QTD.	6	1	4	12	1	0	1	6	11	10	3	1

Fonte: Elaborado pela autora

Na tabela 02 observam-se os valores estimados das saídas (*outputs*), necessários para que cada DMU atingisse 100% de eficiência. Por exemplo, a DMU 01 – Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian teve o valor faturado de R\$14.111.100,00, 9.858 AIHs (Autorização de Internação Hospitalar) processadas, 76.558 diárias aprovadas e 1.178 procedimentos de alta complexidade realizados. Nesse caso, para que o hospital atingisse 100% de eficiência, seria necessário aumentar o valor faturado para R\$18.228.600,00, processar 10.048 AIHs, aprovar 78.034 diárias e realizar 1.201 procedimentos de alta complexidade, de acordo com a sua quantidade de insumos fixos existentes.

Tabela 02: Metas de produção para as DMUs ineficientes.

DMU	OUTPUT (produtos)							
	VALOR		AIHS		PERM		AC	
	Realizado	Meta	Realizado	Meta	Realizado	Meta	Realizado	Meta
01	R\$ 14.111.100	R\$ 18.228.600	9.858	10.048	76.558	78.034	1.178	1.201
02	R\$ 25.684.300	R\$ 26.635.300	15.317	15.884	112.668	116.839	1.365	1.708
03	R\$ 17.629.200	R\$ 31.170.100	16.838	18.839	76.109	85.152	12	2.459
06	R\$ 72.883.200	R\$ 76.061.900	27.957	29.176	192.374	200.764	5.427	7.135
07	R\$ 40.899.600	R\$ 83.854.200	18.323	37.197	124.852	248.001	3.667	7.284
08	R\$ 11.121.400	R\$ 17.101.300	8.637	12.403	57.083	81.972	436	1.412
09	R\$ 76.503.800	R\$ 82.182.800	29.799	32.011	178.978	192.264	5.746	8.294
10	R\$ 22.942.500	R\$ 24.606.100	12.891	15.500	109.221	114.264	1.217	1.273
11	R\$ 99.941.700	R\$ 105.425.000	39.868	42.056	233.070	247.788	9.086	9.585
13	R\$ 54.831.200	R\$ 64.291.200	21.408	25.782	143.886	168.711	4.378	6.121
14	R\$ 40.530.100	R\$ 42.071.600	24.051	25.227	155.031	160.927	799	3.199

(Continuação)

15	R\$ 29.956.300	R\$ 36.198.700	11.991	14.490	81.178	98.094	1.831	3.214
19	R\$ 60.871.000	R\$ 95.456.400	35.335	63.184	334.853	402.519	4.517	6.178
21	R\$ 17.344.400	R\$ 38.847.900	12.235	16.102	97.494	128.306	2.423	3.189
23	R\$ 10.923.600	R\$ 13.758.000	6.768	9.964	54.487	67.061	323	697
28	R\$ 54.831.200	R\$ 58.691.400	23.577	25.237	135.712	145.266	4.551	5.139
29	R\$ 27.699.900	R\$ 28.839.000	13.758	15.078	87.687	91.293	1.833	2.326

Fonte: Elaborado pela autora

Quanto à classificação da natureza jurídica dos hospitais, foi dividida em três categorias: Entidades sem Fins Lucrativos (11 hospitais), Administração Pública (14) e Entidade Empresarial (04). Nessa amostra foi possível identificar que os estabelecimentos com a personalidade jurídica Entidade Empresarial foram mais eficientes (média do escore de eficiência = 0,95), seguido das Entidades sem Fins Lucrativos (0,93) e por último a Administração Pública (0,91).

DISCUSSÃO

O modelo *Data Envelopment Analysis* é uma ferramenta matemática, não paramétrica, usada para mensurar a eficiência de unidades produtivas chamadas *Decision Making Units* – DMU. O método utiliza a programação linear para calcular um índice de eficiência para cada DMU e gera uma fronteira de eficiência empírica, composta das unidades que apresentam as melhores práticas (*Benchmarks*) específicas para a amostra pesquisada. As unidades da fronteira são classificadas como eficientes e as outras como ineficientes. O modelo DEA é apropriado para incorporar diversos *inputs* (insumos) e *outputs* (produtos). A eficiência de uma DMU é a razão entre sua própria produtividade e a produtividade da DMU mais eficiente no conjunto pesquisado¹⁵. Baseado na maximização dos *outputs* (valor, número de AIHs, permanência e procedimentos de alta complexidade), essa aplicação da DEA foi orientada para verificar quem gerou mais produtos com base nos insumos existentes, considerando uma escala de ganho constante (CCR). A escolha por essa orientação deu-se principalmente pela incapacidade do gestor público, nos níveis municipais e estaduais, ter gerência sobre questões internas de cada hospital contratualizado e, também, pela escassez de recursos e alta demanda de usuários do SUS por atendimento no nível terciário.

Os resultados expostos, no entanto, necessitam de cautela ao serem analisados, pois a classificação como eficiente pode ser interpretada também como um indicador no balanço entre

inputs e *outputs*, além do que o valor máximo atingido pelo hospital não significa ausência de problemas na unidade, apenas que conseguiram produzir mais resultados (*outputs*) com menos recursos (*inputs*), não sendo avaliado nesse caso a qualidade, devido à carência de dados secundários que abordem esse quesito, como por exemplo, informações sobre o controle de infecção e segurança do paciente.

No modelo DEA, a projeção espacial das unidades ineficientes na fronteira está delimitada por um conjunto de referência de unidades eficientes denominadas *benchmark* ¹⁶. Para atingir a fronteira, os hospitais ineficientes podem estudar os valores absolutos das variáveis de seus *benchmarks*, para que possíveis mudanças sejam operacionalizadas. Os dados de outro estudo¹¹ mostrou que, quanto à Eficiência Total (CCR), os hospitais privados mostraram-se mais eficientes que os públicos. Ainda nesse estudo, foi destacada uma limitação importante quanto à comparação entre hospitais públicos e privados (lucrativos e não lucrativos), visto que são hospitais que operam sob lógicas diferentes, no qual os públicos têm um papel social a cumprir, enquanto que os privados atuam sob a lógica do mercado, que é muito particular no caso dos serviços de saúde ¹¹.

Ainda quando comparamos a natureza jurídica, é importante destacar que no caso de hospitais com Administração Pública, sob a ótica do financiamento, o custo com o pagamento dos servidores/funcionários não está diretamente relacionado ao recurso recebido mensalmente pela produção executada. Mesmo com essa vantagem com relação aos estabelecimentos de natureza jurídica Entidades Empresariais e Entidades sem Fins Lucrativos, os que possuem Administração Pública obtiveram na média do escore de eficiência o menor índice.

Diferentemente de outros estudos que utilizaram a metodologia DEA na área de avaliação em saúde no País, este se restringiu a hospitais de ensino que possuíam características semelhantes de capacidade instalada, e não a hospitais ou regiões como um todo. Buscou-se, assim, garantir a realização de comparações em entidades intrinsecamente de maior homogeneidade. Para tal, foram utilizados indicadores clássicos anteriormente já utilizados em estudos semelhantes, como diárias de permanência e volume de produção, relacionando-os com a capacidade instalada de leitos e horas de profissionais.

Um desafio importante é como considerar o contexto de operação dos hospitais em abordagens quantitativas. Tratando-se de hospitais do SUS, elementos contextuais como organização ou desorganização do sistema, contexto sócio-político, financiamento, tempo de uso

e estado de conservação dos hospitais, são elementos contextuais importantes que podem interferir no desempenho e até explicar determinados resultados encontrados ¹¹.

Reunindo os resultados alcançados pelo estudo, é possível evidenciar que 59% dos hospitais de ensino que compuseram a amostra têm potencial em insumos já existentes para ampliar a sua produção, através do aumento da oferta de serviços à população usurária do SUS. A ferramenta DEA, além de estabelecer as metas possíveis para a produção dos ineficientes, indica o *benchmark* contando com os hospitais mais fortes para o espelhamento. Através disso, é possível uma aproximação entre esses estabelecimentos, buscando alternativas para a ampliação da utilização dos recursos existentes e troca de experiências de sucesso entre eles.

Embora os hospitais de ensino sejam unidades de maior complexidade que a média dos demais serviços do SUS, constata-se que ainda realizam uma grande proporção de atendimentos de média e baixa complexidade, tanto internação como ambulatoriais, que poderiam ser encaminhados para outros serviços do sistema. A realização de procedimentos de baixa complexidade nos hospitais de ensino apresenta vários inconvenientes, entre os quais: utilização de um serviço de alta capacidade instalada, com pessoal especializado e, portanto, com atendimentos em média mais custosos para procedimentos simples que seriam melhor atendidos em outros níveis de atenção; os pacientes, na busca do atendimento continuado nos hospitais de ensino para problemas básicos de saúde, são forçados a deslocamentos freqüentes para fora de seu município, pois estes são habitualmente localizados em municípios maiores, pólos de sua região; e, finalmente, os atendimentos de baixa complexidade realizados bloqueiam as agendas para os procedimentos de maior complexidade, provocando o surgimento de filas de espera e demanda reprimida, que prejudicam os pacientes, atrasando o seu atendimento ³.

As considerações realizadas sobre a eficiência técnica nos hospitais de ensino contribuem com as discussões que emergem sobre a utilização de recursos existentes e metodologias que auxiliem na identificação de alternativas para a ampliação do acesso da população à saúde em todos os níveis de atenção, além de inevitavelmente refletir no financiamento do sistema de saúde.

Os resultados desse estudo poderão subsidiar a implementação de mecanismos mais ampliados de controle, avaliação dos serviços de saúde, além de fornecer aos gestores locais informações relevantes sobre a situação atual da produção dos grandes hospitais de ensino do Brasil, independente da natureza jurídica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dimensão de eficiência encontra-se hoje no topo das agendas dos gestores de saúde e a técnica DEA possibilita a construção de consensos e a consideração de prioridades, onde a validade das aplicações pode ser enriquecida pela introdução de julgamento de valor e da interação com especialistas. O presente estudo permitiu demonstrar que DEA tem a capacidade de se tornar uma importante ferramenta para avaliar os serviços e auxiliar na tomada de decisão em saúde. Para tanto, um caminho factível está na aproximação disciplinar entre epidemiologia de serviços de saúde e a pesquisa operacional ¹⁷.

A utilização da metodologia demonstra as potencialidades da DEA para avaliação de programas governamentais e políticas públicas, contratualização de metas, priorização de ações corretivas, etc., na medida em que identifica, por variável, as folgas ou níveis de esforços necessários para o alcance de patamares mais eficientes de gestão. Ademais, a técnica possui características positivas de neutralidade e também acolhe participações possíveis e desejáveis de gestores e de outros agentes na avaliação. Essa participação é desejável dada à estrutura complexa de governança adotada pelo SUS. Além disso, ela permite a qualificação e a determinação de caminhos possíveis para a fronteira de eficiência para fins de monitoramento de objetivos propostos ⁸.

Uma dificuldade encontrada na avaliação da eficiência técnica de hospitais é a seleção de insumos e produtos hospitalares para a avaliação. Medidas inadequadas podem causar viés e inconsistência de resultados da análise da eficiência. A literatura existente sugere como produto hospitalar o número de internações, o número de pacientes-dia ou de altas hospitalares, na maioria das vezes ignorando a gravidade das condições de saúde do paciente e a qualidade dos serviços prestados. Em muitos estudos sobre desempenho produtivo em hospitais, essa limitação é expressa como ausência de dados disponíveis para consulta ⁴.

A principal limitação desse estudo está relacionada à confiabilidade dos dados disponibilizados pelo DATASUS, uma vez que dependem da atualização de cada hospital e na maioria das vezes não há fiscalização ou auditoria para a validação dos mesmos. Dessa forma o conjunto de variáveis coletadas poderão não refletir plenamente a realidade de eficiência em hospitais que por ventura tiveram falhas na alimentação dos seus dados. Ademais, é possível registrar a limitação quanto à disponibilidade de dados que refletem a qualidade dos serviços

prestados, sendo esses importantes para uma avaliação mais minuciosa sobre o tema produção, tanto hospitalar quanto ambulatorial. Investigações mais aprofundadas sobre o tema eficiência técnica em hospitais de ensino com outras dimensões importantes como regulação, financiamento e modelos de contratualização, ainda podem ser exploradas.

Os resultados desta pesquisa sugerem que a DEA tem potencial para avaliação de eficiência técnica no âmbito hospitalar quando avaliada a capacidade operacional do estabelecimento. Considerando tratar-se de uma amostra no nível nacional, somente foram consideradas variáveis com fonte em dados secundários públicos, onde infelizmente há a carência de informações relacionadas à qualidade assistencial no universo do SUS. Cada estudo tem suas especificidades e os resultados se restringem ao grupo analisado e contexto aplicado, não possibilitando extrapolar inferências sobre outras categorias.

FINANCIAMENTO

Este estudo faz parte de atividades do Programa de Pós-Graduação em Avaliação de Tecnologias em Saúde da Escola do Grupo Hospitalar Conceição, não tendo fontes externas de financiamento.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesses.

REFERÊNCIAS

- 1 Faria TC. Tecnologia de gestão hospitalar: proposta e aplicação em SC [monografia]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Faculdade de Administração; 2016.
- 2 Fonseca PC, Ferreira MAM. Investigação dos níveis de eficiência na utilização de recursos no setor de saúde: uma análise das microrregiões de Minas Gerais. Rev Saúde e Soc. 2009;18(2):199-213.
- 3 Barata LRB, Mendes JDV, Bittar OJNV. Hospitais de ensino e o sistema Único de saúde. Rev Adm em Saúde. 2010 jan/mar;12(46):7-14.

- 4 Wolff LDG. Um modelo para avaliar o impacto do ambiente operacional na produtividade de hospitais brasileiros [tese]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção; 2005.
- 5 Vecina Neto G, Malik AM. Tendências na assistência hospitalar. *Rev Ciência & Saúde Col.* 2007;12(4):825-39.
- 6 Scaratti D, Calvo MCM. Indicador sintético para avaliar a qualidade da gestão municipal da atenção básica à saúde. *Rev de Saúde Públ.* 2012;46(3):446-55.
- 7 Fitzsimmons JA, Fitzsimmons MJ. Administração de serviços: Operações, estratégia e tecnologia da informação. 7ª ed. Porto Alegre: AMGH; 2014.
- 8 Pedroso MM, Du Pin Calmon PC, Bandeira LF, Lucena RAV. Eficiência Relativa da Política Nacional de Procedimentos Cirúrgicos Eletivos de Média Complexidade. *Rev de Adm Contemp.* 2012;16(2):237-52.
- 9 Lobo MSC. Aplicação da Análise Envoltória de Dados (DEA) para Apoio às Políticas Públicas de Saúde: o Caso dos Hospitais de Ensino [tese]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção; 2010.
- 10 Senra LFAC, Nanci LC, Mello JCCBS, Meza LA. Estudo sobre métodos de seleção de variáveis em DEA. *Pesq Operacional.* 2007;27(2):191-207.
- 11 Souza PC, Scatena JH, Kehrig RT. Aplicação da análise envoltória de dados para avaliar a eficiência de hospitais do SUS em Mato Grosso. *Physis: Rev de Saúde Coletiva.* 2016;26(1):289-308.
- 12 Calvo MCM. Hospitais públicos e privados no Sistema Único de Saúde do Brasil: O mito da eficiência privada no estado de Mato Grosso em 1998 [tese]. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção; 2002.
- 13 Bandeira DL. Análise da Eficiência Relativa de Departamentos Acadêmicos – O Caso da UFRGS [dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Administração; 2000.
- 14 Andrade EL. Introdução à pesquisa operacional: métodos e modelos para análise de decisões. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.
- 15 Silva RM, Vieira GBB, Senna ETP. A aplicação da Data Envelopment Analysis (DEA) para análise da produtividade na atividade de picking em um centro de distribuição. *Rev de Eng Tec.* 2016;8(1):35-49.
- 16 Lins ME, Lobo MSC, Silva ACM, Fiszman R, Ribeiro VJP. O uso da Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliação de hospitais universitários brasileiros. *Rev Ciência & Saúde Col.* 2007;12(4):985-98.

17 Lobo MSC, Lins MPE. Avaliação da eficiência dos serviços de saúde por meio da análise envoltória de dados. Cad Saúde Col. 2011;9(01):93-102.

18 Silva BN, Costa MAS, Abbas K, Galdamez EVC. Eficiência hospitalar das regiões brasileiras: Um estudo por meio da análise envoltória de dados. Rev Gestão em Sist de Saúde. 2017;6(1):76-91.

19 Silva MZ, Moretti BR, Schuster HA. Avaliação da eficiência hospitalar por meio da análise envoltória de dados. Rev Gestão em Sist de Saúde. 2016;5(2):100-14.

20 Gonçalves AC, Noronha CP, Lins MPE, Almeida RMVR. Análise Envoltória de Dados na avaliação de hospitais públicos nas capitais brasileiras. Rev de Saúde Públ. 2007;41(3):427-35.

ANEXO 1 – Detalhes Metodológicos Adicionais

MODALIDADE

A modalidade proposta foi uma dissertação que contemplou uma revisão bibliográfica e pesquisa em base de dados secundários.

CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Trata-se de um estudo exploratório de natureza quantitativa.

As pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar maior proximidade com o problema, com vistas à torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Seu planejamento costuma ser flexível, pois interessa considerar os mais diversos aspectos relativos ao fato ou fenômeno estudado (GIL, 2010).

O método quantitativo tende a reduzir as amostras, sintetizando os dados de forma numérica e quantificando-os (LAKATOS; MARCONI, 2011). Ainda conforme os autores, o enfoque emprega as seguintes fases:

- a) evidencia a observação e a valorização dos fenômenos;
- b) estabelece ideias;
- c) demonstra o grau de fundamentação;
- d) revisa ideias resultantes da análise; e
- e) propõe novas observações e valorizações para esclarecer, modificar e/ ou fundamentar respostas e ideias.

AMOSTRA E CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

O estudo foi aplicado na base de dados secundários de todos os hospitais de ensino do Brasil, em 2017 (ano completo mais recente disponível nas bases de dados do DATASUS), que atenderam aos critérios de inclusão descritos no quadro 03, a partir dos dados informados no Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES).

Quadro 01: Critérios de inclusão e justificativa

Critério de Inclusão	Justificativa
Ser hospital de ensino e geral (não especializado).	Hospitais especializados possuem atendimento em uma única especialidade, não possibilitando ser comparável, uma vez que essas especialidades podem ser distintas e com características muito diversificadas.
Ter mais de 150 leitos no total (hospitais de porte grande e especial).	Possuir porte semelhante.
Possuir leitos de Unidade de Tratamento Intensivo (UTI) adulto, pediátrico e neonatal.	Buscou equiparar quanto à complexidade em todas as faixas etárias de atendimento.
Possuir leitos obstétricos e psiquiátricos/saúde mental.	Considerou a permanência mais baixa ocasionada por um parto quanto à longa permanência de um tratamento psiquiátrico/saúde mental.

Fonte: Elaborado pela autora

A amostra de hospitais deste estudo foi intencional e não probabilística, com o objetivo de tornar a amostra homogênea e comparável, como estabelece a metodologia da análise envoltória de dados.

FONTE DE DADOS

A fonte de dados foi o sistema de informação SIHD (Sistema de Informação Hospitalar Descentralizado) e SCNES (Sistema de Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde) ambos obtidos através do TABWIN (Tabulação para Windows® do Departamento de Informática do SUS).

VARIÁVEIS

As variáveis foram determinadas a partir das relações entre insumos e produtos. Esta metodologia é diretamente aplicável à utilização da técnica de DEA, onde os *inputs* representam os insumos e os *outputs*, os produtos. Na aplicação desse modelo, pode-se escolher entre duas opções: orientado a *output* (obter o máximo nível de resultado mantendo os mesmos insumos) ou orientado a *input* (obter o mínimo emprego de insumos mantendo o mesmo resultado) (BANDEIRA, 2000).

Considerando a escassez de recursos hospitalares e a ausência de autonomia do gestor público na gestão interna de cada hospital contratado, para este trabalho, foi

utilizada a orientação *output*, que visa analisar a potencialidade de produção dos hospitais de ensino, mantendo os recursos e capacidade instalada já existentes e disponíveis.

O quadro 04 demonstra as variáveis que foram utilizadas para a aplicação da metodologia DEA.

Quadro 02: Varáveis utilizadas nesta pesquisa e estudos correlatos.

Orientação	Variáveis (Total/Ano)	Identificação da variável	Fonte dos Dados	Estudos Correlatos
Input (Insumos)	Número total de leitos SUS	LEITOS	CNES	• Souza, Scatena e Kehrig (2016) • Silva et al (2017) • Silva, Moretti e Schuster (2016)
	Número total de horas hospitalares médicas SUS	HORAS MED	CNES	• Souza, Scatena e Kehrig (2016) • Lins et al (2007) • Silva et al (2017) • Silva, Moretti e Schuster (2016)
	Número total de horas hospitalares de enfermeiros SUS	HORAS ENF SUP	CNES	• Souza, Scatena e Kehrig (2016) • Silva et al (2017) • Silva, Moretti e Schuster (2016)
Input (Insumos)	Número total de horas hospitalares de enfermagem de nível médio SUS	HORAS ENF MED	CNES	• Souza, Scatena e Kehrig (2016) • Lins et al (2007) • Silva, Moretti e Schuster (2016)
Output (Produtos)	Valor total recebido no faturamento hospitalar SUS	VALOR	SIHD	• Souza, Scatena e Kehrig (2016) • Lins et al (2007) • Pedroso et al (2012) • Silva, Moretti e Schuster (2016)
	Número total de AIHS (Autorização de Internação Hospitalar) faturadas	AIHS	SIHD	• Silva et al (2017) • Silva, Moretti e Schuster (2016)
	Número total de dias de permanência SUS (diárias)	PERM	SIHD	• Gonçalves et al (2007)
	Número total de procedimentos hospitalares de alta complexidade SUS realizados	AC	SIHD	• Souza, Scatena e Kehrig (2016) • Lins et al (2007)

Fonte: Elaborado pela autora

A quantidade de variáveis selecionadas foi adequada à metodologia DEA, pois segundo Fitzsimmons e Fitzsimmons (2014), o número de unidades (neste caso hospitais) deve ser pelo menos o dobro da soma dos *inputs* e *outputs* avaliados, para garantir a aplicabilidade da análise de eficiência.

ANÁLISE DE DADOS

A análise foi realizada utilizando o método da Análise Envoltória de Dados (DEA — *Data Envelopment Analysis*), que possui a finalidade de comparar o desempenho de unidades de um sistema. A análise se deu através de unidades comparáveis, ou seja, que desempenham as mesmas funções. O objetivo da comparação foi evidenciar os pontos fracos dos sistemas mal avaliados para a intervenção da gestão, no sentido do seu aperfeiçoamento. A análise DEA se baseia na comparação de indicadores de desempenho que mensuram a eficiência da atividade em foco (ANDRADE, 2015). Ainda para o autor, esses indicadores são de dois tipos:

1. Produtos ou resultados do sistema, ou seja, indicadores que mensuram a forma como os sistemas cumprem seus objetivos;
2. Recursos ou insumos empregados para a produção desses resultados.

Para realizar a análise comparativa, é necessário definir as medidas de eficiência. Se as unidades produzem vários produtos e utilizam vários insumos, a eficiência será medida pela média ponderada dos produtos e pela média ponderada dos insumos. Assim, se as unidades produzem “m” produtos e utilizam “n” insumos, a eficiência será medida pela relação (ANDRADE, 2015):

$$\rho_j = \frac{w_1 y_{1j} + w_2 y_{2j} + \dots + w_m y_{mj}}{v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \dots + v_n x_{nj}}$$

Em que temos:

y_{ij} = o produto i da unidade em análise j

w_i = o peso associado ao produto i

x_{ij} = o insumo i utilizado pela unidade j

v_i = o peso associado ao insumo i

Com $j = 1, \dots, K$, sendo K a quantidade de unidades em análise.

Para realizar a análise da produtividade aplicando a DEA foi utilizado o software MDeap 2 para *Windows*®, capaz de calcular modelos básicos de envelopamento de dados (DEA).

CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O estudo foi de risco mínimo, pois foram utilizados somente os dados secundários de uma base que disponibiliza estas informações para o acesso ao público em geral (Departamento de Informática do SUS). Assim, a presente investigação não foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa.

ANEXO 2 – Normas para publicação na Revista Cadernos de Saúde Pública

Forma e preparação de manuscritos

Artigo: resultado de pesquisa de natureza empírica (máximo de 6.000 palavras e 5 ilustrações). Dentro dos diversos tipos de estudos empíricos, apresentamos dois exemplos: artigo de pesquisa etiológica na epidemiologia (1) e artigo utilizando metodologia qualitativa.

1 ARTIGOS QUANTITATIVOS

RESUMO

Um resumo deve conter fundamentalmente os objetivos do estudo, uma descrição básica dos métodos empregados, os principais resultados e uma conclusão.

A não ser quando estritamente necessário, evite usar o espaço do resumo para apresentar informações genéricas sobre o estado-da-arte do conhecimento sobre o tema de estudo, estas devem estar inseridas na seção de Introdução do artigo.

Na descrição dos métodos, apresente o desenho de estudo e priorize a descrição de aspectos relacionados à população de estudo, informações básicas sobre aferição das variáveis de interesse central (questionários e instrumentos de aferição utilizados) e técnicas de análise empregadas.

A descrição dos resultados principais deve ser priorizada na elaboração do Resumo. Inclua os principais resultados quantitativos, com intervalos de confiança, mas seja seletivo, apresente apenas aqueles resultados essenciais relacionados diretamente ao objetivo principal do estudo.

Na conclusão evite jargões do tipo “mais pesquisas são necessárias sobre o tema”, “os resultados devem ser considerados com cautela” ou “os resultados deste estudo podem ser úteis para a elaboração de estratégias de prevenção”. No final do Resumo descreva em uma frase sua conclusão sobre em que termos seus resultados ajudaram a responder aos objetivos do estudo. Procure indicar a contribuição dos resultados desse estudo para o conhecimento acerca do tema pesquisado.

INTRODUÇÃO

Na Introdução do artigo o autor deve, de forma clara e concisa, indicar o estado do conhecimento científico sobre o tema em estudo e quais as lacunas ainda existentes que justificam a realização desta investigação. Ou seja, descreva o que já se sabe sobre o assunto e por que essa investigação se justifica. É na Introdução que a pergunta de investigação deve ser claramente enunciada. É com base nessa pergunta que também se explicita o modelo teórico.

Para fundamentar suas afirmações é preciso escolher referências a serem citadas. Essas referências devem ser artigos originais ou revisões que investigaram diretamente o problema em questão. Evite fundamentar suas afirmações citando artigos que não investigaram diretamente o problema, mas que fazem referência a estudos que investigaram o tema empiricamente. Nesse caso, o artigo original que investigou diretamente o problema é que deve ser citado. O artigo não ficará melhor ou mais bem fundamentado com a inclusão de um número grande de referências. O número de referências deve ser apenas o suficiente para que o leitor conclua que são sólidas as bases teóricas que justificam a realização da investigação.

Se for necessário apresentar dados sobre o problema em estudo, escolha aqueles mais atuais, de preferência obtidos diretamente de fontes oficiais. Evite utilizar dados de estudos de caráter local, principalmente quando pretende-se apresentar informações sobre a magnitude do problema. Dê preferência a indicadores relativos (por exemplo, prevalências ou taxas de incidência) em detrimento de dados absolutos.

Não é o tamanho da Introdução que garante a sua adequação. Por sinal, uma seção de Introdução muito longa provavelmente inclui informações pouco relevantes para a compreensão do estado do conhecimento específico sobre o tema. Uma Introdução não deve rever todos os aspectos referentes ao tema em estudo, mas apenas os aspectos específicos que motivaram a realização da investigação. Da mesma forma, não há necessidade de apresentar todas as lacunas do conhecimento sobre o tema, mas apenas aquelas que você pretende abordar por meio de sua investigação.

Ao final da seção de Introdução apresente de forma sucinta e direta os objetivos da investigação. Sempre que possível utilize verbos no infinitivo, por exemplo, “descrever a prevalência”, “avaliar a associação”, “determinar o impacto”.

MÉTODOS

A seção de Métodos deve descrever o que foi planejado e o que foi realizado com detalhes suficientes para permitir que os leitores compreendam os aspectos essenciais do estudo, para julgarem se os métodos foram adequados para fornecer respostas válidas e confiáveis e para avaliarem se eventuais desvios do plano original podem ter afetado a validade do estudo.

Inicie essa seção apresentando em detalhe os principais aspectos e características do desenho de estudo empregado. Por exemplo, se é um estudo de coorte, indique como esta coorte foi concebida e recrutada, características do grupo de pessoas que formam esta coorte, tempo de seguimento e status de exposição. Se o pesquisador realizar um estudo caso-controle, deve descrever a fonte de onde foram selecionados casos e controles, assim como as definições utilizadas para caracterizar indivíduos como casos ou controles. Em um estudo seccional, indique a população de onde a amostra foi obtida e o momento de realização do inquérito. Evite caracterizar o desenho de estudo utilizando apenas os termos “prospectivo” ou “retrospectivo”, pois não são suficientes para se obter uma definição acurada do desenho de estudo empregado.

No início dessa seção indique também se a investigação em questão é derivada de um estudo mais abrangente. Nesse caso, descreva sucintamente as características do estudo e, se existir, faça referência a uma publicação anterior na qual é possível encontrar maiores detalhes sobre o estudo.

Descreva o contexto, locais e datas relevantes, incluindo os períodos de recrutamento, exposição, acompanhamento e coleta de dados. Esses são dados importantes para o leitor avaliar aspectos referentes à generalização dos resultados da investigação. Sugere-se indicar todas as datas relevantes, não apenas o tempo de seguimento. Por exemplo, podem existir datas diferentes para a determinação da

exposição, a ocorrência do desfecho, início e fim do recrutamento, e começo e término do seguimento.

Descreva com detalhes aspectos referentes aos participantes do estudo. Em estudos de coorte apresente os critérios de elegibilidade, fontes e métodos de seleção dos participantes. Especifique também os procedimentos utilizados para o seguimento, se foram os mesmos para todos os participantes e quão completa foi a aferição das variáveis. Se for um estudo de coorte pareado, apresente os critérios de pareamento e o número de expostos e não expostos. Em estudos caso-controle apresente os critérios de elegibilidade, as fontes e os critérios utilizados para identificar, selecionar e definir casos e controles. Indique os motivos para a seleção desses tipos de casos e controles. Se for um estudo caso-controle pareado, apresente os critérios de pareamento e o número de controles para cada caso. Em estudos seccionais, apresente os critérios de elegibilidade, as fontes e os métodos de seleção dos participantes.

Defina de forma clara e objetiva todas as variáveis avaliadas no estudo: desfechos, exposições, potencial confundidores e modificadores de efeito. Deixe clara a relação entre modelo teórico e definição das variáveis. Sempre que necessário, apresente os critérios diagnósticos. Para cada variável, forneça a fonte dos dados e os detalhes dos métodos de aferição (mensuração) utilizados. Quando existir mais de um grupo de comparação, descreva se os métodos de aferição foram utilizados igualmente para ambos.

Especifique todas as medidas adotadas para evitar potenciais fontes de vieses. Nesse momento deve-se descrever se os autores implementaram algum tipo de controle de qualidade na coleta de dados, e se avaliaram variabilidade das mensurações obtidas por diferentes entrevistadores/aferidores.

Explique com detalhes como o tamanho amostral foi determinado. Se a investigação em questão utiliza dados de um estudo maior, concebido para investigar outras questões, é necessário avaliar a adequação do tamanho da amostra efetivo para avaliar a questão em foco mediante, por exemplo, o cálculo do seu poder estatístico.

Explique como foram tratadas as variáveis quantitativas na análise. Indique se algum tipo de transformação (por exemplo, logarítmica) foi utilizada e por quê. Quando aplicável, descreva os critérios e motivos utilizados para categorizá-las.

Descreva todos os métodos estatísticos empregados, inclusive aqueles usados para controle de confundimento. Descreva minuciosamente as estratégias utilizadas no processo de seleção de variáveis para análise multivariada. Descreva os métodos usados para análise de subgrupos e interações. Se interações foram avaliadas, optou-se por avaliá-las na escala aditiva ou multiplicativa? Por quê? Explique como foram tratados os dados faltantes (“missing data”). Em estudos de coorte indique se houve perdas de seguimento, sua magnitude e como o problema foi abordado. Algum tipo de imputação de dados foi realizado? Em estudos caso-controle pareados informe como o pareamento foi considerado nas análises. Em estudos seccionais, se indicado, descreva como a estratégia de amostragem foi considerada nas análises. Descreva se foi realizado algum tipo de análise de sensibilidade e os procedimentos utilizados.

RESULTADOS

A seção de Resultados deve ser um relato factual do que foi encontrado, devendo estar livre de interpretações e ideias que refletem as opiniões e pontos de vista dos autores. Nessa seção deve-se apresentar aspectos relacionados ao recrutamento dos participantes, uma descrição da população do estudo e os principais resultados das análises realizadas.

Inicie descrevendo o número de participantes em cada etapa do estudo (exemplo: número de participantes potencialmente elegíveis, incluídos no estudo, que terminaram o acompanhamento e efetivamente analisados). A seguir descreva os motivos para as perdas em cada etapa. Apresente essas informações separadamente para os diferentes grupos de comparação. Avalie a pertinência de apresentar um diagrama mostrando o fluxo dos participantes nas diferentes etapas do estudo.

Descreva as características sociodemográficas e clínicas dos participantes e informações sobre exposições e potenciais variáveis confundidoras. Nessas tabelas descritivas não é necessário apresentar resultados de testes estatísticos ou valores de p .

Indique o número de participantes com dados faltantes para cada variável de interesse. Se necessário, use uma tabela para apresentar esses dados.

Em estudos de coorte apresente os tempos total e médio (ou mediano) de seguimento. Também pode-se apresentar os tempos mínimo e máximo, ou os percentis da distribuição. Deve-se especificar o total de pessoas-anos de seguimento. Essas informações devem ser apresentadas separadamente para as diferentes categorias de exposição.

Em relação ao desfecho, apresente o número de eventos observados, assim como medidas de frequência com os respectivos intervalos de confiança (por exemplo, taxas de incidência ou incidências acumuladas em estudos de coorte ou prevalências em estudos seccionais). Em estudos caso-controle, apresente a distribuição de casos e controles em cada categoria de exposição (números absolutos e proporções).

No que tange aos resultados principais da investigação, apresente estimativas não ajustadas e, se aplicável, as estimativas ajustadas por variáveis confundidoras, com os seus respectivos intervalos de confiança. Quando estimativas ajustadas forem apresentadas, indique quais variáveis foram selecionadas para ajuste e quais critérios utilizou para selecioná-las.

Nas situações em que se procedeu a categorização de variáveis contínuas, informe os pontos de corte utilizados e os limites dos intervalos correspondentes a cada categoria. Também pode ser útil apresentar a média ou mediana de cada categoria.

Quando possível, considere apresentar tanto estimativas de risco relativo como diferenças de risco, sempre acompanhadas de seus respectivos intervalos de confiança.

Descreva outras análises que tenham sido realizadas (por exemplo, análises de subgrupos, avaliação de interação, análise de sensibilidade).

Dê preferência a intervalos de confiança em vez de valores de p . De qualquer forma, se valores de p forem apresentados (por exemplo, para avaliar tendências), apresente os valores observados (por exemplo, $p = 0,031$ e não apenas uma indicação se o valor está acima ou abaixo do ponto crítico utilizado (exemplo, $>$ ou $<$ que $0,05$)). Lembre-se que valores de p serão sempre acima de zero, portanto, por mais baixo que ele seja, não apresente-o como zero ($p = 0,000$) e sim como menos do que um certo valor ($p < 0,001$).

Evite o uso excessivo de casas decimais.

DISCUSSÃO

A seção de Discussão deve abordar as questões principais referentes à validade do estudo e o significado do estudo em termos de como seus resultados contribuem para uma melhor compreensão do problema em questão.

Inicie sintetizando os principais achados relacionando-os aos objetivos do estudo. Não deve-se reproduzir os dados já apresentados na seção de Resultados, apenas ajudar o leitor a recordar os principais resultados e como eles se relacionam com os objetivos da investigação.

Discuta as limitações do estudo, particularmente as fontes potenciais de vieses ou imprecisão, discutindo a direção e magnitude destes potenciais vieses. Apresente argumentos que auxiliem o leitor a julgar até que pontos esses potenciais vieses podem ou não afetar a credibilidade dos resultados do estudo.

O núcleo da seção de Discussão é a interpretação dos resultados do estudo. Interprete cautelosamente os resultados, considerando os objetivos, as limitações, a realização de análises múltiplas e de subgrupos, e as evidências científicas disponíveis. Nesse momento, deve-se confrontar os resultados do estudo com o modelo teórico descrito e com outros estudos similares, indicando como os resultados do estudo afetam o nível de evidência disponível atualmente.

2. NORMAS PARA ENVIO DE ARTIGOS

2.1 - CSP publica somente artigos inéditos e originais, e que não estejam em avaliação em nenhum outro periódico simultaneamente. Os autores devem declarar essas condições no processo de submissão. Caso seja identificada a publicação ou submissão simultânea em outro periódico o artigo será desconsiderado. A submissão simultânea de um artigo científico a mais de um periódico constitui grave falta de ética do autor.

2.2 - Serão aceitas contribuições em Português, Inglês ou Espanhol.

2.3 - Notas de rodapé, de fim de página e anexos não serão aceitos.

2.4 - A contagem de palavras inclui somente o corpo do texto e as referências bibliográficas, conforme item 12.13.

2.5 - Todos os autores dos artigos aceitos para publicação serão automaticamente inseridos no banco de consultores de CSP, se comprometendo, portanto, a ficar à disposição para avaliarem artigos submetidos nos temas referentes ao artigo publicado.

3. PUBLICAÇÃO DE ENSAIOS CLÍNICOS

3.1 Artigos que apresentem resultados parciais ou integrais de ensaios clínicos devem obrigatoriamente ser acompanhados do número e entidade de registro do ensaio clínico.

3.2 Essa exigência está de acordo com a recomendação do Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (BIREME)/Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS)/Organização Mundial da Saúde (OMS) sobre o Registro de Ensaios Clínicos a serem publicados a partir de orientações da OMS, do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) e do Workshop ICTPR.

3.3 As entidades que registram ensaios clínicos segundo os critérios do ICMJE são:

Australian New Zealand Clinical Trials Registry (ANZCTR)

ClinicalTrials.gov

International Standard Randomised Controlled Trial Number (ISRCTN)

Netherlands Trial Register (NTR)

UMIN Clinical Trials Registry (UMIN-CTR)

WHO International Clinical Trials Registry Platform (ICTRP)

4. FONTES DE FINANCIAMENTO

4.1 Os autores devem declarar todas as fontes de financiamento ou suporte, institucional ou privado, para a realização do estudo.

4.2 Fornecedores de materiais ou equipamentos, gratuitos ou com descontos, também devem ser descritos como fontes de financiamento, incluindo a origem (cidade, estado e país).

4.3 No caso de estudos realizados sem recursos financeiros institucionais e/ou privados, os autores devem declarar que a pesquisa não recebeu financiamento para a sua realização.

5. CONFLITO DE INTERESSES

5.1 Os autores devem informar qualquer potencial conflito de interesse, incluindo interesses políticos e/ou financeiros associados a patentes ou propriedade, provisão de materiais e/ou insumos e equipamentos utilizados no estudo pelos fabricantes.

6. COLABORADORES

6.1 Devem ser especificadas quais foram as contribuições individuais de cada autor na elaboração do artigo.

6.2 Lembramos que os critérios de autoria devem basear-se nas deliberações do ICMJE, que determina o seguinte: o reconhecimento da autoria deve estar baseado em contribuição substancial relacionada aos seguintes aspectos: 1. Concepção e projeto ou análise e interpretação dos dados; 2. Redação do artigo ou revisão crítica relevante do conteúdo intelectual; 3. Aprovação final da versão a ser publicada. 4. Ser responsável por todos os aspectos do trabalho na garantia da exatidão e integridade de qualquer parte da obra. Essas quatro condições devem ser integralmente atendidas.

7. AGRADECIMENTOS

7.1 Possíveis menções em agradecimentos incluem instituições que de alguma forma possibilitaram a realização da pesquisa e/ou pessoas que colaboraram com o estudo, mas que não preencheram os critérios para serem coautores.

8. REFERÊNCIAS

8.1 As referências devem ser numeradas de forma consecutiva de acordo com a ordem em que forem sendo citadas no texto. Devem ser identificadas por números arábicos sobrescritos (p. ex.: Silva 1). As referências citadas somente em tabelas e figuras devem ser numeradas a partir do número da última referência citada no texto. As referências citadas deverão ser listadas ao final do artigo, em ordem numérica, seguindo as normas gerais dos Requisitos Uniformes para Manuscritos Apresentados a Periódicos Biomédicos.

Não serão aceitas as referências em nota de rodapé ou fim de página

8.2 Todas as referências devem ser apresentadas de modo correto e completo. A veracidade das informações contidas na lista de referências é de responsabilidade do(s) autor(es).

8.3 No caso de usar algum software de gerenciamento de referências bibliográficas (p. ex.: EndNote), o(s) autor(es) deverá(ão) converter as referências para texto.

9. NOMENCLATURA

9.1 Devem ser observadas as regras de nomenclatura zoológica e botânica, assim como abreviaturas e convenções adotadas em disciplinas especializadas.

10. ÉTICA EM PESQUISAS ENVOLVENDO SERES HUMANOS

10.1 A publicação de artigos que trazem resultados de pesquisas envolvendo seres humanos está condicionada ao cumprimento dos princípios éticos contidos na Declaração de Helsinki (1964, reformulada em 1975, 1983, 1989, 1996, 2000 e 2008), da Associação Médica Mundial.

10.2 Além disso, deve ser observado o atendimento a legislações específicas (quando houver) do país no qual a pesquisa foi realizada.

10.3 Artigos que apresentem resultados de pesquisas envolvendo seres humanos deverão conter uma clara afirmação deste cumprimento (tal afirmação deverá constituir o último parágrafo da seção Métodos do artigo).

10.4 Após a aceitação do trabalho para publicação, todos os autores deverão assinar um formulário, a ser fornecido pela Secretaria Editorial de CSP, indicando o cumprimento integral de princípios éticos e legislações específicas.

10.5 O Conselho Editorial de CSP se reserva o direito de solicitar informações adicionais sobre os procedimentos éticos executados na pesquisa.

11. PROCESSO DE SUBMISSÃO ONLINE

11.1 Os artigos devem ser submetidos eletronicamente por meio do sítio do Sistema de Avaliação e Gerenciamento de Artigos (SAGAS), disponível em: <http://cadernos.ensp.fiocruz.br/csp/index.php>.

11.2 Outras formas de submissão não serão aceitas. As instruções completas para a submissão são apresentadas a seguir. No caso de dúvidas, entre em contato com o suporte sistema SAGAS pelo e-mail: csp-artigos@ensp.fiocruz.br.

11.3 Inicialmente o autor deve entrar no sistema SAGAS. Em seguida, inserir o nome do usuário e senha para ir à área restrita de gerenciamento de artigos. Novos usuários do sistema SAGAS devem realizar o cadastro em “Cadastre-se” na página inicial. Em caso de esquecimento de sua senha, solicite o envio automático da mesma em “Esqueceu sua senha? Clique aqui”.

11.4 Para novos usuários do sistema SAGAS. Após clicar em “Cadastre-se” você será direcionado para o cadastro no sistema SAGAS. Digite seu nome, endereço, e-mail, telefone, instituição.

12. ENVIO DO ARTIGO

12.1 A submissão online é feita na área restrita de gerenciamento de artigos: <http://cadernos.ensp.fiocruz.br/csp/index.php>. O autor deve acessar a “Central de Autor” e selecionar o link “Submeta um novo artigo”.

12.2 A primeira etapa do processo de submissão consiste na verificação às normas de publicação de CSP.

O artigo somente será avaliado pela Secretaria Editorial de CSP se cumprir todas as normas de publicação.

12.3 Na segunda etapa são inseridos os dados referentes ao artigo: título, título resumido, área de concentração, palavras-chave, informações sobre financiamento e conflito de interesses, resumos e agradecimentos, quando necessário. Se desejar, o autor pode sugerir potenciais consultores (nome, e-mail e instituição) que ele julgue capaz de avaliar o artigo.

12.4 O título completo (nos idiomas Português, Inglês e Espanhol) deve ser conciso e informativo, com no máximo 150 caracteres com espaços.

12.5 O título resumido poderá ter máximo de 70 caracteres com espaços.

12.6 As palavras-chave (mínimo de 3 e máximo de 5 no idioma original do artigo) devem constar na base da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS).

12.7 Resumo. Com exceção das contribuições enviadas às seções Resenha, Cartas ou Perspectivas, todos os artigos submetidos deverão ter resumo no idioma original do artigo, podendo ter no máximo 1.700 caracteres com espaço. Visando ampliar o alcance dos artigos publicados, CSP publica os resumos nos idiomas português, inglês e espanhol. No intuito de garantir um padrão de qualidade do trabalho, oferecemos gratuitamente a tradução do resumo para os idiomas a serem publicados.

12.8 Agradecimentos. Possíveis agradecimentos às instituições e/ou pessoas poderão ter no máximo 500 caracteres com espaço.

12.9 Na terceira etapa são incluídos o(s) nome(s) do(s) autor(es) do artigo, respectiva(s) instituição(ões) por extenso, com endereço completo, telefone e e-mail, bem como a colaboração de cada um. O autor que cadastrar o artigo automaticamente será incluído como autor de artigo. A ordem dos nomes dos autores deve ser a mesma da publicação.

12.10 Na quarta etapa é feita a transferência do arquivo com o corpo do texto e as referências.

12.11 O arquivo com o texto do artigo deve estar nos formatos DOC (Microsoft Word), RTF (Rich Text Format) ou ODT (Open Document Text) e não deve ultrapassar 1 MB.

12.12 O texto deve ser apresentado em espaço 1,5cm, fonte Times New Roman, tamanho 12.

12.13 O arquivo com o texto deve conter somente o corpo do artigo e as referências bibliográficas. Os seguintes itens deverão ser inseridos em campos à parte durante o processo de submissão: resumos; nome(s) do(s) autor(es), afiliação ou qualquer outra informação que identifique o(s) autor(es); agradecimentos e colaborações; ilustrações (fotografias, fluxogramas, mapas, gráficos e tabelas).

12.14 Na quinta etapa são transferidos os arquivos das ilustrações do artigo (fotografias, fluxogramas, mapas, gráficos e tabelas), quando necessário. Cada ilustração deve ser enviada em arquivo separado clicando em "Transferir".

12.15 Ilustrações. O número de ilustrações deve ser mantido ao mínimo, conforme especificado no item 1 (fotografias, fluxogramas, mapas, gráficos e tabelas).

12.16 Os autores deverão arcar com os custos referentes ao material ilustrativo que ultrapasse o limite.

12.17 Os autores devem obter autorização, por escrito, dos detentores dos direitos de reprodução de ilustrações que já tenham sido publicadas anteriormente.

12.18 Tabelas. As tabelas podem ter 17cm de largura, considerando fonte de tamanho 9. Devem ser submetidas em arquivo de texto: DOC (Microsoft Word), RTF (Rich Text Format) ou ODT (Open Document Text). As tabelas devem ser numeradas (algarismos arábicos) de acordo com a ordem em que aparecem no texto, e devem ser citadas no corpo do mesmo. Cada dado na tabela deve ser inserido em uma célula separadamente, e dividida em linhas e colunas.

12.19 Figuras. Os seguintes tipos de figuras serão aceitos por CSP: Mapas, Gráficos, Imagens de satélite, Fotografias e Organogramas, e Fluxogramas.

12.20 Os mapas devem ser submetidos em formato vetorial e são aceitos nos seguintes tipos de arquivo: WMF (Windows MetaFile), EPS (Encapsuled PostScript) ou SVG (Scalable Vectorial Graphics). Nota: os mapas gerados originalmente em formato de imagem e depois exportados para o formato vetorial não serão aceitos.

12.21 Os gráficos devem ser submetidos em formato vetorial e serão aceitos nos seguintes tipos de arquivo: XLS (Microsoft Excel), ODS (Open Document Spreadsheet),

WMF (Windows MetaFile), EPS (Encapsuled PostScript) ou SVG (Scalable Vectorial Graphics).

12.22 As imagens de satélite e fotografias devem ser submetidas nos seguintes tipos de arquivo: TIFF (Tagged Image File Format) ou BMP (Bitmap). A resolução mínima deve ser de 300dpi (pontos por polegada), com tamanho mínimo de 17,5cm de largura. O tamanho limite do arquivo deve ser de 10Mb.

12.23 Os organogramas e fluxogramas devem ser submetidos em arquivo de texto ou em formato vetorial e são aceitos nos seguintes tipos de arquivo: DOC (Microsoft Word), RTF (Rich Text Format), ODT (Open Document Text), WMF (Windows MetaFile), EPS (Encapsuled PostScript) ou SVG (Scalable Vectorial Graphics).

12.24 As figuras devem ser numeradas (algarismos arábicos) de acordo com a ordem em que aparecem no texto, e devem ser citadas no corpo do mesmo.

12.25 Títulos e legendas de figuras devem ser apresentados em arquivo de texto separado dos arquivos das figuras.

12.26 Formato vetorial. O desenho vetorial é originado a partir de descrições geométricas de formas e normalmente é composto por curvas, elipses, polígonos, texto, entre outros elementos, isto é, utilizam vetores matemáticos para sua descrição.

12.27 Finalização da submissão. Ao concluir o processo de transferência de todos os arquivos, clique em "Finalizar Submissão".

12.28 Confirmação da submissão. Após a finalização da submissão o autor receberá uma mensagem por e-mail confirmando o recebimento do artigo pelos CSP. Caso não receba o e-mail de confirmação dentro de 24 horas, entre em contato com a Secretaria Editorial de CSP por meio do e-mail: csp-artigos@ensp.fiocruz.br.

13. ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DO ARTIGO

13.1 O autor poderá acompanhar o fluxo editorial do artigo pelo sistema SAGAS. As decisões sobre o artigo serão comunicadas por e-mail e disponibilizadas no sistema SAGAS.

13.2 O contato com a Secretaria Editorial de CSP deverá ser feito através do sistema SAGAS.

14. ENVIO DE NOVAS VERSÕES DO ARTIGO

14.1 Novas versões do artigo devem ser encaminhadas usando-se a área restrita de gerenciamento de artigos do sistema SAGAS, acessando o artigo e utilizando o link “Submeter nova versão”.

15. PROVA DE PRELO

15.1 – A prova de prelo será acessada pelo(a) autor(a) de correspondência via sistema [<http://cadernos.ensp.fiocruz.br/publicar/br/acesso/login>]. Para visualizar a prova do artigo será necessário o programa Adobe Reader ou similar. Esse programa pode ser instalado gratuitamente pelo site [<http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html>].

15.2 - Para acessar a prova de prelo e as declarações, o(a) autor(a) de correspondência deverá acessar o link do sistema: <http://cadernos.ensp.fiocruz.br/publicar/br/acesso/login>, utilizando login e senha já cadastrados em nosso site. Os arquivos estarão disponíveis na aba “Documentos”. Seguindo o passo a passo:

15.2.1 – Na aba “Documentos”, baixar o arquivo PDF com o texto e as declarações (Aprovação da Prova de Prelo, Cessão de Direitos Autorais (Publicação Científica) e Termos e Condições);

15.2.2 – Encaminhar para cada um dos autores a prova de prelo e a declaração de Cessão de Direitos Autorais (Publicação Científica);

15.2.3 – Cada autor(a) deverá verificar a prova de prelo e assinar a declaração Cessão de Direitos Autorais (Publicação Científica);

15.2.4 – As declarações assinadas pelos autores deverão ser escaneadas e encaminhadas via sistema, na aba “Autores”, pelo autor de correspondência. O upload de cada documento deverá ser feito no espaço referente a cada autor(a);

15.2.5 – Informações importantes para o envio de correções na prova:

15.2.5.1 – A prova de prelo apresenta numeração de linhas para facilitar a indicação de eventuais correções;

15.2.5.2 – Não serão aceitas correções feitas diretamente no arquivo PDF;

15.2.5.3 – As correções deverão ser listadas na aba “Conversas”, indicando o número da linha e a correção a ser feita.

15.3 – As Declarações assinadas pelos autores e as correções a serem feitas deverão ser encaminhadas via sistema [<http://cadernos.ensp.fiocruz.br/publicar/br/acesso/login>] no prazo de 72 horas.

ANEXO 3 – Estatística descritiva das variáveis coletadas

DMU	INPUT (Insumos)				OUTPUT (Produtos)			
	LEITOS	HORAS MED	HORAS ENF SUP	HORAS ENF MED	VALOR	AIHS	PERM	AC
DMU 01	2.784	113.933	81.050	118.874	R\$ 14.111.100	9.858	76.558	1.178
DMU 02	4.224	165.068	45.844	181.740	R\$ 25.684.300	15.317	112.668	1.365
DMU 03	3.459	97.586	57.708	219.746	R\$ 17.629.200	16.838	76.109	12
DMU 04	2.664	141.163	35.960	210.592	R\$ 32.611.700	18.474	62.483	2.070
DMU 05	6.048	368.594	129.368	274.746	R\$ 74.206.600	20.711	148.485	5.509
DMU 06	7.452	273.014	110.325	551.824	R\$ 72.883.200	27.957	192.374	5.427
DMU 07	9.216	735.406	65.440	271.882	R\$ 40.899.600	18.323	124.852	3.667
DMU 08	2.976	87.321	39.335	147.335	R\$ 11.121.400	8.637	57.083	436
DMU 09	7.380	233.625	127.143	337.611	R\$ 76.503.800	29.799	178.978	5.746
DMU 10	4.161	134.637	34.725	184.170	R\$ 22.942.500	12.891	109.221	1.217
DMU 11	9.552	418.110	119.830	372.850	R\$ 99.941.700	39.868	233.070	9.086
DMU 12	2.735	58.511	46.996	249.876	R\$ 17.676.900	14.657	73.878	2.672
DMU 13	6.332	169.223	58.454	255.078	R\$ 54.831.200	21.408	143.886	4.378
DMU 14	6.605	140.658	47.323	252.234	R\$ 40.530.100	24.051	155.031	799
DMU 15	3.624	170.253	103.324	281.792	R\$ 29.956.300	11.991	81.178	1.831
DMU 16	2.070	53.361	8.880	18.198	R\$ 7.920.210	8.155	55.896	75
DMU 17	2.724	43.844	38.514	138.411	R\$ 22.112.400	12.837	66.845	1.754
DMU 18	6.912	334.515	148.911	706.929	R\$ 82.125.800	24.663	176.916	6.755
DMU 19	15.816	289.865	158.212	748.388	R\$ 60.871.000	35.335	334.853	4.517
DMU 20	9.000	369.911	111.325	124.866	R\$ 79.555.100	33.489	240.317	7.821
DMU 21	4.639	151.523	83.117	141.630	R\$ 17.344.400	12.235	97.494	2.423
DMU 22	5.748	115.152	71.420	440.598	R\$ 69.885.500	25.500	145.069	7.877
DMU 23	2.532	53.450	22.124	151.208	R\$ 10.923.600	6.768	54.487	323
DMU 24	4.040	121.642	30.169	81.625	R\$ 41.585.100	16.488	108.447	3.894
DMU 25	2.988	54.362	57.999	167.379	R\$ 23.229.800	8.647	87.015	1.415
DMU 26	3.360	32.889	58.466	259.050	R\$ 30.147.000	14.126	82.100	2.827
DMU 27	1.848	73.054	9.338	89.712	R\$ 17.676.900	9.432	42.072	1.021
DMU 28	5.529	326.684	69.364	223.367	R\$ 54.831.200	23.577	135.712	4.551
DMU 29	3.642	84.070	61.776	104.050	R\$ 27.699.900	13.758	87.687	1.833

Fonte: Elaborado pela autora

ANEXO 4 – Escores de eficiência de acordo com a natureza jurídica do hospital

Natureza Jurídica	Quantidade e % de Eficientes	Quantidade e % de Ineficientes	Média do Escore de Eficiência
Entidade sem Fins Lucrativos	07 (64%)	04 (36%)	0,93
Administração Pública	03 (21%)	11 (79%)	0,91
Entidade Empresarial	02 (50%)	02 (50%)	0,95
TOTAL	12 (41%)	17 (59%)	0,93

Fonte: Elaborado pela autora