

## AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA HOSPITALAR POR MEIO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

### RESUMO

É constante o interesse em se analisar a eficiência dos hospitais e também dos serviços prestados a partir da utilização de recursos públicos, visto a magnitude dos recursos utilizados, que são geralmente escassos, e a complexidade que envolve a prestação de serviço de assistência à saúde. Nesse sentido, o estudo objetivou avaliar, por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA), a eficiência produtiva de hospitais credenciados ao Sistema Único de Saúde (SUS) na região sul do Brasil. A partir de uma pesquisa documental, descritiva, retrospectiva e com abordagem quantitativa. Foi analisada uma amostra de 139 hospitais localizados em municípios com mais de 100 mil habitantes dos estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Com intuito de garantir melhores comparativos dos resultados, aplicou-se a técnica de *clusters* para agrupar os municípios semelhantes quanto aos seus *inputs*. Os resultados demonstraram que dentre os hospitais analisados, nos três *clusters*, o *score* máximo de eficiência foi atingido por 34% dos hospitais catarinenses, 49% dos hospitais paranaenses e 35% dos hospitais rio-grandenses. Também se pode inferir que 41% dos hospitais analisados são eficientes e utilizaram de forma eficiente os recursos físicos e pessoais disponíveis ao atendimento da população através do SUS. Por não se identificar discrepância significativa, quanto aos *scores* de eficiência nos hospitais ineficientes, constatou-se que estes estão, na sua maioria, próximos da fronteira de eficiência.

**Palavras-chave:** Administração Hospitalar; Análise Envoltória de Dados; Eficiência; Sistema Único de Saúde; Saúde Pública.

### HOSPITAL EFFICIENCY ASSESSMENT THROUGH DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

### ABSTRACT

Interest in analyzing the efficiency of hospitals and also the services provided from the use of public resources is nonstop, given the magnitude of the resources used, which are generally scarce, and the complexity involved in the provision of health care service. In this sense, the study aimed to evaluate, using data envelopment analysis (DEA), the productive efficiency of hospitals affiliated to the Unified Health System (SUS) in Southern Brazil, by way of a documentary, descriptive, retrospective and quantitative approach research. A sample of 139 hospitals located in cities with more than 100 thousand inhabitants in the states of Paraná, Rio Grande do Sul and Santa Catarina was analysed. In order to ensure better comparative results, the Clusters technique was applied to groups with similar municipalities as their inputs. The results show that among the hospitals analyzed in three groups, the maximum efficiency scores achieved were 34% of Santa Catarina hospitals, 49% of Paraná hospitals and 35% of Rio Grande hospitals. It can also be inferred that 41% of the hospitals surveyed are efficient and use efficiently the physical and personal resources available to the population's care through the SUS. Because no significant discrepancies were identified as to the scores efficiency in inefficient hospitals, it was found that most of them are near to efficiency.

**Key-words:** Hospital administration; Data Envelopment Analysis; Efficiency; Health Unic System; Public Health;

Márcia Zanievicz da Silva<sup>1</sup>  
Bradley Ricardo Moretti<sup>2</sup>  
Herivelton Antônio Schuster<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Doutora em Ciências Contábeis e Administração pela Fundação Universidade Regional de Blumenau – FURB, Santa Catarina (Brasil). Professora no Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Fundação Universidade Regional de Blumenau – FURB, Santa Catarina (Brasil). E-mail: [mzsilva@furb.br](mailto:mzsilva@furb.br)

<sup>2</sup> Especialização MBA em Setor Elétrico pela Fundação Getúlio Vargas - FGV, Rio de Janeiro (Brasil). Sócio na empresa Berkan serviços de Auditoria e Consultoria - Gestão de Riscos, Controle e Governança Corporativa, Blumenau - SC. E-mail: [bradlei@berkan.com.br](mailto:bradlei@berkan.com.br)

<sup>3</sup> Mestre em Ciências Contábeis pela Fundação Universidade Regional de Blumenau – FURB, Santa Catarina (Brasil). Professor de Ciências Contábeis na Faculdade Mater Dei – MATERDEI, Pato Branco - Paraná (Brasil). E-mail: [herivelton\\_schuster@hotmail.com](mailto:herivelton_schuster@hotmail.com)

## INTRODUÇÃO

É constante o interesse em se analisar a eficiência hospitalar, bem como dos serviços prestados pelo setor público, visto a magnitude dos recursos utilizados, que são naturalmente escassos, e a complexidade que envolve a prestação de serviço de assistência à saúde (Jacobs, 2001). Em meio aos diferentes temas abordados, nos estudos que analisam a eficiência da gestão, os relacionados aos meios utilizados para avaliar os resultados alcançados na área da saúde merecem atenção especial, principalmente quando há recursos públicos envolvidos na manutenção do sistema.

A avaliação da eficiência dos serviços de saúde, por si só, é relevante, quando envolve recursos públicos para seu financiamento torna-se ainda mais pertinente, pois o setor de saúde é um dos principais receptores de recursos financeiros oriundos da administração pública brasileira (Marinho, 2003). Para Nunes e Harfouche (2015), eficiência representa uma dimensão indispensável para a avaliação de desempenho hospitalar, visto que é um critério econômico e está interligada à maximização dos objetivos produtivos, do lucro e também dos valores sociais.

Conforme Greiling (2006), para o alcance da eficiência dos serviços que se utilizam de recursos públicos para serem executados, pode-se destacar a avaliação do desempenho. Essa abordagem vem sendo empregada e tem adquirido força dentro dos modelos de gestão, podendo atribuir à influência crescente dos modelos nos processos de gestão de projetos públicos. Os relatórios de desempenho são considerados ferramentas essenciais para a mensuração da eficiência, bem como para o controle e monitoramento da prestação de serviços públicos (Greiling, 2006).

Porém, Mintzberg (1995) e Tanaka e Tamaki (2012) destacaram a dificuldade de gerenciar hospitais, visto as inúmeras e diferentes habilidades bem como formação dos trabalhadores, da estrutura organizacional complexa e, principalmente, da natureza dos serviços prestados. Nesse sentido, os sistemas de avaliação e de incentivos desempenham papéis primordiais (Marinho, 2001), e, diante da complexidade e especificidade dos hospitais, Castelar, Mordelet e Grabois (1995) salientam que, para possibilitar o alcance de uma gestão eficiente e a prestação de serviços de qualidade, as organizações hospitalares devem utilizar-se da combinação ótima de recursos humanos, tecnológicos e financeiros, geralmente escassos.

Adicionalmente, a presença de fatores externos dificulta o gerenciamento dos hospitais, como, por exemplo, a contenção de custos dos agentes financiadores do sistema e a busca ou exigência por parte dos consumidores, por atendimento de alta qualidade (Hames, 1991). O autor discorre que uma forma de os hospitais amenizarem os impactos dessas externalidades é aumentando a eficiência do

atendimento. Nesse sentido, Fadel e Regis Filho (2009) ressaltam que o conceito de qualidade pode variar em detrimento da cultura ou características de cada *cluster*. De acordo com Souza e Scatena (2010), a complexidade intrínseca à prestação de serviços hospitalares e o alto volume financeiro aplicado, visando a manutenção dos serviços de saúde no Brasil, são motivos suficientes para o desenvolvimento e aplicação de mecanismos que maximizem os objetivos desse setor, ou seja, qualidade dos serviços prestados aliada a eficiência no emprego dos recursos.

Para Malik e Teles (2001), quando se trata de serviços de saúde públicos, uma questão relevante e realista que não pode ser ignorada, no momento da avaliação da eficiência, é a escassez de recursos, visto que é um setor caracterizado por ter custos operacionais elevados e fontes de receitas incertas, geralmente insuficientes (Marinho, 2003; Mills & Spencer, 2005). Isso desencadeia um interesse dos gestores de sistemas hospitalares públicos e privados, bem como da sociedade em geral, por avaliar a eficiência e desempenho das organizações que se utilizam de recursos públicos (Wolff, 2005). Além disso, Andrews e Entwistle (2010) enfatizaram que no segmento de serviços hospitalares é comum a parceria entre setor público e privado, esse aspecto é considerado um modelo capaz de aumentar a eficiência e eficácia das prestações de serviços públicos. Consideradas alianças estratégicas, essas parcerias visam suprir a escassez de recursos e melhorar a qualidade da gestão.

Os fatores supracitados têm impulsionado diversos pesquisadores a avaliar o desempenho de hospitais, sejam eles públicos ou privados, por meio de avaliação de eficiência (Al-Shammari, 1999; Kirigia, Emrouznejad, Sambo, Munguti, & Liambila, 2004; Cesconetto, Lapa, & Calvo, 2008; Souza, Nishijima, & Rocha, 2010). Tais estudos utilizaram a Análise Envoltória de Dados (DEA) como técnica de análise, pois, segundo Kirigia *et al.* (2004), é o método de investigação mais indicado para mensuração de eficiência na área de saúde, haja vista que possibilita a incorporação de múltiplos *inputs* e *outputs* e permite diferentes unidades de medidas. Adicionalmente, Smith e Street (2005) relataram que, frente à demanda pela avaliação e medição da eficiência dos serviços oriundos de recursos públicos, o método DEA é o mais indicado para suprir essa necessidade.

Nesse contexto, o estudo objetiva avaliar o nível de eficiência produtiva de hospitais credenciados ao Sistema Único de Saúde (SUS) na região sul do Brasil, por meio da DEA.

O estudo justifica-se pela relevância e pertinência para o interesse da sociedade em geral. Como principal contribuição, a pesquisa visa analisar e apresentar a eficiência produtiva em hospitais conveniados à rede de atendimento do SUS, na região sul do Brasil. Essa análise é possível, conforme Silva *et al.* (2012), pela aplicação do método DEA utilizado neste estudo, o qual gera *scores* de eficiência para cada

unidade tomadora de decisão, denominada pela metodologia de *Decision Making Units* (DMU), nesse caso, para cada hospital, e as DMUs mais eficientes ou com *score* máximo (1) passam a ser *benchmarks* às menos eficientes. Com isso, os resultados podem contribuir, principalmente, aos hospitais menos eficientes, já que a aplicação do DEA gera padrões de eficiência a serem espelhados e, também por se tratar de recursos públicos, pode orientar quanto às políticas de emprego dos recursos disponíveis no atendimento público de saúde.

Em particular, esta pesquisa amplia os estudos como de Cesconetto *et al.* (2008), que avaliou a eficiência de 112 hospitais, porém limitado ao estado de Santa Catarina; o de Souza, Nishijima e Rocha (2010), que avaliaram a eficiência produtiva de hospitais do estado de São Paulo; o de Politelo, Rigo e Hein (2015), que avaliaram a eficiência da aplicação de recursos no atendimento do SUS, nos municípios do estado de Santa Catarina; e o de Sant'Ana, Silva e Padilha (2016), que utilizaram uma amostra de hospitais brasileiros com e sem fins lucrativos, porém limitada a analisar a eficiência do desempenho econômico-financeiro. Destaca-se portanto, pela contribuição em ampliar os conhecimentos acerca da aplicabilidade da DEA, pois focaliza uma região geográfica e não apenas uma unidade federativa, além de também considerar um conjunto de indicadores de saúde amplamente utilizado pelos gestores dos hospitais, como variáveis operacionais para o *input* e *output* do modelo DEA.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo consiste em apresentar a revisão de literatura direcionada ao estudo. Dessa forma, inicialmente, busca-se embasar conteúdos sobre gestão e qualidade dos serviços públicos de saúde, em seguida, o modelo utilizado para avaliação da eficiência, nesse caso, a Análise Envoltória dos Dados (DEA), e, por fim, descrever estudos correlatos e pertinentes ao objetivo desta pesquisa.

### Gestão e qualidade dos serviços públicos de saúde

Hospitais são organizações complexas que prestam assistência à saúde e envolvem serviços de diagnósticos, tratamento, reabilitação e prevenção de agravos à saúde, também desenvolvem atividades de ensino e pesquisa (Katz & Kahn, 1975; Shaw, 2003). Com relação aos objetivos constitutivos dos hospitais, englobam a captação, administração e maximização dos recursos, viabilizando a continuidade do atendimento médico (Colauto & Beuren, 2003).

No entanto, as instituições hospitalares possuem diversas limitações, principalmente as relacionadas aos recursos disponíveis, as quais prejudicam o seu desempenho e as expectativas da sociedade. Esse contexto desencadeia a crise de confiança na sociedade em relação à capacidade das entidades, que se utilizam

dos recursos públicos para gerar os resultados esperados (Behn, 1998). Nesse sentido, as especificidades que envolvem os serviços de saúde resultam na dificuldade em medir sua qualidade.

Fadel e Regis Filho (2009) ressaltam que o conceito de qualidade pode variar diante de culturas ou valores de determinado grupo. Também, diante da complexidade e especificidade que envolve as organizações hospitalares, para possuir gestão eficiente e a prestação de serviços de qualidade, é necessário utilizar-se da melhor forma os recursos humanos, tecnológicos e financeiros (Castelar, Mordelet, & Graboio, 1995).

A questão da escassez de recursos está diretamente ligada à qualidade dos serviços de saúde prestados (Marinho, 2003; Mills & Spencer, 2005). Em geral, os serviços que se utilizam de recursos públicos são taxados como não produtivos e ineficientes, ou seja, possuem um viés de pessimismo. No entanto, uma reestruturação na gestão torna-se um caminho alternativo para responder ao cenário de incerteza e desconfiança (Mwita, 2000).

Embora discussões sobre a qualidade dos serviços prestados incluam organizações de diversos segmentos, nos hospitais, em detrimento das especificidades dos serviços prestados, essa realidade é agravada (Malik & Teles, 2001), visto que no setor da saúde o desequilíbrio financeiro é constante, pois os custos são elevados e as receitas, geralmente, insuficientes, ou seja, os conflitos por recursos são latentes (Malik & Teles, 2001; Mills & Spencer, 2005).

Para amenizar as disparidades existentes nas organizações, as comparações entre organizações também integram os processos avaliativos e tornam-se interessantes para o processo de gestão, visto que planos de melhoria podem ser desenvolvidos, por meio de contribuições advindas de outras organizações e também a partir do estabelecimento de *benchmarks* (Silva, 2005).

### Análise Envoltória dos Dados – DEA

Conforme Lins e Meza (2000), a aplicação da metodologia DEA é efetuada em três etapas: a) definição das Unidades de Tomada de Decisões (DMUs) para análise (em municípios, hospitais, empresas etc.); b) definição das variáveis de insumo (*inputs*) e de produto (*outputs*); e c) a aplicação dos modelos DEA. Uma das vantagens do método é a possibilidade da utilização de múltiplos *inputs* e *outputs* sem que a análise se torne complexa. Conforme Silva *et al.* (2012), por meio de seu modelo, o DEA emprega *scores* de eficiência para cada DMU e, posteriormente, compara uma unidade em relação às outras.

Kirigia *et al.* (2004) defendem a aplicação desse modelo na área de saúde, uma vez que disponibiliza a observação de múltiplos *inputs* e *outputs* e permite diferentes unidades de medidas. Como unidades de medidas, citam-se: número de funcionários, gastos

operacionais com as unidades de saúde, qualidade nos serviços prestados, exames e internações realizadas. Tal característica diferencia a DEA de outras técnicas analíticas com uma única dimensão, como, por exemplo, a análise de regressão e correlação (Hu, Qi, & Yang, 2012).

Uma das principais funcionalidades do modelo é que ele converte várias saídas e entradas em uma escala de medida de eficiência e constrói uma fronteira, não paramétrica, das DMUs que são utilizadas como parâmetro de eficiência, permitindo assim uma ação comparativa (Hu, Qi, & Yang, 2012).

O modelo DEA possui duas partições ou grupos principais: a) CCR, proposto por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), é um modelo clássico que remete a retornos constantes à escala, nesse caso as DMUs são comparadas entre si, independentemente do tamanho na qual cada uma funciona; e b) BCC, originado por Banker, Charnes e Cooper (1984), modelo clássico que remete a retornos variáveis à escala, nesse caso, as unidades ineficientes são definidas por meio da comparação entre as DMUs, sendo que o tamanho das operações é relevante (Haas, 2003). Conforme Cesconetto, Lapa e Calvo (2008), o modelo BCC, apresentado por Banker, Charnes e Cooper (1984), é adequado no que tange à mensuração de eficiência técnica em tecnologias que exibem retornos variáveis de escala. Esse modelo, diferentemente do CCR, possibilita avaliar a ineficiência técnica sob duas perspectivas: i) ineficiência de escala, que associa a variações da produtividade provenientes das mudanças na escala de produção de determinada organização; e ii) ineficiência de gestão, associada às especificidades gerenciais de cada organização.

No entanto, no método DEA é explícito que qualquer modelo de DMU determina seu próprio conjunto de pesos, com intenção de ser mais bem comparado com outros (Mello, Meza, Gomes & Biondi Neto, 2005). Dessa forma, a aplicação do DEA gera indicadores de eficiência que variam de 0 a 1 e a análise é efetuada da seguinte forma: quanto mais próximo a 1, mais eficiente é considerada a DMU, sendo que *scores* iguais a 1 indicam eficiência máxima (Macedo, Barbosa, & Cavalcante, 2009).

Marinho (2003) discorre que o desempenho das DMUs, nesse caso os hospitais, é mensurado a partir da comparação dos indicadores gerados a cada DMU, ou seja, confrontando as quantidades geradas de seus diferentes produtos, a partir dos insumos utilizados para cada hospital da amostra, podendo-se então detectar a(s) DMU(s) com maior e menor eficiência.

### Estudos Correlatos

Al-Shammari (1999) objetivou medir e avaliar a eficiência de hospitais situados na Jordânia. Para atender ao objetivo proposto o autor utilizou dados do período de 1991 a 1993 de quinze hospitais. Os resultados indicaram que os hospitais da Jordânia são, em sua maioria, eficientes e que aqueles que não são

eficientes estão próximos da fronteira de eficiência. O autor concluiu que, quanto ao uso dos recursos, os hospitais analisados são eficientes e que a eficiência poderia ser melhorada com a divulgação, à sociedade, dos hospitais que não estão utilizando sua capacidade total.

Kirigia *et al.* (2004) analisaram a eficiência utilizando-se de dados de 32 centros públicos de saúde do Quênia. Os resultados apontam para ineficiência de 44% da amostra pesquisada, além de identificar alternativas para melhorar a eficiência na utilização dos recursos públicos, como, por exemplo, a redução do pessoal ligado à área administrativa dos centros de saúde e/ou a transferência de equipamentos dos centros ineficientes para aqueles considerados eficientes, ou, ainda, venda/locação para empresas privadas.

Lins *et al.* (2007) demonstraram como o modelo DEA permite analisar o desempenho dos hospitais e subsidiar a avaliação da implantação da política de reestruturação dos hospitais de ensino. A amostra foi composta por 31 hospitais gerais pertencentes a universidades federais brasileiras. O estudo apresentou o *benchmark* dos hospitais universitários, por meio de indicadores de resultado (*outputs*), considerando as diferenças estruturais e/ou as demandas regionais (*inputs*). Também indicou as mudanças necessárias para as unidades ineficientes (alterações nos vetores de *inputs* e/ou *outputs*) e recomendações sobre a distribuição dos recursos públicos baseada em qualidade/eficiência.

Cesconetto, Lapa e Calvo (2008) objetivaram verificar os hospitais eficientes do estado de Santa Catarina. A amostra foi composta por 112 hospitais conveniados ao SUS, no ano de 2003. Os resultados indicaram que, aproximadamente, 21% dos hospitais catarinenses, conveniados ao SUS, são eficientes e que a eficiência poderia ser melhorada se tomadas medidas para aumentar o número de pacientes atendidos e/ou redução de 25% do pessoal ligado à Enfermagem, redução de 17% da quantidade de leitos disponíveis e redução de 13% do valor das Autorizações de Internação Hospitalar (AIH). O que pode ser observado nos resultados do estudo de Cesconetto *et al.* (2008) é uma ineficiência produtiva ou de distribuição geográfica dos hospitais, haja vista que, no Brasil, há demanda reprimida por serviços hospitalares para os usuários do SUS.

O estudo de Clement, Valdmanis, Bazzoli, Zhao e Chukmaitov (2008) verificou a eficiência de 10 hospitais nos estados norte-americanos, no ano 2000. Os resultados demonstram que a ineficiência está associada à má qualidade no atendimento dos pacientes e que na maior parte dos hospitais é possível adotar ações confiáveis para melhorar a eficiência e resultados nesse aspecto. Sendo que 33% dos hospitais analisados adaptaram-se às limitações de recursos sem prejudicar a qualidade do atendimento.

Souza, Nishijima e Rocha (2010) tiveram como objetivo avaliar o grau de eficiência produtiva de hospitais públicos do estado de São Paulo. Para tanto,



analisaram hospitais de 366 municípios paulistas, no período de 1998 a 2003. Os resultados sugeriram que os municípios mais eficientes são os que contrataram um maior número de leitos em hospitais privados e universitários, que estão localizados em cidades com menor número de habitantes, os que têm maior número de internações e menor tempo médio de internações. Por sua vez, os menos eficientes foram os que estiveram localizados em cidades com maior população.

Por sua vez, Souza, Avelar, Tormin e Silva (2014) objetivaram analisar o desempenho de 20 hospitais públicos e filantrópicos brasileiros, entre os anos de 2006 e 2011. Os resultados indicaram relação entre a lucratividade e rentabilidade. Os autores identificaram, também, que os hospitais apresentaram um desempenho superior, no que diz respeito à

maximização de seus resultados financeiros a partir de indicadores operacionais.

Politelo, Rigo e Hein (2015) avaliaram a eficiência da aplicação de recursos no atendimento do SUS, nos municípios do estado de Santa Catarina, e, com o intuito de agrupar os municípios semelhantes, aplicaram a técnica de *clusters*. Os resultados demonstraram que apenas 28% dos municípios catarinenses analisados são eficientes no que tange à utilização dos recursos destinados ao SUS e que a eficiência média do estado catarinense é de 86,26%. Concluíram que a eficiência da aplicação de recursos, no atendimento pelo SUS, nas cidades catarinenses é satisfatória, porém, pode haver uma melhora a partir da orientação das cidades não eficientes, pelos seus *benchmarks* explanados na análise do estudo.

A Tabela 1 expõe as variáveis de *inputs* e *outputs* utilizados para cada estudo supracitado.

**Tabela 1 - Variáveis utilizadas pelos estudos correlatos**

<b>Autor</b>	<b>Método</b>	<b>Inputs</b>	<b>Outputs</b>
<b>Al-Shammari (1999)</b>	DEA	Dias de internação. Número de médicos. Profissionais da saúde.	Pacientes diários. Pequenas cirurgias. Grandes cirurgias.
<b>Kirigia et al. (2004)</b>	DEA	Médicos e enfermeiros. Fisioterapeuta, terapeuta ocupacional, agente de saúde e dentista. Técnico de laboratório. Administrativo. Despesas operacionais. Número de leitos.	Procedimentos não cirúrgicos (tratamentos e prevenções, infecções e doenças respiratórias). Pré-natal e assistência familiar. Imunização. Outros procedimentos ambulatoriais.
<b>Lins et al. (2007)</b>	DEA BCC	Número de funcionários não médicos. Número de médicos. Receita média mensal proveniente do SUS. Número total de docentes. Número de docentes com doutorado.	Índice de alta complexidade. Relação internações/leito; cirurgias/sala; consultas ambulatoriais/sala. Alunos de medicina. Residentes médicos. Mestrandos e doutorandos. Programas de pós-graduação/medicina.
<b>Cesconetto, Lapa e Calvo (2008)</b>	DEA	Médicos e profissionais auxiliar de enfermagem. Número de leitos SUS. Valor das AIH.	Número de altas geradas pelo hospital para pacientes do SUS.
<b>Clement et al. (2008)</b>	DEA	Número de enfermeiro. Número de auxiliar de enfermagem. Outros Profissionais. Leitos em Utilização.	Número de partos. Cirurgias ambulatoriais. atendimentos de emergência. Consultas externas. Outros procedimentos cirúrgicos.
<b>Souza, Nishijima e Rocha (2010)</b>	FDF	Pessoal. Leitos. População. Gestão política – PMDB; PSDB; PT; PFL; PTB e demais Partidos. Gasto público. Taxa de permanência.	Mortalidade hospitalar. Internações. Tendência de internações. Número de internações em: hospitais públicos, hospitais privados, hospitais universitários, clínica cirúrgica, obstetrícia, clínica médica, pediatria, outras internações.
<b>Souza et al. (2014)</b>	DEA BCC	Tempo médio de permanência. Taxa de ocupação. FTS por leito.	Ebitda. Retorno sobre o capital investido. Ebit. Retorno sobre o ativo. margem líquida.
<b>Politelo, Rigo e Hein (2015)</b>	DEA BCC	Capacidade ambulatorial (Equipamentos e Pessoal). Valor médio das internações. Leitos por hospital.	Internações <i>per capita</i> . Total de procedimentos ambulatoriais <i>per capita</i> . Inverso da taxa de mortalidade.

*Nota.* Legenda: Análise Envoltória dos Dados – DEA; Autorização de Internação Hospitalar – AIH; Flexível de Fourier – FDP; Sistema Único de Saúde – SUS; Tempo de uso dos leitos – FTS.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Realizou-se uma pesquisa documental, descritiva, retrospectiva e com abordagem quantitativa. O período de análise compreendeu o ano de 2014 e o primeiro semestre de 2015, sendo as informações coletadas por meio dos relatórios públicos divulgados pelo Ministério da Saúde.

O universo da pesquisa constituiu-se da Rede Hospitalar ligada ao Sistema Único de Saúde da região sul do Brasil – Paraná (PR), Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS). A escolha de uma única região brasileira decorre da tentativa de minimizar as diferenças existentes entre os hospitais, decorrentes da

multiplicidade de características sociais, econômicas e estruturais da rede de atenção à saúde do país.

Assim, a amostra foi composta, considerando hospitais que se caracterizaram como especializados e gerais, localizados nos municípios com população igual ou superior a 100 mil habitantes, segundo a base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Diante disso, a amostra foi composta por 139 hospitais localizados em 297 cidades. A Tabela 2 demonstra a população de hospitais e a amostra final para cada estado pesquisado.

**Tabela 2 - Total da população e amostra do estudo, conforme DATASUS (2016)**

	Paraná	Rio Grande do Sul	Santa Catarina
<b>População</b>	158	74	65
<b>Amostra</b>	61	49	29

Fonte: DATASUS (2016).

Os dados foram obtidos no Sistema de Processamento de Dados do Sistema Único de Saúde (DATASUS) e CNESNet abrangendo o período de 2014 e o primeiro semestre de 2015, por serem os dados mais recentes, disponíveis no sítio DATASUS. A

Tabela 3 representa o constructo da pesquisa, a qual relaciona os *inputs* e *outputs* utilizados no estudo e indica estudos anteriores que adotaram as mesmas variáveis.

**Tabela 3 – Constructo da pesquisa**

Insumo/Inputs	Descrição dos Inputs	Estudos anteriores
ProfMed	Número de Médicos e Enfermeiros	Al-Shammari (1999); Kirigia <i>et al.</i> (2004); Lins <i>et al.</i> (2007); Cesconetto, Lapa e Calvo (2008);
Auxtec	Número de Auxiliares e Técnicos de Enfermagem	Al-Shammari (1999); Lins <i>et al.</i> (2007); Cesconetto, Lapa e Calvo (2008); Clement <i>et al.</i> (2008);
VlrMI	Valor médio das internações	Kirigia <i>et al.</i> (2004); Politelo, Rigo e Hein (2015);
AIH	Número de AIH	Souza, Nishijima e Rocha (2010);
NLeit	Número de leitos do SUS (em junho de 2015)	Kirigia <i>et al.</i> (2004); Cesconetto, Lapa e Calvo (2008); Clement <i>et al.</i> (2008); Souza, Nishijima e Rocha (2010); Politelo, Rigo e Hein (2015);
Produto/Outputs	Descrição do Output	Estudos anteriores
ProcN	Total de procedimentos não cirúrgicos realizados <i>per capita</i> – considerados as ações de promoção e prevenção em saúde, procedimentos com finalidade diagnóstica, procedimentos clínicos, transplantes de órgãos, tecidos e células e medicamentos	Kirigia <i>et al.</i> (2004); Clement <i>et al.</i> (2008); Souza, Nishijima e Rocha (2010);
ProcC	Total de procedimentos cirúrgicos realizados <i>per capita</i> – considerando os procedimentos cirúrgicos, transplantes de órgãos, tecidos e células	Al-Shammari (1999); Clement <i>et al.</i> (2008); Souza, Nishijima e Rocha (2010);
Inter	Total de internações <i>per capita</i>	Kirigia <i>et al.</i> (2004); Souza, Nishijima e Rocha (2010);
Imort	Inverso da taxa de mortalidade. Corresponde ao complemento da variável taxa de mortalidade hospitalar (100 - taxa de mortalidade).	Clement <i>et al.</i> (2008); Politelo, Rigo e Hein (2015)

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Em relação ao processo de análise dos dados, primeiramente os hospitais da amostra foram agrupados utilizando a técnica estatística de *clusters*. Esse procedimento foi adotado visto as diferenças existentes entre os hospitais analisados, principalmente no que tange aos insumos/*inputs* disponíveis em cada um, o que pode prejudicar a análise de eficiência. Para

tal, os hospitais foram agrupados de acordo com suas semelhanças nas variáveis de insumo/*inputs*, conforme sugerido por Corrar, Paulo e Dias Filho (2007), estratificando-se com isso a amostra e garantindo a comparação dos resultados. A Tabela 4 expõe os *clusters* e a quantidade de hospitais que os compõe.

**Tabela 4 - Clusters e total de hospitais**

	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>
<b>Amostra</b>	6	73	60

Fonte: Técnica de *Cluster*.

A Tabela 4 demonstra a formação de três *clusters*: *Cluster 1* (composto por 6 hospitais), *Cluster 2* (composto por 73 hospitais) e *Cluster 3* (composto por 60 hospitais). Em seguida, a análise da eficiência dos hospitais que compõe cada *cluster* foi efetuada pelo método DEA.

Como o DEA, com base nos *inputs* e *output* estabelecidos para o modelo, gera um indicador de eficiência (DMU) que varia entre 0 e 1, sendo que 1 indica eficiência e 0 ineficiência. Optou-se por dividir os hospitais analisados em três *clusters* distintos, conforme a seguinte escala: eficiente, ineficiência fraca, ineficiência moderada e ineficiência forte. Assumindo que:

- a) DMU com *score* entre 0 e 0,59 – ineficiência forte;
- b) DMU com *score* entre 0,60 e 0,79 – ineficiência moderada;
- c) DMU com *score* entre 0,80 e 0,99 – ineficiência fraca;
- d) DMU com *score* igual a um – eficiente.

Visto a inexistência de métricas preconizadas para a aplicação no setor saúde, utilizou-se como parâmetro o estudo de Savian e Bezerra (2013), que foi aplicada no setor da educação, no qual desenvolveu um

método classificatório das DMUs pelos *scores* de eficiência gerados pelo método DEA.

Os dados foram tabulados em planilha eletrônica e, posteriormente, efetuou-se a análise por meio da DEA, com aplicação do modelo BCC, orientado ao *output* (saída) que proporcione maior comparabilidade sobre as características de cada DMU e com orientação para a maximização dos serviços a partir dos insumos utilizados. Para a separação dos *clusters* utilizou-se o *software* SPSS Statistics 22®. Referente às análises da eficiência produtiva dos hospitais, foram realizadas por meio do *software* MaxDEA 5®.

### ANÁLISE DOS DADOS

Inicialmente foram classificadas as organizações hospitalares agrupando-as, por semelhança dos *inputs*, com uso da técnica de *clusters* (Tabela 1).

A partir daí, na Tabela 5 estão expostos os *scores* de eficiência do *Cluster 1* dos hospitais analisados, bem como o *benchmark* dos menos eficientes.

**Tabela 5 - Eficiência dos Hospitais do Cluster 1**

UF	Hospital	SE*	Benchmark
1   PR	Hospital Evangélico de Curitiba	1	-
2   RS	Hospital Nossa Senhora da Conceição	1	-
3   PR	Hospital Nossa Senhora do Rocío	1	-
4   RS	Hospital São Vicente de Paulo	1	-
5   RS	Hospital de Clínicas	0,990	4;
6   RS	Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre	0,977	1; 3;

Legenda: UE – Unidade da Federação. \**Score* de Eficiência.

Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 5 expõe os *scores* de eficiência gerados pela aplicação do método DEA, apenas nos hospitais do *Cluster 1*, utilizando-se dos *inputs* e *outputs* de cada um dos hospitais analisados. A partir dos dados evidenciados, tem-se que, dos 4 hospitais mais eficientes (67% do *Cluster 1*), 2 estão localizados no estado do Rio Grande do Sul e 2 no Paraná. Os resultados evidenciaram ainda que, dos hospitais do *Cluster 1*, 4 podem ser considerados eficientes, no que tange à utilização dos insumos para tratamentos e atendimentos disponibilizados pelo Sistema Único de Saúde.

Em um oposto, apenas dois hospitais podem ser considerados menos eficientes, ou seja, com *scores* de eficiência entre 0,8 e 0,99, porém, ressalta-se que ambos estão próximos da fronteira de eficiência. Os mesmos, para melhorarem sua eficiência, podem basear-se no Hospital São Vicente de Paulo, Hospital Evangélico de Curitiba e Hospital Nossa Senhora do Rocio.

Para análise do *Cluster 2*, composto por 72 hospitais, inicialmente são descritos na Tabela 6 os hospitais que obtiveram *score* de eficiência máxima, ou seja, *scores* 1.

**Tabela 6 - Hospitais com eficiência máxima do Cluster 2, por estado e em ordem alfabética**

UF	Hospital	UF	Hospital
PR	1. Assoc. Beneficente São Fco. de Assis	PR	17. Instituto Nossa Senhora Aparecida
PR	2. Centro Médico Comunitário Bairro Novo	PR	18. Irmandade Santa Casa de Arapongas
PR	3. Fundação Hospitalar Pinhais	PR	19. NOROSPAR
PR	4. Hosp. e Maternidade Santa Madalena Sofia	PR	20. Sta. Casa de Misericórdia de Ponta Grossa
PR	5. Hospital Infantil Waldemar Monastier	RS	21. Clínica Professor Paulo Guedes
PR	6. Hospital Maternidade Alto Maracanã	RS	22. Hospital Ana Nery
PR	7. Hospital Municipal de Araucária	RS	23. Hospital Espírita de Pelotas
PR	8. Hospital Municipal Dr. Amadeu Puppi	RS	24. Hospital Espírita de Porto Alegre
PR	9. Hosp. Municipal N. S. da Luz dos Pinhais	RS	25. Hospital Independência
PR	10. Hospital Nossa Senhora das Graças	RS	26. Hospital Monte Alverne
PR	11. Hospital Osvaldo Cruz	RS	27. Hospital Padre Jeremias Cachoerinha
PR	12. Hospital Providência Materno Infantil	RS	28. Hospital Universitário Urcamp
PR	13. Hospital Santa Cruz	SC	29. Hosp. da Criança Augusta Muller Bohner
PR	14. Hospital Santa Rita	SC	30. Hospital e Maternidade Jaraguá
PR	15. Hospital São Camilo	SC	31. Hosp. Universitário Pequeno Anjo-Univali
PR	16. Hospital Vicentino		

Fonte: Dados da pesquisa.

De maneira idêntica à análise efetuada pela aplicação do método DEA no *Cluster 1*, tem-se *scores* que variam de 0 a 1, e que possibilitaram a classificação dos hospitais mais e menos eficientes. A Tabela 6 contempla os hospitais do *Cluster 2* que obtiveram eficiência máxima (*score* 1) e os demais hospitais e *scores* de eficiência desse *cluster* estão expostos na Tabela 6. Para tal, foram utilizados os *inputs* e *outputs* dos 73 hospitais que compuseram o *Cluster 2*, verificando-se que, destes, apenas 31 hospitais

obtiveram *score* 1 de eficiência (42%), sendo que 20 eram do estado do Paraná, 8 eram do Rio Grande do Sul e 3 de Santa Catarina, que representaram, respectivamente, 64,52%, 25,80% e 9,68%, do total de hospitais do *Cluster 2*. Esses resultados indicaram que o estado do Paraná foi o que apresentou o maior número de hospitais eficientes, no conjunto investigado. Na sequência, a Tabela 7 contém os *scores* de eficiência e os *benchmarks* para os 42 hospitais do *Cluster 2*, tidos como menos eficientes.



**Tabela 7 - Hospitais do Cluster 2 e seus respectivos benchmarks, por ordem de score de eficiência**

Ordem	Estado	Hospital	Score de Eficiência	Benchmark
32	PR	Hospital Vitor do Amaral	0,999	2; 6;
33	SC	Hospital Misericórdia	0,997	3; 6; 14; 26;
34	PR	ACO	0,996	3; 5; 9; 14; 29;
35	RS	Hospital Materno Infantil Presidente Vargas	0,996	2; 6;
36	SC	Hospital Materno Infantil Santa Catarina	0,990	3; 6; 14; 26; 29;
37	RS	Hospital Municipal Passo Fundo	0,990	3; 6; 14; 26; 29;
38	SC	Hospital Infantil Seara do Bem	0,989	3; 6; 12; 21; 29;
39	RS	Hospital Da Restinga Extremo Sul	0,987	2; 3; 23
40	RS	Hospital Casa de Saúde	0,979	12; 15; 31
41	PR	Hospital Doutor Anízio Figueiredo HZN	0,975	4; 6; 12; 26;
42	PR	Hospital Doutor Eulalino Ignácio de Andrade HZS	0,972	2; 6; 9
43	PR	Hospital Memorial Uninga	0,972	4; 3; 6; 26; 31;
44	RS	Hospital Sanatório Partenon	0,970	3; 23;
45	SC	Instituto de Cardiologia de Santa Catarina	0,969	6; 12; 29;
46	RS	Hospital de Alvorada	0,968	9; 21; 24;
47	RS	Hospital Beneficência Portuguesa	0,965	2; 6;
48	RS	Hospital Virvi Ramos	0,964	2; 3; 23; 29;
49	PR	Hospital São Lucas FAG	0,964	6; 29;
50	SC	Imperial Hospital de Caridade	0,961	3; 15; 26; 31;
51	RS	Hospital de Caridade Dr. Astrogildo de Azevedo	0,960	5; 12; 29;
52	RS	Hospital Escola	0,960	6; 12; 29;
53	RS	Hospital Universitário Dr. Miguel Riet Correa Jr.	0,959	6; 12; 29;
54	PR	Cruz Vermelha Brasileira Filial do Estado do Paraná	0,954	2; 6;
55	PR	Hospital Municipal de Maringá Thelma Villanova Kasprowicz	0,951	2; 6; 9;
56	RS	Hospital Parque Belém	0,945	2; 5; 23;
57	PR	Hospital Universitário Regional dos Campos Gerais	0,943	3; 23; 29;
58	RS	Hospital Regina Novo Hamburgo	0,941	2; 5; 23; 29;
59	PR	Hospital do Câncer de Cascavel Uopeccan	0,932	6; 12; 29;
60	PR	Hospital do Câncer de Maringá	0,925	6; 12; 29;
61	PR	Hospital Evangélico de Londrina	0,925	6; 29;
62	SC	Hospital Bethesda	0,922	2; 5; 6; 29;
63	PR	Hospital Salete	0,922	6; 29;
64	PR	Associação Hospitalar Bom Jesus	0,921	6; 12; 29;
65	RS	Instituto de Cardiologia Hospital Viamão	0,916	4; 6; 12;
66	PR	Hospital e Maternidade Santa Rita	0,915	12; 29;
67	PR	Hospital Florianópolis	0,915	6; 12; 15; 31;
68	PR	Hospital São Vicente	0,910	2; 5; 23; 29;
69	SC	Hospital Nereu Ramos	0,910	2; 5; 6;
70	RS	Sociedade Portuguesa de Beneficência	0,886	6; 12; 21;
71	PR	Hospital do Câncer de Londrina	0,875	6; 29;
72	PR	Hospital do Idoso Zilda Arns	0,844	2; 6;
73	SC	Centro de Pesquisas Oncológicas - CEPON	0,763	1; 2; 3; 29;

Fonte: Dados da pesquisa.

Percebe-se uma homogeneidade dos *scores* de eficiência dos hospitais do Cluster 2, não apresentando discrepância considerável entre os analisados. Dentre os hospitais que compuseram esse cluster, 46 apresentaram *scores* acima da média (0,968). No

entanto, a Sociedade Portuguesa de Beneficência, o Hospital do Câncer de Londrina, o Hospital do Idoso Zilda Arns e o CEPON apresentaram os menores *scores* do cluster. Dessa forma, os hospitais menos eficientes, para otimizarem a utilização dos recursos disponíveis e

melhorarem sua eficiência, devem se basear nos *benchmarks* (Tabela 6), principalmente, no Centro Médico Comunitário Bairro Novo (2), na Fundação Hospitalar Pinhais (3) e no Hospital Maternidade Alto

Maracanã (6), que foram os *benchmarks* mais mencionados pelo DEA. A seguir, a Tabela 8 apresenta um resumo dos níveis de eficiência e seus percentuais relativos ao *Cluster 2*.

**Tabela 8 - Níveis de eficiência e percentuais do Cluster 2**

Níveis de Eficiência	Hospitais	
Eficientes ( $\theta = 1$ )	31	42,46 %
Ineficiência Fraca ( <i>score</i> entre 0,80 e 0,99)	41	56,16%
Ineficiência Moderada ( <i>score</i> entre 0,60 e 0,79)	1	1,38%
Ineficiência Forte ( <i>score</i> entre 0 e 0,59)	-	-
<b>Total</b>	<b>73</b>	<b>100%</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme exposto na Tabela 8, os hospitais do *Cluster 2* foram classificados pelo nível de eficiência a partir dos *scores* gerados pelo DEA e expostos nas Tabelas 6 e 7. Para tal, utilizaram-se os níveis de ineficiência (eficiente, fraca, moderada e forte). Assim, constatou-se que nos hospitais analisados os recursos físicos e pessoais, disponibilizados ao atendimento do

SUS, têm sido utilizados de forma satisfatória por 98,62%, ou seja, os *scores* de eficiência estão próximos da fronteira de eficiência, podendo contribuir com a melhora da qualidade de vida da população, principalmente para hospitais do estado o Paraná.

A Tabela 9 e a Tabela 10 apresentam os *scores* de eficiência do *Cluster 3*.

**Tabela 9 - Hospitais com eficiência máxima do Cluster 3, por estado e em ordem alfabética**

Estado	Hospital	Estado	Hospital
PR	1. Centro de Oncologia Cascavel	RS	12. Hospital Tacchini
PR	2. Hosp. Associação Beneficente de Saúde	RS	13. Hospital Universitário
PR	3. Hospital de Caridade São Vicente de Paulo	RS	14. Instituto de Cardiologia
PR	4. Hospital e Maternidade Municipal de São José dos Pinhais	RS	15. Santa Casa de Caridade de Bagé
PR	5. Hospital Regional do Litoral	SC	16. Hospital Governador Celso Ramos
PR	6. Hospital Regional João de Freitas	SC	17. Hospital Municipal Ruth Cardoso
PR	7. Hospital São Lucas	SC	18. Hospital Regional de São José Dr. Homero Miranda Gomes
PR	8. Instituto Virmond	SC	19. Hospital Regional do Oeste
RS	9. Hospital Cristo Redentor SA	SC	20. Hospital São José
RS	10. Hospital Nossa Senhora das Graças Maternidade Mater Dei	SC	21. Maternidade Carmela Dutra
RS	11. Hospital Santa Cruz	SC	22. Maternidade Darcy Vargas

Fonte: Dados da pesquisa.

Verificou-se que, os 22 hospitais (37%) se mostraram eficientes com *score* 1. Destes, 8 eram do estado do Paraná, 7 do Rio Grande do Sul e 7 de Santa Catarina, representando 36,36%, 31,82% e 31,82%,

respectivamente, do total de hospitais do *Cluster 3*, sendo referências como *benchmarks* para os demais hospitais do *cluster* e que se apresentaram ineficientes, como demonstra a Tabela 10.

**Tabela 10 - Hospitais do Cluster 3 e seus respectivos benchmarks, por ordem de score de eficiência**

Ordem	Estado	Hospital	Score de Eficiência	Benchmark
23	SC	Hospital Infantil Joana de Gusmão	0,997	11; 12; 22;
24	RS	Hospital Geral Santa Casa de Uruguaiana	0,996	2; 12; 15;
25	PR	Hospital Infantil Pequeno Príncipe	0,995	10; 21;
26	RS	Fundação Hospitalar de Sapucaia do Sul	0,993	2; 5; 17;
27	SC	Hospital Materno Infantil Dr. Jeser Amarante Faria	0,992	11; 21; 22;
28	PR	Hospital Universitário do Oeste do Paraná	0,990	19; 21;
29	RS	Hospital Femina	0,990	10; 21;
30	SC	Hospital e Maternidade Marieta Konder Bornhausen	0,986	6; 11; 19;
31	PR	Hospital do Trabalhador	0,985	10; 21;
32	RS	Santa Casa de Misericórdia de Pelotas	0,984	12; 17; 22;
33	SC	Hospital Geral e Maternidade Tereza Ramos	0,984	2; 12; 17; 22;
34	RS	Hospital da Cidade Passo Fundo	0,981	11; 19; 21;
35	PR	Hospital e Maternidade Maria Auxiliadora	0,979	11; 21; 22;
36	PR	Hospital Universitário Regional de Maringá	0,977	2; 21; 22;
37	PR	Hospital Universitário Cajuru	0,975	10; 21;
38	RS	Hospital Universitário São Francisco de Paula	0,974	15; 17; 22;
39	SC	Sociedade Mãe da Divina Providência Hospital Nossa Senhora dos Prazeres	0,973	12; 17; 22;
40	SC	Hospital Santo Antonio	0,973	11; 19; 21;
41	SC	Hospital São José	0,971	2; 3; 13; 19;
42	RS	Hospital Pompeia	0,969	11; 21; 22;
43	PR	HNSG Hospital da Providência	0,968	2; 12; 17; 22;
44	RS	Hospital Centenário	0,964	2; 3; 21;
45	RS	Hospital Geral	0,961	19; 21;
46	SC	Hospital Universitário	0,960	3; 11; 13; 21;
47	SC	Hospital Santa Isabel	0,960	11; 19; 21;
48	RS	Hospital São Lucas da PUCRS	0,960	10; 21;
49	RS	HUSM Hospital Universitário de Santa Maria	0,959	3; 11; 13; 21;
50	RS	Santa Casa do Rio Grande	0,952	2; 3; 11; 21;
51	SC	Hospital Municipal São José	0,951	19; 21;
52	RS	Fundação de Saúde Pública de Novo Hamburgo FSNH	0,950	2; 3; 11; 21;
53	PR	Hospital Santa Casa de Curitiba	0,948	10; 21;
54	PR	Hospital Universitário Regional do Norte do Paraná	0,944	19; 21;
55	RS	Hospital Dom João Becker	0,941	10; 12; 17; 21;
56	RS	Associação Hospitalar Vila Nova	0,930	2; 10; 21; 22;
57	PR	Hospital Nossa Senhora das Graças	0,927	11; 21; 22;
58	SC	Hospital Regional Hans Dieter Schmidt	0,920	19; 21;
59	PR	Hospital Erasto Gaertner	0,916	10; 21;
60	PR	Hospital Santa Casa	0,914	3; 17; 22;

Fonte: Dados da pesquisa.

Percebe-se considerável homogeneidade quanto à eficiência dos hospitais do Cluster 3, sendo que 35 (58%) apresentaram scores acima da média (0,978) e que todos estiveram próximos à fronteira de eficiência. Para alavancarem sua eficiência na utilização dos recursos físicos e pessoais disponíveis, os hospitais podem comparar-se aos benchmarks indicados pelo

DEA, principalmente o HOESP, Hospital Nossa Senhora das Graças Maternidade Mater Dei, Maternidade Carmela Dutra e Maternidade Darcy Vargas, os quais foram mais citados como referência.

A seguir, a Tabela 11 apresenta um resumo dos níveis de eficiência e seus percentuais relativos ao Cluster 3.

**Tabela 11 - Níveis de eficiência e percentuais do Cluster 3**

Níveis de Eficiência	Hospitais	
Eficientes ( $\theta = 1$ )	22	36,67
Ineficiência Fraca ( <i>score</i> entre 0,80 e 0,99)	38	63,33
Ineficiência Moderada ( <i>score</i> entre 0,60 e 0,79)	1	1,38
Ineficiência Forte ( <i>score</i> entre 0 e 0,59)	-	-
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100%</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 11 evidencia que, nos hospitais analisados no *Cluster 3*, os recursos físicos e pessoais estão sendo utilizados satisfatoriamente, sendo que 63% dos hospitais não eficientes encontraram-se próximos à fronteira de eficiência.

Para um melhor entendimento, no que tange ao nível de eficiência produtiva dos hospitais analisados, um resumo dos principais achados está expresso na Tabela 12.

**Tabela 12 - Resumo dos principais resultados**

Cluster	Hospitais Analisados	Hospitais Eficientes	Menor <i>Score</i> de Eficiência	<i>Score</i> Médio	<i>Score</i> Máximo
<b>Total - Cluster 1</b>	<b>6</b>	<b>4</b>			
Paraná	2	2			
Rio Grande do Sul	4	2	<b>0,977</b>	<b>0,995</b>	<b>1,000</b>
Santa Catarina	-	-			
<b>Total - Cluster 2</b>	<b>73</b>	<b>31</b>			
Paraná	39	20			
Rio Grande do Sul	23	8	<b>0,763</b>	<b>0,968</b>	<b>1,000</b>
Santa Catarina	11	3			
<b>Total - Cluster 3</b>	<b>60</b>	<b>22</b>			
Paraná	20	8			
Rio Grande do Sul	22	7	<b>0,914</b>	<b>0,978</b>	<b>1,000</b>
Santa Catarina	18	7			
<b>Total</b>	<b>139</b>	<b>57</b>	-	-	-

Fonte: Dados da pesquisa.

Verifica-se que 10 dos 29 hospitais de Santa Catarina (34,48%) apresentaram eficiência máxima, contrastando com os achados de Cesconetto *et al.* (2008), em que aproximadamente 21% dos hospitais catarinenses conveniados ao SUS são eficientes, e de Poltelo, Rigo e Hein (2015), que encontraram apenas 28% dos hospitais desse mesmo estado com eficiência. Paralelo a isso, vale ressaltar que 49,18% dos hospitais paranaenses e 34,69% dos hospitais rio-grandenses se mostraram eficientes, ou seja, com *score* de eficiência 1. Isso pode ser reflexo das particularidades das organizações estudadas, ou seja, da composição da amostra do estudo em comparação, bem como do período analisado, visto que as pesquisas foram realizadas num mesmo contexto.

No *Cluster 2*, pode-se verificar que 51,28% dos hospitais do Paraná, 34,78% dos hospitais do Rio Grande do Sul e 27,27% de Santa Catarina, apresentaram eficiência máxima. Esse *cluster* também apresentou o menor *score* de eficiência (0,763) comparado ao *score* médio deste e dos demais *clusters*. Quanto ao *Cluster 3*, constatou-se que 40% dos hospitais do Paraná, 31,82% dos hospitais do Rio

Grande do Sul e 31,82% de Santa Catarina apresentaram eficiência máxima, sendo que o menor *score* (0,914) está muito próximo à fronteira de eficiência, bem como da média de *score* do *cluster* (0,978).

Conclui-se que 41% dos hospitais analisados utilizaram de forma eficiente os recursos físicos e pessoais disponíveis ao atendimento SUS. Vale ressaltar que não se verificou grandes diferenças entre os *scores* de eficiência dos *Clusters* analisados, reforçando os indícios de utilização eficiente dos recursos disponibilizados.

Os resultados são similares aos achados por Al-Shammari (1999), que, embora em outro contexto, indicou que os hospitais pesquisados, em sua maioria, são eficientes e que os ineficientes estão próximos da fronteira de eficiência. Nesse sentido, para os hospitais que não atingiram o *score* máximo de eficiência, podem-se ressaltar os achados de Kirigia *et al.* (2004), que identificaram alternativas para melhoria da eficiência, um exemplo seria a redução do pessoal ligado à área administrativa dos centros de saúde, que não está diretamente ligada aos procedimentos



estudados aqui, mas que podem implicar recursos disponíveis para um melhor atendimento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dada a variabilidade entre os hospitais, o estudo agrupou a amostra em três *clusters* baseado nos insumos/inputs disponíveis em cada um, procedimento que dividiu a amostra em três grupos. Constatou-se que os hospitais ineficientes estão, na sua maioria, próximos da fronteira de eficiência e que os hospitais de cidades com mais de 100 mil habitantes, na região sul do Brasil, foram eficientes. Dessa forma, a eficiência produtiva dos hospitais, na região investigada, é satisfatória, contudo, há possibilidades de melhorias partindo das comparações disponíveis pelos benchmarks de cada hospital pesquisado.

Entretanto, recomenda-se a realização de estudos correlatos com aplicação do mesmo ou outro escopo de pesquisa, com intuito de evidenciar as formas de melhores práticas quanto à gestão dos recursos aplicados à saúde pública, abordando variáveis externas que possam influenciar a eficiência das instituições hospitalares. Além disso, sugere-se a realização de pesquisas em outras regiões, pois possibilitam análises dinâmicas, e outros enfoques, bem como a análise da evolução e discrepância da eficiência de cada unidade decisória e a inclusão de *inputs* econômicos e financeiros no modelo DEA.

Portanto, destaca-se que o método de DEA pode ser utilizado em futuras pesquisas, visto sua potencialidade para a mensuração da eficiência, principalmente nas organizações do setor da saúde.

## REFERÊNCIAS

Al-Shammari, M. (1999). A multi-criteria data envelopment analysis model for measuring the productive efficiency of hospitals. *International Journal of Operations & Production Management*, 19(9), 879-891.

Andrews, R., & Entwistle, T. (2010). Does cross-sectoral partnership deliver? An empirical exploration of public service effectiveness, efficiency, and equity. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 045.

Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092.

Behn, R. D. (1998). O novo paradigma da gestão pública e a busca da accountability democrática. *Revista do Serviço Público*, 49(4).

Castelar, R. M., Mordelet, P., & Grabois, V. (1995). Gestão hospitalar: um desafio para o hospital brasileiro. In *Gestão hospitalar: um desafio para o hospital brasileiro*. ENSP.

Cebrián, S. R. (1995). *Glossário de economia de la salud*. Madrid: Diaz de Santos.

Cesconetto, A., Lapa, J. S., & Calvo, M. C. M. (2008). Avaliação da eficiência produtiva de hospitais do SUS de Santa Catarina, Brasil Evaluation of productive efficiency in the Unified National Health System hospitals in the State of Santa Catarina, Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, 24(10), 2407-2417.

Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.

Clement, J. P., Valdmanis, V. G., Bazzoli, G. J., Zhao, M., & Chukmaitov, A. (2008). Is more better? An analysis of hospital outcomes and efficiency with a DEA model of output congestion. *Health Care Management Science*, 11(1), 67-77.

CNESNet – Secretaria de Atenção à Saúde. (2015). *Tipos de estabelecimentos*. Recuperado em 22 de novembro, 2015, de [http://cnes2.datasus.gov.br/Mod\\_Ind\\_Unidade.asp](http://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Unidade.asp).

Colauto, R. D., & Beuren, I. M. (2003). Proposta para avaliação da gestão do conhecimento em entidade filantrópica: o caso de uma organização hospitalar. *Revista de Administração Contemporânea*, 7(4), 163-185.

Corrar, L. J., Paulo, E., & Dias Filho, J. M. (2007). *Análise multivariada: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia*. São Paulo: Atlas, 280-323.

Datasus – Portal da Saúde. (2015). *Epidemiológicas e Morbidade*. Recuperado em 19 de novembro, 2015, de <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?are a=0203>.

Datasus – Portal da Saúde. (2015). *Procedimentos Hospitalares do SUS*. Recuperado em 21 de novembro, 2015, de <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sih/cnv/qirs.def>.

Fadel, M. A. V., & Regis Filho, G. I. (2009). Percepção da qualidade em serviços públicos de saúde: um estudo de caso. *Revista de Administração Pública*, 43(1), 7-22.

- Greiling, D. (2006). Performance measurement: a remedy for increasing the efficiency of public services? *International Journal of Productivity and Performance Management*, 55(6), 448-465.
- Haas, D. J. (2003). Productive efficiency of English football teams — a data envelopment analysis approach. *Managerial and Decision Economics*, 24(5), 403-410.
- Hames, D. S. (1991). Productivity-enhancing work innovations: Remedies for what ails hospitals? *Journal of Healthcare Management*, 36(4), 545.
- Hu, H. H., Qi, Q., & Yang, C. H. (2012). Analysis of hospital technical efficiency in China: Effect of health insurance reform. *China Economic Review*, 23(4), 865-877.
- Jacobs, R. (2001). Alternative methods to examine hospital efficiency: data envelopment analysis and stochastic frontier analysis. *Health Care Management Science*, 4(2), 103-115.
- Katz, D., & Kahn, R. L. (1975). *Psicologia social das organizações*. São Paulo: Atlas, 2(1).
- Kirigia, J. M., Emrouznejad, A., Sambo, L. G., Munguti, N., & Liambila, W. (2004). Using data envelopment analysis to measure the technical efficiency of public health centers in Kenya. *Journal of Medical Systems*, 28(2), 155-166.
- Lins, M. E., Lobo, M. D. C., Silva, A. C. M. D., Fiszman, R., & Ribeiro, V. D. P. (2007). O uso da Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliação de hospitais universitários brasileiros. *Ciência e Saúde Coletiva*, 12(4), 985-98.
- Lins, M. P. E., Meza, L. A. (2000). *Análise Envoltória de Dados e Perspectivas de Integração no Ambiente de Apoio à Decisão*. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ.
- Macedo, M. A. S., Barbosa, A. C. T. A. M., & Cavalcante, G. T. (2009). Desempenho de Agências Bancárias no Brasil: aplicando Análise Envoltória de Dados (DEA) a indicadores relacionados às perspectivas do BSC. *Revista Economia & Gestão*, 9(19), 65-84.
- Malik, A. M., & Teles, J. P. (2001). Hospitais e programas de qualidade no Estado de São Paulo. *Revista de Administração de Empresas*, 41(3), 51-59.
- Marinho, A. (2003). Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde nos municípios do Estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Economia*, 57(3), 515-534.
- Marinho, A. (2001). Estudo de eficiência em alguns hospitais públicos e privados com a geração de rankings. *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada*, 794.
- Mello, J. C. C. B. S., Meza, L. A., Gomes, E. G., & Biondi Neto, L. (2005). Curso de análise de envoltória de dados. In: *Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional*, Gramado, RS, Brasil, 37.
- Mills, A. E., & Spencer, E. M. (2005). Values based decision making: a tool for achieving the goals of healthcare. In *HEC Forum* (Vol. 17, No. 1, pp. 18-32). *Kluwer Academic Publishers*.
- Mintzberg, H. (1995). *Criando organizações eficazes: estruturas em cinco configurações*. São Paulo: Atlas.
- Mwita, J. I. (2000). Performance management model: a systems-based approach to public service quality. *International Journal of Public Sector Management*, 13(1), 19-37.
- Nunes, A. M., & Harfouche, A. P. J. (2015). A reforma da administração pública aplicada ao setor da saúde: a experiência portuguesa. *Revista de Gestão em Sistemas de Saúde*, 4(2), 1-8.
- Politelo, L., Rigo, V. P., & Hein, N. (2015). Eficiência da Aplicação de Recursos no Atendimento do Sistema Único de Saúde (SUS) nas Cidades de Santa Catarina. *Revista de Gestão em Sistemas de Saúde*, 3(2), 45-60.
- Richardson, R. J. (1999). *Pesquisa social: métodos e técnicas*. 3ª ed., São Paulo. Editora Atlas.
- Sant'Ana, C. F., Silva, M. Z., & Padilha, D. F. (2016). Avaliação da eficiência econômico-financeira de hospitais utilizando a análise envoltória de dados. *Contabilometria*, 3(1).
- Savian, M. P. G., & Bezerra, F. M. (2013). Análise de eficiência dos gastos públicos com educação no ensino fundamental no estado do Paraná. *Economia & Região*, 1(1), 26-47.
- Shaw, C. D. (2003). Evaluating accreditation. *International Journal for Quality in Health Care*, 15(6), 455-456.
- Silva, M. (2005). *Breves comentários sobre a acreditação dos prestadores de serviços de hemoterapia*. Jus Navigandi. Recuperado em 21 de novembro, 2015, de <https://jus.com.br/artigos/6250/breves-comentarios-sobre-a-acreditacao-dos-prestadores-de-servicos-de-hemoterapia>

Silva, A. A. P., Marques, F. M. A., Braga, M. J., & Abrantes, L. A. (2012). Eficiência na alocação de recursos públicos destinados à educação, saúde e habitação em municípios mineiros. *Contabilidade, Gestão e Governança*, 15(1).

Smith, P. C., & Street, A. (2005). Measuring the efficiency of public services: the limits of analysis. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, 168(2), 401-417.

Souza, A. A.; Avelar, E. A.; Tormin, B. F., & Silva, E. A. (2014). Análise financeira e de desempenho em hospitais públicos e filantrópicos brasileiros entre os anos de 2006 a 2011. *FACEF Pesquisa-Desenvolvimento e Gestão*, 17(1).

Souza, I. V., Nishijima, M., & Rocha, F. (2010). Eficiência do setor hospitalar nos municípios paulistas. *Economia Aplicada*, 14(1), 51-66.

Souza, P. C. D., & Scatena, J. H. G. (2010). Aplicação da gestão de custos para o aumento na eficiência dos hospitais públicos. *Revista Administração em Saúde*, 12(49), 195-207.

Tanaka, O. Y., & Tamaki, E. M. (2012). O papel da avaliação para a tomada de decisão na gestão de serviços de saúde/The role of evaluation in decisionmaking in the management of health services. *Ciência e Saúde Coletiva*, 17(4), 821-828.

Wolff, L. D. G. (2005). *Um modelo para avaliar o impacto do ambiente operacional na produtividade de hospitais brasileiros* (Doctoral dissertation, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.). Florianópolis, SC, Brasil.