

Eficiência nos atendimentos hospitalares nas capitais brasileiras no período de 2014-2017

Efficiency in hospital care in Brazilian capitals for the period 2014-2017

Ivanessa Thaiane do Nascimento Cavalcanti¹, Inara Rosa de Amorim²,
Joana Azevedo Fraga², Hamilton de Moura Ferreira Júnior²

DOI: 10.21115/JBES.v14.n1.(Supl.1):52-64

Palavras-chave:

setor de assistência à saúde,
atendimento ambulatorial,
alocação de recursos

Keywords:

health care sector, outpatient
care, resource allocation

RESUMO

Objetivo: Analisar o nível de eficiência dos atendimentos hospitalares nas capitais estaduais e Distrito Federal entre os anos de 2014 a 2017. **Métodos:** O método de investigação utilizado foi a Análise Envolvória de Dados para estimar os níveis de eficiência dos recursos. **Resultados:** Os resultados indicam que ocorrem diferenças no nível de eficiência das capitais estaduais e Distrito Federal, sendo possível desenvolver o potencial das unidades ineficientes, de forma que aumentem a eficiência técnica nos atendimentos hospitalares. **Conclusão:** Analisar o uso dos recursos públicos contribui para identificar se os recursos estão sendo aplicados de forma eficiente e, quando não, sinaliza para a necessidade de tomada de decisões mais coerentes com a realidade de cada capital.

ABSTRACT

Objective: Analyze the level of efficiency of the hospital care in the Brazilian capitals and the Federal District between the years 2014 to 2017. **Methods:** The investigation method used was the Data Envelopment Analysis to estimate resource the resource efficiency levels. **Results:** The results indicate that there are differences in the level of efficiency of the state capitals and the Federal District, making it possible to develop the potential of inefficient units, in order to increase technical efficiency in hospital care. **Conclusion:** Analyzing the use of public resources helps to identify whether resources are being applied efficiently and when not, they signal the need for decision making that is more consistent with the reality of each capital.

Recebido em: 29/02/2020. Aprovado para publicação em: 16/07/2021.

1. Banco de Preços em Saúde, Coordenação de Acompanhamento e Qualificação da Gestão de Preços em Saúde, Departamento de Economia da Saúde, Secretaria Executiva, Ministério da Saúde, Brasília, DF, Brasil.

2. Programa de Pós-graduação em Economia, Faculdade de Economia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil.

Instituição onde o trabalho foi executado: Unidade de Estudos Setoriais, Faculdade de Economia, Programa de Pós-graduação em Economia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil.

Informações sobre auxílios recebidos sob a forma de financiamento, equipamentos ou medicamentos: Pesquisa realizada com auxílio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil. Código de Financiamento 001.

Congressos onde o estudo foi apresentado: Este trabalho é oriundo da tese de doutorado da pesquisadora Ivanessa Thaiane do Nascimento Cavalcanti e não foi apresentado em congressos.

Autor correspondente: Ivanessa Thaiane do Nascimento Cavalcanti. Quadra 06, Lote 04, Brasília, DF, Brasil. CEP: 70680-615. Telefone: (64) 98141-3188. E-mail: ivanessatnc@gmail.com

Introdução

A busca por eficiência tem sido algo muito recorrente na esfera pública, estando atrelada a qualidade da produção, redução dos desperdícios, maior eficácia e menores custos. No setor de saúde, além dessas funções, o aumento da eficiência possibilita a integralidade de acesso, a um menor custo possível, uma vez que as necessidades são ilimitadas, os recursos são finitos e os custos crescentes; assim, destaca-se a importância de obter a máxima eficiência no uso dos recursos materiais, humanos e financeiros do setor.

O conceito de eficiência resulta da comparação entre a quantidade produzida e o que poderia ter sido produzido, considerando a mesma quantidade de recursos disponíveis. A eficiência pode ser separada em eficiência técnica, produtiva e alocativa. A eficiência técnica resulta da comparação entre os desempenhos de unidades de produção oriundas de ambientes institucionais diferentes ou de instituições de diferentes naturezas. Na produção, a eficiência pode ser dividida entre eficiência produtiva e eficiência alocativa. A primeira refere-se à capacidade de evitar desperdícios, produzindo o máximo de resultados possível quanto aos recursos utilizados ou utilizando o mínimo possível de recursos para a mesma produção (Mello *et al.*, 2005).

A eficiência produtiva pode ser voltada para o crescimento da produção – por meio do incremento dos níveis produtivos, mantendo a mesma quantidade de recursos – ou pode ser orientada para a economia de recursos – que visa reduzir os recursos empregados e manter os mesmos níveis de produção – ou até mesmo para alguma combinação desses dois tipos de eficiência. O objetivo consiste em obter a máxima produtividade por meio da eliminação das ineficiências. Já a eficiência alocativa é oriunda da capacidade de combinar insumos e produtos em proporções ótimas, tendo em vista os preços vigentes. A ausência de qualquer tipo de relação de preço entre os resultados de uma determinada atividade inviabiliza a avaliação da eficiência alocativa (Casado & Souza, 2005).

Nos setores públicos, existem diversos fatores que impossibilitam alcançar um nível ótimo e eficiente de utilização de recursos, como as externalidades negativas, assimetria de informação, oportunismo, mercados incompletos, retornos decrescentes de escala, falta de transparência, falhas de governo, excesso de burocracia e demais distorções de mercado. A inexistência de coalizões políticas com capacidade de incentivar o desenvolvimento econômico sustentado e de promover a inclusão social de uma grande parcela da sociedade também pode ser considerada um entrave na obtenção da eficiência dos recursos públicos (Gruening, 2001; Fernandes, 2016; Souza, 2006).

No setor de saúde é crescente a preocupação em verificar a qualidade e a eficácia da prestação dos serviços públicos. A utilização de técnicas e métodos que possibilitem a avaliação da eficiência serve como referência às unidades regionais e

é cada vez mais frequente. As análises desse tipo objetivam identificar o nível máximo de produto, dada a quantidade de fatores produtivos empregados, permitindo uma visão mais ampla de como alcançar o maior número de produtos e serviços de saúde, dados os recursos que estão à disposição (Fonseca & Ferreira, 2009).

A busca por eficiência técnica dos recursos disponibilizados está estritamente relacionada com quatro pontos básicos que abrangem a gestão da saúde: custo com assistência, custo com oportunidade, possibilidade de planejamento das ações baseado nos resultados encontrados e competência para identificar se as ações delineadas estão sendo obtidas. A utilização desses indicadores permite às diversas instituições de saúde nortear suas ações em vista dos objetivos planejados (Fonseca & Ferreira, 2009).

As políticas públicas, em geral, precisam de avaliações constantes devido aos problemas visualizados no meio público, relacionados aos resultados, aos impactos sociais e às restrições de recursos. As características dos programas sociais envolvem o atendimento de diversas e múltiplas finalidades, normalmente de difícil verificação *a priori*, tendo em vista as limitadas possibilidades de identificação deles (Marinho & Façanha, 2001).

A avaliação de políticas públicas está atrelada à relação de causalidade entre a política e o resultado. Nesta, o emprego de métodos e técnicas de pesquisa contribui no estabelecimento da relação entre os recursos e os produtos. A avaliação é fundamentada na apreciação dos resultados das políticas/ações/programas/projetos, buscando verificar a eficiência, a eficácia e a efetividade (Dalfior *et al.*, 2015). Isso quer dizer que os investimentos que foram mobilizados devem gerar os efeitos desejados na definição da ação.

Diante da descentralização operacional dos programas de saúde entre os elos da federação (estadual, municipal e distrital), são requeridas montagens organizacionais e administrativas complexas, cujas finalidades são desenvolvidas e realizadas pelos agentes, que são organizações complexas (por exemplo, universidades, hospitais e organizações sociais). Esse fato induz a problemas de coordenação entre as metas dos programas e objetivos dos agentes, por exemplo. Ademais, as regras de financiamento e repasses geralmente não são integradas e estruturadas conforme os objetivos que se pretende alcançar, devido às dificuldades de mensuração das metas dos programas, o que tende a reduzir o poder de estímulo das regras e dos instrumentos de financiamento (Marinho & Façanha, 2001).

O horizonte de validade dos programas sociais, que, em geral, tende a ultrapassar os anos fiscais e orçamentários, submete os programas, de um lado, às restrições gerais de recursos e disputas recorrentes por recursos e, de outro, aos mecanismos formais de controle das atividades governamentais (Marinho & Façanha, 2001).

Geralmente as políticas públicas são analisadas com base nos recursos financeiros e não monetários (*recursos/inputs*),

direcionados para a implementação e a realização de uma política ou programa que busca por realizações materiais e imateriais (produtos/*outputs*) e pelos efeitos ou resultados (resultados/*outcome*) gerados em uma economia ou território (Santos *et al.*, 2015).

Ao serem estabelecidos os objetivos da ação, delimitando a sua extensão e os recursos disponibilizados, espera-se que os resultados contemplem os objetivos em sua totalidade. A não identificação de resultados eficientes sugere a remodelagem das ações de forma a se alcançar seu fim. Para evitar que resultados divergentes dos estabelecidos sejam encontrados, o acompanhamento e o monitoramento das ações se fazem imprescindíveis. Da mesma forma que analisar o que já foi realizado exemplifica o que pode ser ajustado na busca dos melhores resultados das próximas políticas.

Entre os métodos mais utilizados na literatura para avaliação de políticas ou programas, está a *Data Envelopment Analysis* (DEA – Análise Envolvória de Dados). A DEA calcula o limite máximo de eficiência para determinados insumos e produtos, mostrando o valor realizado e o que poderia ser efetivado para reduzir a ineficiência. A DEA pode ser empregada em análises financeiras e orçamentárias, de recursos materiais e humanos, e de programas, uma vez que possui a capacidade de relacionar as regras efetivas de distribuição de recursos com a realidade em que os programas impactam (Almeida, 2017).

Esse método foi o escolhido para investigar o objeto de análise deste artigo, que consiste em avaliar os níveis de eficiência do atendimento hospitalar do Sistema Único de Saúde (SUS), nas capitais estaduais e Distrito Federal, nos anos de 2014 a 2017. Como metodologia, tem-se a aplicação do método DEA nos resultados do SUS, divulgados nos sítios oficiais do Departamento de Informática do SUS (Datasus) e Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES).

Há diversos pontos que interferem no funcionamento do setor de saúde; os mais relevantes são de cunho financeiro, administrativo e organizacional. Contudo, há a pressão para reduzir os recursos públicos, juntamente com a necessidade de implantação de tratamentos mais tecnológicos e sofisticados, ampliação da oferta e diminuição dos custos. Todos esses entraves refletem na gestão do setor e podem ser analisados quanto ao seu desempenho (Guerra, 2011).

Portanto, o trabalho é justificado pela necessidade de mensurar as diferenças de eficiência, uma vez que pode contribuir para divulgar os modelos de maior sucesso e segui-los como parâmetros de melhoria nas organizações menos eficientes. Sendo assim, o tema tem sua relevância diante da necessidade da identificação de possíveis lacunas não utilizadas para melhorar a eficiência de um programa, setor ou política pública.

Métodos

A DEA é um método estatístico de programação não linear que visa classificar em níveis de eficiência o emprego de di-

versos recursos na geração de melhores resultados. A abordagem é muito relevante quando se consideram recursos públicos, uma vez que, diante do que foi utilizado, o resultado expõe o que poderia ter sido reduzido mantendo o mesmo produto e serve como um instrumento de avaliação e monitoramento dos recursos públicos (Silva *et al.*, 2017).

Partindo da concepção de que os recursos públicos de saúde devem ser disponibilizados da melhor forma, objetivando atender a maior parte da população que necessita de atendimento público de saúde, a abordagem se torna relevante como instrumento de política e gestão (Marinho & Façanha, 2001).

A DEA é um método muito empregado para medir a eficiência das unidades produtivas, por meio da comparação dos recursos disponíveis, uma vez que a busca em quantificar a eficiência na gestão do setor de saúde é verificada em escala mundial. Por meio deste, é possível o acompanhamento e sugestões de ajustamento das unidades gestoras. Ademais, permite que a sociedade verifique como os recursos públicos estão sendo administrados.

A conceituação de eficiência que orientou a formulação do método foi iniciada com o estudo de Koopmans (1951) e Debreu (1951), que abordaram a definição de eficiência produtiva. Em 1957, Farrell desenvolveu um procedimento para calcular o indicador de eficiência produtiva de Debreu. Em 1978, Charnes *et al.* generalizaram os estudos de Farrell para trabalhar com múltiplos recursos e múltiplos resultados. Após esse trabalho, a técnica foi desenvolvida para a construção de fronteiras de produção e indicadores de eficiência produtiva. E, em 1984, Banker *et al.* desenvolveram a modalidade de retornos variáveis de escala.

A DEA é um método de programação linear não paramétrico empregado para avaliar a eficiência e a produtividade das unidades tomadoras de decisão (DMUs – em inglês *decision making units*). O método busca medir a eficiência de DMUs por meio de técnicas de programação linear para observar detalhadamente os vetores de entrada (insumos/*inputs*) e os vetores de saída (produto/*outputs*). A metodologia de análise DEA permite que, ao mesmo tempo, múltiplas entradas e saídas sejam ponderadas, independentemente da distribuição dos dados (Almeida, 2017).

Para analisar a eficiência de uma DMU, pode ser empregada a orientação *input*/insumo (quando se deseja minimizar os recursos, mantendo os valores dos resultados constantes) ou *output*/produtos (quando se deseja maximizar os *outputs* sem diminuir os *inputs*). As DMUs eficientes serão aquelas que não estarão dominadas por nenhuma outra DMU, determinando uma fronteira de eficiência. Quanto mais próximo a 1, mais eficiente é considerada a DMU.

A DEA busca calcular a eficiência técnica (ET) por meio da maximização da razão entre produtos e insumos, seguindo a notação matemática (1) sujeita a algumas restrições e a vetores de pesos para produtos e para insumos.

$$ET_{DMU_i} = \frac{\mu' y_i}{v' x_i} = \frac{\mu_1 y_{1i}}{v_1 x_{1i}} + \dots + \frac{\mu_m y_{mi}}{v_m x_{mi}} \quad (1)$$

Onde μ é um vetor coluna ($m \times 1$) dos pesos dos produtos e v é um vetor coluna ($k \times 1$) dos pesos dos insumos. Os pesos ótimos são resultados de um problema de programação matemática para cada DMU, conforme equação (2), que busca obter o conjunto ótimo dos pesos.

$$\text{MAX}_{y,v} \left(\frac{\mu' y_i}{v' x_i} \right), \text{sujeito a: } \frac{\mu' y_i}{v' x_j} \leq 1; j = 1, 2, \dots, l \text{ e } \mu, v \geq 0 \quad (2)$$

O problema de programação matemática visa encontrar valores para μ e v que maximizem a eficiência da i -ésima DMU. A restrição imposta no problema faz com que nenhuma medida de eficiência seja superior a 1. Essa formulação pode apresentar infinitas soluções para o problema, mesmo com a imposição da não negatividade dos pesos dos vetores. Como correção desse resultado, é imposta outra restrição ao modelo para que esse tenha única solução – equação (3).

$$\text{MAX}_{y,v} (\mu' y_i), \text{sujeito a: } v' x_i = 1, \mu' y_i - v' x_j \leq 0; j = 1, 2, \dots, l \text{ e } \mu, v \geq 0 \quad (3)$$

O problema visto na equação (3) pode ser derivado em um problema equivalente por meio da dualidade em programação linear utilizando uma forma envoltória. A forma dual representa um problema de minimização, definido na equação (4).

$$\text{MIN}_{\theta, \lambda} \theta, \text{sujeito a: } -y_i + Y\lambda \geq 0, \theta x_i - X\lambda \geq 0; e \lambda \geq 0 \quad (4)$$

Onde θ é um escalar e λ é um vetor de constante $l \times 1$, cujos valores são computados para a obtenção da solução ótima em que a firma eficiente terá todos os λ iguais a zero. O escalar θ fornece a medida de eficiência da firma, com valores entre 0 e 1; se θ for igual à unidade, a i -ésima firma é eficiente, caso contrário a firma apresenta algum grau de ineficiência. Em firmas ineficientes, os valores de λ serão usados como os pesos na combinação linear das outras firmas eficientes, que servirão de referência para a unidade eficiente em relação à fronteira gerada. As firmas eficientes serão os *benchmarks* das unidades ineficientes (Almeida, 2017).

A técnica DEA pode ser segregada em dois modelos:

- CRS (*Constant Returns to Scale*) ou CCR – desenvolvido por Charnes *et al.* no ano de 1978, esse modelo supõe retornos constantes à escala de produção e adota proporcionalidade entre *input* e *output*;
- VRS (*Variable Returns to Scale*) ou BCC; criado por Banker *et al.* no ano de 1984, supõe retornos variáveis de escala, que podem ser: NIRS (*Non-Increasing Returns to Scale*), para retornos não crescentes de escala, IRS (*Increasing Returns to Scale*), para retornos crescentes de escala, e DRS (*Decreasing Returns to Scale*), para retornos decrescentes de escala.

As vantagens dessa metodologia consistem em: não exige conhecimento dos pesos, insumos e produtos *a priori*; os insumos e produtos podem ser mensurados em diferentes unidades, sendo invariantes em relação à escala; considera-se

qualquer tipo de função de produção; pode integrar opinião de especialista para planejar, monitorar e avaliar determinado projeto/programa; resulta em estimativas específicas das mudanças almejadas nos insumos e produtos para projeção das DMUs abaixo da fronteira de eficiência; o cálculo foca nas melhoras práticas identificadas e não em medidas de tendência central das fronteiras (Ji & Lee, 2010; Casado & Souza, 2005).

As desvantagens perpassam por: por ser uma técnica não paramétrica, é difícil formular hipóteses estatísticas; pode levar muito tempo computacional, pois é uma programação linear para cada unidade em análise; é uma metodologia de ponto extremo e erros de medição podem atrapalhar a análise dos resultados; os resultados são sensíveis à metodologia em relação ao número de *inputs* e *outputs* utilizados e o tamanho da amostra de DMUs, isto é, aumentando o número de DMUs, existe uma tendência de reduzir a média das pontuações de eficiência da amostra, pois quanto maior o número de DMUs, maior poderá ser o número de DMUs na fronteira, ademais, quando o tamanho da DMUs é pequeno em relação à soma do número de *inputs* e *outputs*, a média de eficiência da amostra tende a aumentar, o recomendado é que o tamanho de DMUs observadas da amostra seja pelo menos três vezes maior que a soma dos *inputs* e *outputs*; e a metodologia só resulta em medidas de eficiência relativas dentro de uma amostra particular, não sendo possível comparar a pontuação entre dois resultados diferentes quando as práticas são desconhecidas (Ji & Lee, 2010; Casado & Souza, 2005).

Diante das vantagens e desvantagens, na literatura econômica, é notável o reconhecimento da DEA como uma poderosa ferramenta de auxílio à tomada de decisão. A DEA é um instrumento que compara as unidades produtivas de forma a encontrar uma fronteira de eficiência que poderá ser usada como referência para as unidades consideradas não eficientes, dentro das DMUs analisadas.

Neste artigo foi utilizado o modelo BCC (ou VRS) com orientação voltada para *input*, visto que se pretende aferir o quanto se poderia reduzir dos recursos mantendo os valores dos resultados constantes. Isto é, como não é possível alterar os resultados, pois parte-se de uma análise *ex-post*, o método visa calcular o que poderia ser diminuído nos insumos para alcançar o mesmo produto.

Diante da limitação dos recursos destinados à saúde no Brasil, a análise busca priorizar a otimização dos recursos disponíveis com os menores custos possíveis. A orientação para minimização dos *inputs*, no modelo de retornos variáveis de escala, pode representar a visão do executor do procedimento, logo, o foco reside no aperfeiçoamento no uso dos recursos (Guerra, 2011).

Definição das variáveis

Para avaliar a eficiência dos atendimentos hospitalares nas capitais brasileiras e no Distrito Federal, realizou-se uma pes-

quisa quantitativa com abordagem descritiva. A base de dados foi coletada nos *sites* do Datasus e CNES, para o período de 2014 a 2017. Os dados foram tabulados no programa estatístico Stata 13.

Todas as informações têm origem no Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), de competência do Ministério da Saúde, por meio da Secretaria de Assistência à Saúde, Secretarias Estaduais de Saúde e Secretarias Municipais de Saúde. As unidades hospitalares participantes do SUS, públicas ou particulares conveniadas, enviam as informações das internações efetuadas por meio da Autorização de Internação Hospitalar (AIH), para os gestores municipais ou estaduais. O Datasus consolida e processa essas informações, formando a base de dados.

O Brasil possui uma extensão territorial que envolve diversas desigualdades regionais e de acesso. Nas capitais brasileiras se concentra o atendimento hospitalar da saúde, uma vez que municípios muito pequenos não detêm capacidade e recursos suficientes para esse tipo de serviço. Sendo assim, o recorte amostral foi feito para analisar a eficiência hospitalar das 26 capitais estaduais e da capital federal.

A seleção das variáveis utilizadas para a análise foi baseada nos trabalhos que dialogam sobre o tema, conforme informações do Quadro 1. A amostra da pesquisa abrange as 27 capitais brasileiras. Cada capital brasileira representa uma DMU, a interação entre os insumos e produtos que determinarão o nível de eficiência de cada DMU e permite estabelecer comparações entre o desempenho delas.

Quadro 1. Descrição das variáveis

Dados	Variável	Descrição	Autores
Insumos	Capacidade ambulatorial – Equipamentos	Número de equipamentos disponíveis ao SUS e em uso, classificados por categorias (diagnóstico por imagem, infraestrutura, métodos ópticos, métodos gráficos, manutenção da vida, odontologia e outros equipamentos)	Hu <i>et al.</i> , 2012 Politelo <i>et al.</i> , 2013 Politelo & Scarpin, 2013 Kaveski <i>et al.</i> , 2013 Costa & Rodrigues, 2016 Vasconcelos <i>et al.</i> , 2017
	Valor médio das internações	Valor médio de internação do período dividido pela quantidade de internações	Marinho, 2003 Politelo <i>et al.</i> , 2013 Politelo & Scarpin, 2013 Kaveski <i>et al.</i> , 2013 Vasconcelos <i>et al.</i> , 2017
	Quantidade de leitos hospitalares	Número de leitos hospitalares por tipo de prestador	Marinho, 2003 Clement <i>et al.</i> , 2008 Santos <i>et al.</i> , 2008 Hu <i>et al.</i> , 2012 Politelo <i>et al.</i> , 2013 Politelo & Scarpin, 2013 Kaveski <i>et al.</i> , 2013 Vasconcelos <i>et al.</i> , 2017
	Média de permanência	Média de permanência (em dias) de um paciente no hospital	Vasconcelos <i>et al.</i> , 2017
	Capacidade ambulatorial – Profissionais	Número de profissionais de saúde vinculados ao SUS	Costa & Rodrigues, 2016
Produtos	Internações	Número total de internações – refere-se às AIHs aprovadas no período, desconsiderando as de prorrogação (longa permanência).	Marinho, 2003 Hu <i>et al.</i> , 2012 Politelo <i>et al.</i> , 2013 Politelo & Scarpin, 2013 Kaveski <i>et al.</i> , 2013 Vasconcelos <i>et al.</i> , 2017
	Inverso da taxa de mortalidade	Inverso da taxa de mortalidade (1/taxa de mortalidade) é a razão entre a quantidade de óbitos e o número de AIHs aprovadas, consideradas como internações, no período, multiplicado por 100.	Clement <i>et al.</i> , 2008 Santos <i>et al.</i> , 2008 Hu <i>et al.</i> , 2012 Politelo <i>et al.</i> , 2013 Politelo & Scarpin, 2013 Kaveski <i>et al.</i> , 2013 Vasconcelos <i>et al.</i> , 2017

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Resultados e discussão

Após a seleção das variáveis e a identificação dos valores de *inputs* e *outputs*, realizou-se a estatística descritiva dos dados. Foram destacadas as seguintes informações de cada variável: valor mínimo, valor máximo, média, mediana e desvio-padrão. Neste caso, a mediana é mais representativa que a média, uma vez que os dados não possuem uma distribuição normal e há a presença de *outliers* (Vasconcelos *et al.*, 2017); assim, a mediana serve como um sinalizador da dispersão dos dados, que pode ser explicado devido às diversidades

regionais e econômicas de um país com extensão territorial como o Brasil. Contudo, serão apresentadas as duas medidas para critério de comparação amostral.

Pelas estatísticas descritivas, apresentadas na Tabela 1, verifica-se que a quantidade mínima de equipamentos está em Macapá e a quantidade máxima está em São Paulo, para todos os anos da análise. Para a quantidade de leitos, a quantidade mínima foi observada em Palmas e a máxima em São Paulo, para todos os anos pesquisados; pela ótica da mediana, a variação de quantidade de leitos é acentuada entre as capitais brasileiras.

Tabela 1. Estatística descritiva das variáveis

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio-padrão
2014					
Equipamentos	2.699	92.724	18.344,26	11.361	18.246,07
Leitos	4.861	182.249	41.034,89	29.209	40.305,78
Valor médio de internações	680,19	2.052,19	1.421,58	1.394,03	366,92
Média de permanência	4,90	10,10	6,64	6,50	1,30
Profissionais	44.238	1.705.340	258.882,2	133.019	341.642,5
Internações	24.455	667.992	129.045,7	85.291	130.857,4
Inverso – Taxa de mortalidade	0,15	0,47	0,25	0,23	0,06
2015					
Equipamentos	2.654	94.542	18.991	12.038	18.628,37
Leitos	5.122	186.181	40.298,04	27.760	40.298,04
Valor médio de internações	716,58	2.121,60	1.472,00	1.396,47	1.472,00
Média de permanência	5,00	10,00	6,62	6,50	1,14
Profissionais	52.279	1.707.338	269.385,90	140.042	342.812,40
Internações	23.140	663.064	133.145,50	90.617	130.909,60
Inverso – Taxa de mortalidade	0,14	0,41	0,24	0,22	0,05
2016					
Equipamentos	2.857	95.346	19.593,67	12.507	18.888,76
Leitos	5.185	186.321	39.806	28.342	39.503,41
Valor médio de internações	757,96	2.094,32	1.497,12	1.460,05	361,64
Média de permanência	4,9	10,2	6,66	6,4	1,18
Profissionais	57.759	1.699.896	280.825,30	154.001	344.142,90
Internações	23.188	686.470	134.792,70	92.627	133.696,60
Inverso – Taxa de mortalidade	0,16	0,35	0,23	0,22	0,04
2017					
Equipamentos	2.667	98.679	20.060,41	12.526	19.513,52
Leitos	5.196	181.859	39.261,19	28.634	38.272,45
Valor médio de internações	763,94	2.177,32	1.524,45	1.540,09	372,07
Média de permanência	4,6	9,9	6,52	6,3	1,14
Profissionais	63.291	1.723.728	291.842,30	161.214	353.532,20
Internações	21.486	685.966	136.186,80	92.316	134.729,10
Inverso – Taxa de mortalidade	0,15	0,34	0,24	0,23	0,04

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Boa Vista apresenta o valor médio de internações menor, para os anos de 2014, 2016 e 2017, e Macapá, o valor mínimo para o ano de 2015; enquanto Porto Alegre apresenta o valor médio de internações maior para o ano de 2014 e Belo Horizonte o valor máximo para os anos de 2015, 2016 e 2017, pela mediana, havendo uma discrepância entre os valores de internação pelo país.

Com relação à média de dias de permanência, Palmas tem a menor quantidade de dias de permanência para o ano de 2014, e Curitiba apresenta o mínimo para os demais anos; Rio de Janeiro apresenta o máximo de dias de permanência para 2014 e São Luís o máximo de dias para os demais anos analisados. Em Palmas está a quantidade mínima de profissionais da saúde para os anos analisados, com exceção de 2017, que tem na capital Boa Vista a menor quantidade de profissionais e em São Paulo, a quantidade máxima de profissionais para todos os anos analisados.

Para internações, Macapá, em 2014 e 2016, e Palmas, em 2015 e 2017, possuem a quantidade mínima de internações; já São Paulo possui a maior representatividade para todos os anos pesquisados. Para o inverso da taxa de mortalidade, o mínimo foi encontrado em Curitiba (2014) e no Rio de Janeiro (2015, 2016 e 2017), e o máximo foi verificado em Boa Vista (2014, 2015 e 2016) e em Macapá (2017), isso representa que no Rio de Janeiro e em Boa Vista houve a maior quantidade de óbitos no SUS. Um menor valor do inverso da taxa de mortalidade significa uma maior taxa de mortalidade hospitalar do SUS.

A Tabela 2 mostra os níveis de eficiência, segundo o modelo BCC, do mais alto (1) para o mais baixo (0). Espera-se que as DMUs sejam eficientes, visto que é o melhor resultado.

Tabela 2. Intervalos de escala de eficiência

Nível de eficiência	Intervalo de eficiência
Eficiente	1
Alto Nível de Eficiência	0,8001-0,9999
Médio Nível de Eficiência	0,5001-0,8000
Baixo Nível de Eficiência	0,0000-0,5000

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Olhar para as capitais que apresentam melhores resultados pode abrir caminho para criar oportunidades para aprimorar o potencial de atendimento hospitalar, a fim de minimizar as ineficiências, e isso impacta positivamente na equidade dos serviços de saúde e nos indicadores de bem-estar da sociedade. Ademais, a gestão empregada nas capitais é, por vezes, seguida pelos municípios, e estes, ao seguirem padrões mais elevados de eficiência, podem contribuir no acréscimo dos índices de saúde de seu estado.

A Tabela 3 apresenta o número de capitais consideradas eficientes em cada estimador, o *rank* e a proporção de

eficiência, para todos os anos analisados. O *rank* diz respeito à posição dos resultados, mostrando do melhor para o pior. A eficiência técnica mostra o nível de eficiência de cada capital. O *benchmark* mostra a quantidade de vezes que a técnica DEA utilizou os resultados das DMUs como referência.

Considerando as 27 capitais da análise, no ano de 2014, 10 capitais foram avaliadas como eficientes; nos anos de 2015 e 2016, 13 capitais se mostraram eficientes; e no ano de 2017, apenas oito capitais foram avaliadas como eficientes.

Entre as capitais mais eficientes, em 2014, Palmas apresentou os melhores resultados para os recursos empregados e foi considerada como *benchmark* para 17 outras análises. Para os demais anos, Boa Vista foi considerada o melhor parâmetro de medida de eficiência para as demais capitais, sendo 15 vezes utilizada como *benchmark* em 2015, 16 vezes em 2016 e 18 vezes em 2017.

O alto nível de eficiência foi verificado, em 2014 e 2015, em oito capitais; em 2016, em cinco capitais; e em 2017, em nove capitais. Para o médio nível de eficiência, em 2014 e 2016 verificaram-se nove capitais; em 2015 seis capitais; e em 2017 10 capitais.

Como exposto na Tabela 3, algumas capitais continuaram eficientes em todos os anos analisados (Palmas, Recife, Boa Vista, Macapá, São Paulo, Curitiba e Brasília), sendo referência de atendimentos hospitalares para as demais capitais. A capital Florianópolis merece atenção, visto que em 2014 apresentou médio nível de eficiência e nos demais anos ficou posicionada como eficiente. Entre o alto nível de eficiência, as capitais Rio Branco e Vitória se mantiveram nessa classificação durante todo o período analisado, enquanto Belo Horizonte, Fortaleza e Goiânia, no ano de 2017, passaram do nível de eficiente para alto nível de eficiência.

Para o médio nível de eficiência, as capitais Salvador, Porto Alegre, João Pessoa, Natal, Rio de Janeiro e São Luís estiveram nessa classificação durante todos os anos analisados. As capitais Aracaju, Campo Grande e Porto Velho, em 2016 e 2017, decaíram do nível alto de eficiência para médio nível de eficiência. Dos quatro anos analisados, o ano de 2015 foi o que apresentou o melhor resultado para a análise de eficiência técnica, uma vez que 13 capitais foram classificadas com eficiência técnica, oito, com alta eficiência técnica, e seis, com média eficiência técnica. O pior resultado da série ocorreu no ano de 2017, com oito capitais consideradas com eficiência técnica, nove capitais, com alto nível de eficiência técnica e 10 capitais, com médio nível de eficiência.

A modelagem DEA consiste em comparar certo número de DMUs que desempenham atividades similares e se diferenciam na quantidade empregada de *inputs* e de *outputs* que são produzidos. A técnica busca identificar as DMUs eficientes, de forma que permita medir e localizar a ineficiência para fornecer uma referência (*benchmark*) para as DMUs ineficientes.

Tabela 3. Eficiência técnica das capitais estaduais e do Distrito Federal do Brasil, de 2014 a 2017

Capital	2014			2015			2016			2017		
	Rank	ET	Benchmark	Rank	ET	Benchmark	Rank	ET	Benchmark	Rank	ET	Benchmark
Palmas	1	1,000	17	1	1,000	2	1	1,000	2	1	1,000	2
Recife	1	1,000	16	1	1,000	8	1	1,000	14	1	1,000	17
Boa Vista	1	1,000	15	1	1,000	15	1	1,000	16	1	1,000	18
Macapá	1	1,000	7	12	1,000	5	12	1,000	6	1	1,000	6
Belo Horizonte	1	1,000	4	13	1,000	4	1	1,000	3	11	0,971	0
Fortaleza	1	1,000	4	1	1,000	5	1	1,000	1	10	0,973	0
São Paulo	1	1,000	4	1	1,000	4	1	1,000	4	1	1,000	4
Curitiba	1	1,000	4	1	1,000	2	1	1,000	5	1	1,000	10
Goiânia	1	1,000	2	1	1,000	6	1	1,000	4	9	0,976	0
Brasília	1	1,000	1	1	1,000	1	1	1,000	1	1	1,000	4
Belém	11	0,966	0	1	1,000	6	1	1,000	2	12	0,970	0
Maceió	12	0,945	0	1	1,000	2	15	0,938	0	14	0,938	0
Rio Branco	13	0,936	0	19	0,923	0	16	0,929	0	15	0,930	0
Vitória	14	0,931	0	14	0,977	0	14	0,972	0	13	0,967	0
Aracaju	15	0,929	0	22	0,910	0	19	0,898	0	19	0,865	0
Campo Grande	16	0,921	0	17	0,930	0	22	0,855	0	20	0,853	0
Porto Velho	17	0,917	0	16	0,951	0	23	0,853	0	23	0,817	0
Teresina	18	0,915	0	18	0,926	0	17	0,911	0	21	0,845	0
Manaus	19	0,893	0	21	0,920	0	18	0,904	0	16	0,909	0
Cuiabá	20	0,876	0	15	0,971	0	13	1,000	0	17	0,908	0
Florianópolis	21	0,874	0	1	1,000	1	1	1,000	4	1	1,000	6
Salvador	22	0,831	0	23	0,874	0	24	0,825	0	24	0,810	0
Porto Alegre	23	0,831	0	24	0,871	0	21	0,878	0	22	0,841	0
João Pessoa	24	0,809	0	26	0,830	0	26	0,788	0	26	0,759	0
Natal	25	0,807	0	20	0,921	0	20	0,883	0	18	0,884	0
Rio de Janeiro	26	0,793	0	25	0,869	0	25	0,792	0	25	0,765	0
São Luís	27	0,676	0	27	0,729	0	27	0,734	0	27	0,739	0

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Legenda: Eficiência técnica: sem sombreamento; alto nível de eficiência: cinza-claro; médio nível de eficiência: cinza-escuro; baixo nível de eficiência: sem casos.

Quanto mais vezes a unidade for usada como referência, mais provável que ela seja uma unidade com ótimo desempenho operacional. As DMUs não empregadas como base para comparação são aquelas que não possuem valores elevados de eficiência ou que possuem combinações incomuns de insumos e produtos, não sendo suscetíveis a oferecerem as melhores práticas operacionais para as unidades consideradas ineficientes.

Sendo assim, o *benchmark* representa a capital modelo para as demais capitais. Cabe aos gestores públicos identificar qual o modelo de gestão e as práticas empregadas em tal capital. Faz-se interessante ressaltar que cada capital tem suas particularidades (quantidade populacional, atendimentos oriundos de outras regiões, dívida pública e disponibilidade

de recursos). Ademais, a análise e as sugestões decorrentes dessa abordagem estão condicionadas às variáveis e às DMUs incluídas na pesquisa, e a inclusão de qualquer outra variável e/ou DMU alterará os resultados.

As capitais que não foram classificadas com eficiência técnica poderão seguir seus *benchmarks* para orientar na alocação ótima dos recursos produtivos e melhorar o nível de eficiência. Por exemplo, utilizar os *benchmarks* como referência pode contribuir na melhoria dos processos de produção no atendimento dos usuários do SUS, tanto na administração dos recursos quanto na eficiência dos produtos.

A Tabela 4 apresenta as estatísticas de eficiência, mostrando que o valor mínimo de eficiência foi de 0,676 em 2014, 0,729 em 2015, 0,734 em 2016 e 0,739 em 2017. O valor

máximo foi de 1 para todos os anos analisados. A média e a mediana apresentaram valores próximos a 0,9, mostrando que a maior variação das unidades analisadas está em torno dessas medidas.

Tabela 4. Estatísticas de eficiência, para os anos de 2014 a 2017

Estatística	2014	2015	2016	2017
Mínimo	0,676	0,729	0,734	0,739
Máximo	1,000	1,000	1,000	1,000
Mediana	0,931	0,977	0,972	0,938
Média	0,920	0,948	0,932	0,915

Fonte: Elaboração própria, 2018.

A Tabela 5 apresenta as folgas das variáveis por insumo e produto, indicando onde pode ser melhorado para obter o mesmo nível de eficiência verificado na DMU considerada como referência, por ano. A capital que for considerada *benchmark* não deve apresentar folgas, isto é, folgas diferentes de zero desqualificam a capital como com eficiência técnica. Nesse sentido, a análise dos pesos possibilita identificar melhor quais variáveis foram mais influentes no modelo e quais insumos foram mais utilizados.

A grande maioria das DMUs classificadas como ineficientes obteve indicação de redução de insumos e/ou produtos. As recomendações sugeridas pelo método, por meio do índice de folga, apontam para quanto dos *inputs* e *outputs* das DMUs deve ser reduzido a fim de melhorar o seu rendimento, aproximando-se da fronteira de eficiência (*benchmark*). A DEA identifica o quanto cada DMU pode reduzir com relação aos seus insumos por estarem com uma quantidade maior que o necessário. Por exemplo, em 2017, na capital Rio Branco alguns equipamentos não estavam sendo utilizados eficientemente e o valor médio pago pelas internações poderia ser menor.

A Tabela 6 mostra as escalas de eficiência para as DMUs analisadas, apresentando os níveis de eficiência técnica para retornos constantes de escala (CRS), retornos variáveis de escala (VRS), retornos não crescentes de escala (NIRS), retornos crescentes de escala (SCALE) e retornos decrescentes de escala (RTS). A eficiência é medida em valores de zero a 1; quanto mais próximo de 1, maior o grau de eficiência verificado, exceto para retornos decrescentes de escala, em que quanto mais próximo de zero, menor é o nível de ineficiência.

Para retornos constantes de escala, em 2014 e 2016 nove capitais apresentaram valores iguais a unidade; em 2015 10 capitais e em 2017 sete capitais. Para retornos variáveis de escala em 2014 10 capitais mostraram-se eficientes; em 2015 e 2016 13 capitais; e em 2017 oito capitais foram consideradas com retornos variáveis. Para retornos não crescentes de escala, em 2014 apenas quatro capitais apresentaram valores diferentes da unidade; em 2015 apenas três capitais; em 2016 e 2017 cinco capitais não apresentaram NIRS igual a 1.

Para retornos de escala, em 2014 nove capitais tiveram resultados iguais a 1, em 2015 10 capitais, em 2016 nove capitais; e em 2017 sete capitais apresentaram retornos de escala. Para retornos decrescentes de escala, em 2014 10 capitais apresentaram retornos decrescentes; em 2015 nove capitais; em 2016 sete capitais; e em 2017 oito capitais apresentaram retornos decrescentes. Dessas, em 2014, Porto Alegre e, em 2017, Belo Horizonte apresentaram -1,000 como resultado, um caso extremo, que mostra que os seus rendimentos decrescentes são negativos, indicando que alguma variável pode estar influenciando no melhor desempenho de outra.

Assim, com o apresentado nas tabelas, é possível verificar que, diante dos recursos disponíveis, pode-se fazer mais por meio da busca de eficiência, obtendo os mesmos resultados com redução dos recursos. Ou seja, o problema pode estar não apenas atrelado à escassez de recursos, mas também à má utilização, à ineficiência dos recursos públicos (humano, capital e tecnológico) utilizados nessas unidades analisadas.

Conclusão

A função alocativa do Estado incide na disponibilização de bens e serviços à sociedade na intenção de fomentar o desenvolvimento socioeconômico. O desenvolvimento pode ser compreendido como a inter-relação entre diferentes dimensões (saúde, educação, emprego e renda) que visam possibilitar o aumento dos níveis de bem-estar e da qualidade de vida da sociedade.

Especificamente no setor de saúde, o SUS é uma das estratégias para alcançar esse objetivo. Portanto, entender o seu funcionamento, ou parte dele, contribui para o ajustamento das inconsistências na implementação das políticas de saúde. Aos gestores, esse conhecimento pode servir como auxílio para corrigir/reduzir incoerências na condução das políticas de saúde.

A abordagem DEA, para avaliar a eficiência de políticas públicas de saúde, configura-se em uma ferramenta técnica de alta qualidade a ser considerada para subsidiar os gestores de saúde em suas decisões, no delineamento das prioridades e no direcionamento dos recursos públicos. Isso se deve à possibilidade do método em diagnosticar a eficiência da unidade analisada e indicar os recursos que podem ser empregados de forma mais otimizada.

A dimensão continental do Brasil contribui para a heterogeneidade das características geográficas, econômicas e sociais do país, por isso as políticas de saúde podem apresentar resultados diferentes em cada localidade. Devido a isso, para captar os níveis de eficiência do atendimento hospitalar, buscou-se analisar todas as capitais estaduais e a capital federal entre os anos de 2014 e 2017, por meio da DEA, visto que nelas se concentram os atendimentos hospitalares.

O emprego da metodologia DEA partiu do pressuposto de que as DMUs, representadas pelas capitais brasileiras, a

Tabela 5. Folgas das variáveis

DMUs	2014							2015						
	Equip.	Leitos Totais	Valor m. inter.	Média perm.	Quant. Prof.	Quant. Inter.	Inverso tx mort.	Equip.	Leitos Totais	Valor m. inter.	Média perm.	Quant. Prof.	Quant. Inter.	Inverso tx mort.
Rio Branco	2.022,06	0,0004	91,14	0	262,89	2.576,68	0,155	1.224,8	678,78	0	0,72	0	77,41	0,11
Macapá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manaus	14.869,5	0	0	0,25	0	0	0,060	13.586,5	0	0	0,12	0	0	0,055
Belém	871,726	0	0	0	0	0	0	0	1.011,09	0	0	0	0	0,104
Porto Velho	0	2.913,77	444,97	1,26	0	0	0,165	0	3.333,19	0	1,03	0,001	0	0,052
Boa Vista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Palmas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maceió	0	0	0	0	0	0	0	0	7.166,69	0	1,58	0	0	0,036
Salvador	8.849,66	0	0	0,74	0,001	0	0,035	6.208,16	0	0	0,21	0	0	0,022
Fortaleza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
São Luís	0	572,63	0,0008	1,02	0	0	0,065	0	2.463,71	0	0,91	0,004	0	0,121
João Pessoa	2.127,87	0	53,57	0,12	0,003	0	0,094	2.614,09	0,0006	0	0,13	0	0	0,115
Recife	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Teresina	2.333,63	0	0	0,01	0	0	0,109	1.203,09	681,84	0	0	0	0	0,134
Natal	0	0	711,07	1,12	0	0	0,100	0	552,51	267,20	0,83	0,0005	0	0
Aracaju	0	286,17	406,81	0	25.457,5	0	0,156	0	5.066,93	76,46	0	39.371,6	0	0
Goiânia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cuiabá	0	530,67	698,85	0	0,0008	0	0,181	101,17	830,83	193,28	0	0	0	0,052
Campo Grande	0	0	793,5	0,52	0,02	0	0,180	0	0	471,35	0,63	0	0	0,043
Brasília	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vitória	892,87	815,05	458,91	0	0	0	0,072	413,44	237,64	265,74	0	0	0	0
Belo Horizonte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
São Paulo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio de Janeiro	5.274,40	30.920	0	2,01	97557,5	0	0,183	3.859,94	40.163,4	0	2,32	104.503	0	0,232
Curitiba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Porto Alegre	1.207,19	0	211,06	0,58	0	0	0,043	0	0	70,48	0,79	0	0	0,019
Florianópolis	1.953,30	0	0	0	0	0	0	0	1.232,39	0	0	0,02	0	0,024

DMUs	2016							2017						
	Equip.	Leitos Totais	Valor m. inter.	Média perm.	Quant. Prof.	Quant. Inter.	Inverso tx mort.	Equip.	Leitos Totais	Valor m. inter.	Média perm.	Quant. Prof.	Quant. Inter.	Inverso tx mort.
Rio Branco	892,43	563,50	0	218,29	0,18	0	10.596,6	0,085	0	211,96	0	3.146,55	6.871,08	0,097
Macapá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manaus	13.306,30	12.619,90	0	0	0,28	0,03	0	0,080	0	0	0	0	0	0,073
Belém	0	0,0001	0	276,70	0,01	8.404,39	0	0,083	0	0	0	0	0	0
Porto Velho	0	0	2.286,17	371,58	0,19	0,004	0	0,083	1.770,42	332,52	0,29	0,002	0	0,088
Boa Vista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Palmas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maceió	0	0	1.947,68	190,86	0,0000001	1.130,46	0	0,115	1695,79	144,31	0,003	0	0	0,114
Salvador	5.099,51	5.890,73	0	0	0,27	0,017	0	0,038	0	0	0,61	0,03	0	0,025
Fortaleza	0	6.655,85	7.835,46	181,81	1,87	0,004	0	0,027	0	0	0	0	0	0
São Luís	0	0	2.005,48	105,44	1,42	0,004	0	0,108	1.968,25	99,66	1,34	0	0	0,099
João Pessoa	105,84	1.125,05	152,60	109,61	0	0,013	0	0,095	594,28	0	0	0	0	0,112
Recife	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Teresina	1.095,65	927,54	1.516,10	0	0	0	0	0,081	0	51,64	0	0,00006	0	0,102
Natal	0	0	211,96	587,04	0,77	0,005	0	0,087	0	656,00	1,11	1.751,35	0	0,095
Aracaju	0	0	0	390,19	0,73	19.997,8	0	0,128	0	440,64	0,13	27.333,6	0	0,129

2016								2017						
DMUs	Equip.	Leitos Totais	Valor m. inter.	Média perm.	Quant. Prof.	Quant. Inter.	Inverso tx mort.	Equip.	Leitos Totais	Valor m. inter.	Média perm.	Quant. Prof.	Quant. Inter.	Inverso tx mort.
Goiânia	0	1.223,10	4.234,97	46,29	0	0,007	0	0,012	0	0	0	0	0	0
Cuiabá	1.907,59	134,14	2.106,79	581,69	0	0	0	0,095	1.020,19	765,86	0,23	9.956,44	0	0,129
Campo Grande	0	0,0009	0	794,53	0,41	19.877,1	0	0,151	0	718,73	0	12.631,3	0	0,135
Brasília	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vitória	0	404,95	0	487,77	0	0,0001	0	0,019	0	488,26	0	1.594,83	0	0,021
Belo Horizonte	0	0,0013	0	220,18	1,02	178.077	0	0,005	0	0	0	0	0	0
São Paulo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio de Janeiro	7.645,52	4.677,91	16.137	0	1,03	137.820	0	0,138	26.791,9	0	1,34	162.674	0	0,142
Curitiba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Porto Alegre	0	0,0014	0	371,25	0,65	108.472	0	0,051	0	317,10	0,67	49.443,7	0	0,050
Florianópolis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Tabela 6. Escalas de eficiência, por ano

DMUs	2014						2015					
	CRS_TE	VRS_TE	NIRS_TE	SCALE	RTS		CRS_TE	VRS_TE	NIRS_TE	SCALE	RTS	
Rio Branco	0,8425	0,9364	1,0000	0,8997	1,0000	lrs	0,8440	0,9231	1,0000	0,9132	1,0000	lrs
Macapá	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-
Manaus	0,8843	0,8935	1,0000	0,9897	1,0000	lrs	0,9096	0,9207	1,0000	0,9879	1,0000	lrs
Belém	0,9268	0,9661	0,9433	0,9592	1,0000	lrs	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	-
Porto Velho	0,8300	0,9173	1,0000	0,9047	1,0000	lrs	0,8131	0,9516	1,0000	0,8544	1,0000	lrs
Boa Vista	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-
Palmas	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-
Maceió	0,8992	0,9459	1,0000	0,9506	1,0000	lrs	0,9028	1,0000	1,0000	0,9028	1,0000	lrs
Salvador	0,8276	0,8313	0,0000	0,9956	1,0000	lrs	0,8705	0,8742	1,0000	0,9957	1,0000	lrs
Fortaleza	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-
São Luís	0,6133	0,6767	1,0000	0,9062	1,0000	lrs	0,6828	0,7296	1,0000	0,9359	1,0000	lrs
João Pessoa	0,7780	0,8091	0,8381	0,9615	1,0000	lrs	0,8178	0,8302	0,8800	0,9850	1,0000	lrs
Recife	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-
Teresina	0,8626	0,9153	0,9228	0,9423	1,0000	lrs	0,9130	0,9266	0,9655	0,9852	1,0000	lrs
Natal	0,7885	0,8071	1,0000	0,9769	1,0000	lrs	0,9084	0,9215	1,0000	0,9857	1,0000	lrs
Aracaju	0,7219	0,9299	1,0000	0,7763	1,0000	lrs	0,8485	0,9106	0,9036	0,9318	1,0000	lrs
Goiânia	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-
Cuiabá	0,8272	0,8765	1,0000	0,9437	1,0000	lrs	0,9170	0,9710	1,0000	0,9443	1,0000	lrs
Campo Grande	0,9089	0,9219	1,0000	0,9858	1,0000	lrs	0,9229	0,9304	1,0000	0,9918	1,0000	lrs
Brasília	0,9664	1,0000	1,0000	0,9664	1,0000	lrs	0,9970	1,0000	1,0000	0,9970	1,0000	lrs
Vitória	0,9292	0,9317	1,0000	0,9972	1,0000	lrs	0,9409	0,9778	1,0000	0,9622	1,0000	lrs
Belo Horizonte	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-
São Paulo	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-
Rio de Janeiro	0,6406	0,7932	1,0000	0,8076	1,0000	lrs	0,7389	0,8692	1,0000	0,8500	1,0000	lrs
Curitiba	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-
Porto Alegre	0,8286	0,8312	1,0000	0,9968	-1,0000	Drs	0,8676	0,8715	1,0000	0,9954	1,0000	lrs
Florianópolis	0,8064	0,8744	1,0000	0,9222	1,0000	lrs	0,8886	1,0000	1,0000	0,8886	1,0000	lrs

DMUs	2016						2017					
	CRS_TE	VRS_TE	NIRS_TE	SCALE	RTS		CRS_TE	VRS_TE	NIRS_TE	SCALE	RTS	
Rio Branco	0,7453	0,9290	0,7832	0,8023	1,0000	lrs	0,6797	0,9307	1,0000	0,7303	1,0000	lrs
Macapá	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-

DMUs	2016						2017					
	CRS_TE	VRS_TE	NIRS_TE	SCALE	RTS		CRS_TE	VRS_TE	NIRS_TE	SCALE	RTS	
Manaus	0,8925	0,9046	1,0000	0,9866	1,0000	lrs	0,8969	0,9097	1,0000	0,9860	1,0000	lrs
Belém	0,9470	1,0000	0,9592	0,9470	1,0000	lrs	0,9687	0,9708	0,9988	0,9978	1,0000	lrs
Porto Velho	0,7784	0,8530	1,0000	0,9126	1,0000	lrs	0,7358	0,8171	1,0000	0,9005	1,0000	lrs
Boa Vista	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-
Palmas	0,9766	1,0000	1,0000	0,9766	1,0000	lrs	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-
Maceió	0,8742	0,9385	0,9786	0,9314	1,0000	lrs	0,8678	0,9380	0,9697	0,9251	1,0000	lrs
Salvador	0,8240	0,8252	1,0000	0,9985	1,0000	lrs	0,8098	0,8107	0,8505	0,9988	1,0000	lrs
Fortaleza	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	-	0,9693	0,9739	1,0000	0,9953	1,0000	lrs
São Luís	0,6842	0,7349	1,0000	0,9310	1,0000	lrs	0,6872	0,7394	1,0000	0,9295	1,0000	lrs
João Pessoa	0,7495	0,7886	0,7869	0,9503	1,0000	lrs	0,7345	0,7591	0,8527	0,9675	1,0000	lrs
Recife	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-
Teresina	0,9005	0,9114	0,9375	0,9879	1,0000	lrs	0,7975	0,8459	0,8503	0,9427	1,0000	lrs
Natal	0,8663	0,8835	1,0000	0,9805	1,0000	lrs	0,8658	0,8841	1,0000	0,9794	1,0000	lrs
Aracaju	0,8577	0,8981	1,0000	0,9550	1,0000	lrs	0,8345	0,8658	1,0000	0,9639	1,0000	lrs
Goiânia	0,9873	1,0000	1,0000	0,9873	1,0000	lrs	0,9149	0,9765	1,0000	0,9369	1,0000	lrs
Cuiabá	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	-	0,8153	0,9089	1,0000	0,8971	1,0000	lrs
Campo Grande	0,8468	0,8553	1,0000	0,9900	1,0000	lrs	0,8469	0,8532	1,0000	0,9926	1,0000	lrs
Brasília	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-
Vitória	0,9327	0,9724	1,0000	0,9592	1,0000	lrs	0,9383	0,9674	1,0000	0,9699	1,0000	lrs
Belo Horizonte	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-	0,9710	0,9711	1,0000	0,9999	-1,0000	Drs
São Paulo	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-
Rio de Janeiro	0,6268	0,7929	1,0000	0,7905	1,0000	lrs	0,6300	0,7650	1,0000	0,8235	1,0000	lrs
Curitiba	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-
Porto Alegre	0,8735	0,8789	1,0000	0,9938	1,0000	lrs	0,8408	0,8415	1,0000	0,9991	1,0000	lrs
Florianópolis	0,8830	1,0000	1,0000	0,8830	1,0000	lrs	0,8676	1,0000	1,0000	0,8676	1,0000	lrs

Fonte: Elaboração própria, 2018.

partir do uso mais eficiente dos seus insumos utilizados na saúde, buscarão aumentar os resultados das políticas de saúde para alcançar a fronteira de produção. Isto é, as capitais almejarão ter melhores resultados com o menor uso dos recursos possíveis. Sendo assim, o modelo DEA utilizado foi o BCC ou VRS orientado para os insumos.

Os resultados evidenciaram que durante os anos analisados houve diferenças nos níveis de eficiência entre as capitais estaduais e a capital federal na alocação dos recursos nas unidades de atendimento hospitalar de saúde vinculadas ao SUS. Os achados estatísticos mostraram que a eficiência técnica pôde ser obtida com níveis de insumos variáveis, sendo possível ter os mesmos resultados com uma redução dos recursos.

Como observado nas análises tabulares, diversas capitais não apresentam o nível de eficiência técnica; esse fato apenas reflete que há grande potencial de aumento no fornecimento dos atendimentos hospitalares. Contudo, deve ser reduzida a ineficiência técnica na produção para melhorar a *performance* dessas capitais. Cabe ressaltar que, devido às características de cada capital, as estratégias para melhorar o desempenho devem ser direcionadas conforme cada

necessidade, tendo como referência as capitais consideradas como *benchmark* e sem folgas.

Concomitantemente com as ideias de Santos *et al.* (2008), acredita-se que é possível melhorar os atendimentos de saúde ao otimizar os recursos produtivos e financeiros. Os resultados podem ser relevantes para os gestores na orientação da adoção de políticas coerentes às necessidades regionais, de modo a realizar serviços hospitalares mais eficientes.

Quando se observa a literatura que baseou a fundamentação deste artigo, os estudos de Santos *et al.* (2008), Politelo *et al.* (2013), Kaveski *et al.* (2013), Costa & Rodrigues (2016) e Vasconcelos *et al.* (2017), que analisaram o atendimento de saúde em nível estadual – Minas Gerais, Santa Catarina, Oeste de Santa Catarina, Natal e Paraná, respectivamente –, mostraram que existem diferenças entre os níveis de eficiência e há variação de escala entre os anos analisados. Apesar de as DMUs e o recorte temporal serem diferentes, os resultados individuais, considerando apenas as capitais analisadas, se aproximam dos obtidos na análise de eficiência nas capitais.

Faz-se pertinente frisar que os resultados podem ir além para avaliações mais aprofundadas. O uso do método DEA é

factível para avaliar o desempenho de políticas públicas, para avaliar e sinalizar constantemente possíveis intervenções dos gestores, para dar respaldo às informações de caráter técnico, bem como para promover resultados melhores em termos de eficiência alocativa de recursos e aumentar a oferta de serviços à sociedade.

Nesse sentido, este trabalho visou contribuir com informações teóricas, científicas e tecnológicas aos interessados na área, mostrando as possibilidades de análises oriundas de dados abertos como auxílio para a gestão pública. Contudo, o trabalho não empregou variantes do método ou outros métodos de avaliação, a amostra ficou restrita às capitais brasileiras, apenas quatro anos constituíram o recorte temporal e foram considerados só os serviços hospitalares; logo, espera-se que estudos futuros extrapolem essas limitações.

Enfim, conclui-se que uma gestão que busque eficiência e que tenha monitoramento contínuo e avaliação dos resultados é um recurso imprescindível para as políticas públicas de saúde. Portanto, acompanhar e avaliar os recursos públicos é uma forma de evitar desperdícios e aumentar a eficiência dos recursos disponibilizados ao atendimento das carências sociais.

Referências bibliográficas

- Almeida PNA. Análise Envolvória dos Dados. In: Andrade CSM, Tiryaki GF, eds. *Econometria na prática*. Rio de Janeiro: Atlas Books; 2017. p. 419-51.
- Banker RD, Charnes A, Cooper WW. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Manag Sci*. 1984;30:1078-92.
- Casado FL, Souza AM. Análise Envolvória de Dados: conceitos, metodologia e estudo da arte na Educação Superior. Universidade Federal de Santa Maria. 2005. Available from: <http://w3.ufsm.br/adriano/mon/fc.pdf>. Accessed on: Nov 13, 2018.
- Charnes A, Cooper WW, Rhodes E. Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *Eur J Oper Res*. 1978;2:429-44.
- Clement JP, Valdmanis VG, Bazzoli GJ, Zhao M, Chukmaitov A. Is more better? an analysis of hospital outcomes and efficiency with a DEA model of output congestion. *Health Care Manag Sci*. 2008;11:1-67.
- CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde [Homepage]. Ministério da Saúde. Available from: <http://cnes.datasus.gov.br/>.
- Costa GKO, Rodrigues FD. Aplicação da Análise Envolvória de Dados para avaliar a eficiência das unidades de saúde da família no município de Natal/RN. *MEPAD – Métodos e Pesquisa em Administração*. 2016;1:2-34.
- Dalfior ET, Lima RCD, Andrade MAC. Reflexões sobre análise de implementação de políticas de saúde. *Saúde Debate*. 2015;39(104):210-25.
- Datasus – Departamento de Informática do SUS [Homepage]. Ministério da Saúde. Available from: <http://datasus.saude.gov.br/>.
- Debreu G. The coefficient of resource utilization. *Journal of the Econometric Society*. 1951;19(3):273-92.
- Farrell M. The measurement of productive efficiency. *J R Stat Soc*. 1957;120:3:253-90.
- Fernandes LM. Eficiência e participação social no SUS: um estudo da Rede Cegonha utilizando o método DEA Network [dissertação]. Brasília, DF: Universidade de Brasília; 2016. Available from: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/22633/1/2016_LoyaneMotaFernandes.pdf. Accessed on: Nov 15, 2018.
- Fonseca PC, Ferreira MAM. Investigação dos níveis de eficiência na utilização de recursos no setor de saúde: uma análise das microrregiões de Minas Gerais. *Saúde e Sociedade*. 2009;18:2:199-213.
- Gruening G. Origin and theoretical basis of New Public Management. *Int Public Manag J*. 2001;4:1-25.
- Guerra M. Análise de Desempenho de Organizações Hospitalares (dissertação). Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2011. Available from: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-8KZNFA/1/mariana_guerra.pdf. Accessed on: Nov 15, 2018.
- Hu HH, Qi Q, Yang CH. Analysis of hospital technical efficiency in China: Effect of health insurance reform. *China Econ Rev*. 2012;23:4-865.
- Ji YB, Lee C. Data Envelopment Analysis in Stata. *Stata J*. 2010;10(2):267-80.
- Kaveski IDS, Mazzioni S, Hein N. A eficiência na utilização de recursos no setor de saúde: uma análise dos municípios do Oeste Catarinense. *Revista de Gestão em Sistemas de Saúde*. 2013;2:2-53.
- pmans TC. Efficient allocation of resources. *Econometrica*. 1951;19(4):455-65.
- Marinho A. Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde nos municípios do estado do Rio de Janeiro. *ver Bras Econ*. 2003;57:3-515.
- Marinho A, Façanha LO. Programas sociais: efetividade, eficiência e eficácia como dimensões operacionais da avaliação. Rio de Janeiro: Ipea; 2001.
- Mello JCCBS, Meza LA, Gomes EG, Biondi Neto L. Curso de Análise de Envolvória de Dados. XXXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. Pesquisa Operacional e o Desenvolvimento Sustentável. 2005.
- Politelo L, Rigo VP, Hein N. Eficiência do atendimento do SUS nas cidades de Santa Catarina. XVI SemeAd. Anais do Seminário em Administração FEA-USP. 2013. Available from: <http://sistema.semead.com.br/16semead/resultado/trabalhosPDF/1187.pdf>. Accessed on: Nov 8, 2018.
- Politelo L, Scarpin JE. Eficiência do atendimento do SUS nas microrregiões do estado de Santa Catarina. *Rev Administração Hospitalar – RAHIS*. 2013;10:1-19.
- Santos A, Serrano MM, Neto P. Análise da eficácia, eficiência e valor acrescentado de políticas públicas Place-basead – uma aplicação a territórios rurais. *Rev. Econ Sociol Rural*. 2015;53(Suppl 1):S033-48.
- Santos CMD, Carvalho HR, Lócio VS. Eficiência do atendimento do SUS no estado de Minas Gerais. 18º Seminário de Diamantina. 2008. Available from: <https://diamantina.cedeplar.ufmg.br/portal/download/diamantina-2008/D08A127.pdf>. Accessed on: Nov 8, 2018.
- Silva VS, Kakiyama AASBS, Poker JH, Milani Filho MA, Belli MM. Análise de Eficiência dos Serviços de Hospitais Públicos nas Capitais Brasileiras. *Revista Produção Online*. 2017;17(3):1090-108.
- Souza C. Políticas públicas: uma revisão da literatura. *Sociologias*. 2006;8:16:20-45.
- Vasconcelos MC, Zdziarski AD, Cruz JAW, Silva WV, Silva CL. Análise da eficiência do atendimento do Sistema Único de Saúde nos municípios paranaenses. *Rev Globalização*. 2017;11(2):42-61.