

## **Uma avaliação da eficiência econômica das políticas públicas de saúde dos Estados brasileiros com o uso da análise envoltória de dados**

An evaluation of the economic efficiency of the public health policies of the Brazilian states with the use of data envelopment analysis

Una evaluación de la eficiencia económica de las políticas públicas de salud de los Estados brasileños con el uso del análisis envoltorio de datos

Pedro Miguel Alves Ribeiro Correia<sup>1</sup>,  
Francisco Lázaro Guimarães Silva<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas (ISCSP) - Universidade de Lisboa (ULisboa) - Centro de Administração e Políticas Públicas (CAPP) - ISCSP-ULisboa. Doutoramento em Ciências Sociais (Especialidade em Administração Pública), Universidade Técnica de Lisboa (UTL). Licenciatura em Estatística de Gestão de Informação, Universidade Nova de Lisboa (NOVA)

Professor no Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas (ISCSP), Universidade de Lisboa (ULisboa). Investigador Integrado do Centro de Administração e Políticas Públicas (CAPP), ISCSP-ULisboa. Investigador Colaborador do Centro Interdisciplinar de Estudos de Género (CIEG), ISCSP-ULisboa

Colaborador Estrangeiro do Grupo de Pesquisa em Administração da Justiça, Universidade de Brasília. Coordenador do Observatório Nacional de Administração Pública (ONAP), ISCSP-ULisboa. Consultor para a Área de Planeamento e Política Legislativa da Direção-Geral da Política de Justiça (DGPJ) do Ministério da Justiça de Portugal. E-mail: [pcorreia@iscsp.ulisboa.pt](mailto:pcorreia@iscsp.ulisboa.pt)

<sup>2</sup> Graduado em Administração de Empresas pela Universidade Estadual do Ceará. Especialista em Auditoria Interna pela Universidade Federal do Ceará. MBA Executivo em Finanças pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Mestre em Economia pela Universidade Federal do Ceará. Doutorando em Administração Pública no Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas da Universidade de Lisboa. Auditor Fiscal da Receita Estadual do Ceará. E-mail: [guimaraeslazar@yahoo.com.br](mailto:guimaraeslazar@yahoo.com.br)

## Resumo

A avaliação de políticas públicas permite identificar os programas mais eficientes, eficazes e efetivos. As informações advindas do processo de avaliação possibilitam, ao Governo, a correção de erros e o aperfeiçoamento das políticas. Em se tratando de saúde, um dos grandes avanços no processo de descentralização das políticas públicas de saúde brasileira foi a implantação do Sistema Único de Saúde (SUS). Contudo, limitações orçamentárias, aliada à heterogeneidade das características geográficas, econômicas e sociais dos Estados brasileiros têm limitado a eficiência do SUS. Este trabalho buscou avaliar as políticas públicas de saúde, com o foco na eficiência econômica do gasto total *per capita*, utilizando para isso a análise envoltória de dados com retornos constantes de escala, orientada para os insumos. Foram construídos seis modelos. No primeiro foi usado apenas o insumo discricionário e nos demais foram inseridos os insumos não discricionários, ou seja, variáveis que não estão sob o controle dos gestores da saúde, mas que podem alterar os indicadores de eficiência. Os resultados demonstraram que Estados poderiam

## Uma avaliação de eficiência...

ser eficientes com menores gastos e identificaram uma frequência maior de Estados das Regiões Nordeste e Norte na fronteira de eficiência.

**Descritores:** Administração Pública; Eficiência; Políticas Públicas; Saúde Pública.

## Abstract

The evaluation of public policies allows identifying the most efficient, effective and effective programs. The information coming from the evaluation process enables the Government to correct errors and improve policies. When it comes to health, one of the great advances in the decentralization process of Brazilian public health policies was the implementation of the Unified Health System (SUS). However, budgetary constraints, coupled with the heterogeneity of geographic, economic and social characteristics of the Brazilian states, have limited the efficiency of SUS. This study sought to evaluate public health policies, focusing on the economic efficiency of total expenditure per capita, using for this purpose the Data Envelopment Analysis with constant returns of scale, oriented to the inputs. Six models were built. In the first one, only the discretionary

input was used, and in the others the non-discretionary inputs were inserted, that is, variables that are not under the control of health managers, but that can change the efficiency indicators. The results showed that States could be efficient with lower costs and identified a greater frequency of States of the Northeast and North Regions at the efficiency frontier.

**Key words:** Public Administration; Efficiency; Public Policies; Public Health.

### **Resumen**

La evaluación de políticas públicas permite identificar los programas más eficientes, eficaces y efectivos. Las informaciones resultantes del proceso de evaluación hacen posible, al Gobierno, la corrección de errores y la mejora de las políticas. Cuando se trata de salud, uno de los grandes avances en el proceso de descentralización de las políticas públicas de salud brasileña fue la implantación del Sistema Único de Salud (SUS). Sin embargo, limitaciones presupuestarias, junto con la diversidad de las características geográficas, económicas y sociales de los Estados brasileños tienen limitado la eficiencia del SUS. Este estudio buscó evaluar las

### **Uma avaliação de eficiência...**

políticas públicas de salud, con el foco en la eficiencia económica del gasto total per cápita, haciendo uso del análisis envolvente de datos con rendimientos constantes de escala, insumos orientados. Fueron construidos seis modelos. En un principio se utilizó solamente la entrada discrecional y los demás se insertaron las entradas no discrecionales, es decir, variables que no están bajo el control de los administradores de salud, pero que puede cambiar los indicadores de eficiencia. Los resultados demostraron que los Estados podrían ser eficientes con costos más bajos y reportaron una mayor frecuencia de los Estados del noreste y del norte en la frontera eficiente.

**Descritores:** Administración Pública; Eficiencia; Políticas Públicas; Salud Pública.

### **1 Introdução**

A criação do Sistema Único de Saúde (SUS) pela Constituição Federal de 1988 e sua posterior regulamentação pela Lei Orgânica da Saúde (Lei 8.080 de 1990) representou, sob um ponto de vista social, um avanço para o sistema de saúde brasileiro. Adotando os princípios da universalidade,

equidade e integralidade do atendimento, preconizados pela Organização Mundial de Saúde (OMS), o SUS trouxe para o seu leque de beneficiários toda a população. Anteriormente à sua implantação, a oferta de serviços públicos de saúde era limitada àqueles que contribuía para a Previdência Social. Contudo, fazendo-se uma análise sob a perspectiva econômica, a adoção desses princípios, aliado à gratuidade do atendimento, representou uma elevação dos gastos e indicou a necessidade de novas fontes de financiamento para a saúde.

O processo de descentralização da gestão das políticas de saúde, iniciado com a implantação do SUS, foi viabilizado a partir das Normas Operacionais Básicas – NOB 01/91, NOB 01/93 e NOB 01/96\* – que procuraram estabelecer critérios gerais no modelo assistencial de saúde, incluindo seus aspectos organizacionais e financeiros. No entanto, as dimensões continentais do Brasil, aliada à heterogeneidade de suas regiões e o

---

\* A NOB 01/91 estabelece a nova política de financiamento do SUS para 1991. A NOB 01/93 disciplina o processo de descentralização da gestão, das ações e serviços de saúde na perspectiva de construção do SUS. A NOB 01/96 redefine as responsabilidades dos Estados, do Distrito Federal e da União.

## Uma avaliação de eficiência...

grande número de municípios têm sido um entrave ao êxito do processo.

Os Estados e Municípios, desde que assumiram seus novos papéis no SUS, têm enfrentado sucessivas crises na gestão financeira do Sistema. O problema da insuficiência de recursos ainda é a principal reclamação dos gestores públicos. O grande dilema é saber se há insuficiência de recursos ou se falta eficiência na gestão deles. Contudo, não está descartada a possibilidade do problema abranger as duas alternativas. Caso se faça uma análise mais pragmática, chegar-se-á à conclusão de que os recursos serão sempre insuficientes porque as demandas da população vão muito além dos recursos disponíveis. Portanto, a questão é o que se pode fazer com os recursos disponíveis.

Conforme Varela, Martins e Fávero<sup>(1)</sup>, “como política setorial de governo, o SUS tem sido influenciado pelos esforços recentes de modernização da administração pública, tendo como um de seus pilares a disseminação dos princípios da administração pública gerencial, cujos focos são a gestão voltada para resultados e o uso eficiente dos recursos.”<sup>(1)</sup>

Assim, o SUS funciona como um elemento integrador dos planos e orçamentos e como unidade de gestão das ações governamentais na saúde. Desta forma, a avaliação de desempenho nos níveis de efetividade, eficácia e eficiência dos programas governamentais têm merecido maior destaque.<sup>(1)</sup>

As informações advindas do processo de avaliação permitem identificar e incentivar os programas mais efetivos, eficientes e eficazes. Também, possibilitam orientar aqueles com fraco desempenho, para o seu aperfeiçoamento, correção de erros e superação de obstáculos. Processos de avaliação de desempenho são extremamente valiosos em contextos onde as organizações do setor público são exigidas a adotar uma orientação por resultados e com foco no usuário.<sup>(2)</sup>

Para Fagundes e Moura<sup>(2)</sup> uma política social ou um programa social eficiente é aquele que estabelece uma correlação harmônica entre os benefícios e os custos envolvidos na sua consecução. Nesse sentido, sua avaliação deve ter como parâmetro o montante dos recursos envolvidos, buscando aferir a otimização ou o

## Uma avaliação de eficiência...

desperdício dos insumos empregados no alcance dos resultados.

O propósito deste trabalho, utilizando-se de alguns conceitos do gerencialismo\*, entre eles o de eficiência, é avaliar o desempenho econômico das políticas públicas de saúde dos estados brasileiros, com o foco na melhor utilização do insumo gasto total *per capita* com saúde, elaborando um *ranking* dos Estados que adotam as melhores práticas de gestão dos recursos, avaliando se há ociosidade ou carência nos serviços ofertados à população e, que variáveis contribuíram para a eficiência ou não das políticas de saúde.

## 2 Revisão de literatura

O surgimento da *new public management* (NPM) e o ambiente de política fiscal restritiva de gastos adotada por vários governos nos anos de 1980, inclusive o Brasil, propiciou o fortalecimento de uma política pública mais direcionada à eficiência. Segundo Serapioni<sup>(3)</sup>, com o advento da *New Public Management*, a avaliação de

---

\* Movimento de reforma da Administração Pública ocorrido nos anos 80 no Reino Unido, EUA e Nova Zelândia, que trouxe para a esfera pública conceitos da iniciativa privada, entre eles o da eficiência.

políticas públicas passou a ter como foco a racionalização das despesas públicas do Estado e foi utilizada para orientar os Governos na contenção de gastos. Na sua visão, a escassez de recursos para programas sociais tem estimulado o aumento do interesse pela avaliação econômica e por técnicas que permitem mensurar a eficiência dos programas.

Conforme Meneguim e Freitas<sup>(4)</sup> a importância em avaliar política pública está na possibilidade de combater o desperdício e orientar os recursos públicos para projetos mais eficientes. Acrescentam que a avaliação de políticas públicas agrega transparência à Administração Pública e torna mais eficiente o gasto governamental. Para os autores, em contextos de acentuada restrição orçamentária, é essencial avaliar para saber como e onde aplicar os escassos recursos públicos.

A política pública tem um caráter multidisciplinar e, em seu desenvolvimento, recebeu contribuições de diferentes ciências como a sociologia, ciência política e economia. Nessa perspectiva, Souza<sup>(5)</sup> observa que, embora as políticas públicas tenham seus próprios modelos, teorias e

## Uma avaliação de eficiência...

métodos, ela pode ser objeto de análise de outras áreas de conhecimento como a econometria, muito utilizada nas abordagens quantitativas de avaliação de políticas.

A abordagem quantitativa da avaliação de políticas públicas é reforçada em Bilhim<sup>(6)</sup>, onde o autor destaca o estágio de estudo das políticas públicas em Portugal, corroborando a importância dos métodos quantitativos na avaliação das políticas públicas. Segundo ele, a política pública, na sua vertente de avaliação, tende a valorizar de forma mais significativa os métodos quantitativos, afirmando que “difícilmente se pode falar sobre o impacto dos governos, sem que tal afirmação seja comprovada com dados quantitativos e análises sistemáticas acerca da despesa pública, do emprego público, da política fiscal, etc”.<sup>(6)</sup>

Sobre a atividade de monitoramento ou avaliação, Antico e Jannuzzi<sup>(7)</sup> ressaltaram a importância de analisar os indicadores de resultados a partir dos indicadores de esforços e recursos alocados para dimensionar a eficiência dos programas. Nesse sentido, observam que o uso da DEA representa um progresso metodológico. Esclarecem que o método, ao identificar

as unidades que melhor utilizam os insumos para gerar os produtos, consideram as condições estruturais de execução dos programas, visto que as dificuldades ou potencialidades existentes na região podem influenciar a sua eficiência. As informações resultantes da aplicação da DEA permitem identificar as unidades com boas práticas na gestão dos recursos, ou seja, aquelas que são referências para outras que não alcançaram a eficiência, permitindo que estas adotem as correções necessárias.

A eficiência relativa dos Tribunais de Justiça estaduais do Brasil foi objeto de estudo de Nogueira, Oliveira, Vasconcelos e Oliveira<sup>(8)</sup>. A pesquisa foi realizada em 27 Tribunais de Justiça estaduais e tinha como objetivo realizar uma análise da eficiência organizacional de uma fração do Judiciário brasileiro. A metodologia utilizada foi a DEA CCR orientada para *outputs*. A base de dados refere-se aos anos de 2007 e 2008 e foi obtida no relatório Justiça em números publicada pelo Conselho Nacional de Justiça. Ficou evidenciado um aumento considerável no número de tribunais que alcançaram o nível máximo de eficiência relativa entre 2007 e 2008.

### Uma avaliação de eficiência...

No ano de 2007, apenas, cinco tribunais atingiram esse nível, enquanto em 2008 o número subiu para dez.

A análise envoltória de dados, juntamente com as Fronteiras Estocásticas (FE) foram ferramentas utilizadas por Marinho, Cardoso e Almeida<sup>(9)</sup> para avaliar a eficiência em sistemas de saúde do Brasil, comparativamente aos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). As conclusões obtidas indicaram que, nos modelos DEA, com retornos constantes de escala, mais adequados aos equilíbrios de longo prazo, o Brasil não teve bom desempenho, comparado com os países da OCDE. No entanto, quando a amostra foi segmentada pelo montante dos gastos *per capita*, o país obteve a máxima eficiência. Nos modelos de DEA com retornos variáveis de escala, que privilegia os equilíbrios de curto prazo, a posição do Brasil melhora consideravelmente em relação aos modelos com retornos constantes e o país apresenta avaliação boa ou ótima perante os países da OCDE. O mesmo panorama foi observado na análise utilizando a FE. Finalizando, os autores alertaram que o nível de gastos *per capita* em saúde é baixo e seu aumento

proporcionará, para a população, conforme os indicadores utilizados no trabalho, resultados mais interessantes do que os observados em muitos países da OCDE.

Varela, Martins e Fávero<sup>(1)</sup> desenvolveram uma pesquisa onde analisaram a eficiência técnica dos municípios paulistas na aplicação dos recursos públicos na atenção básica à saúde. Objetivando captar a influência de variáveis não controláveis no desempenho dos municípios, usaram a metodologia DEA em dois estágios. Chegaram à conclusão que seria possível, na maioria das unidades, ampliar a oferta de serviços à população sem, necessariamente, ter que aumentar os recursos orçamentários. Verificaram, também, que uma maior proporção de idosos na população, maiores densidades populacionais, o grau de urbanização e a escala dos estabelecimentos de saúde podem influenciar a eficiência do gasto público.

Os vários trabalhos citados demonstram que a avaliação de políticas públicas, notadamente com foco na análise da sua eficiência, tem despertando o interesse de pesquisadores, motivados,

Uma avaliação de eficiência...

principalmente, pelo reconhecimento das limitações orçamentárias e a necessidade de analisar a qualidade das decisões tomadas pelos implementadores dessas políticas quanto à escolha de prioridades para direcionar os recursos. Nessas pesquisas, tem-se observado o uso recorrente da *Data Envelopment Analysis* (DEA) como ferramenta para mensurar a eficiência.

### 3 Metodologia

A avaliação da eficiência econômica das políticas públicas de saúde realizada nesta pesquisa foi efetivada a partir da utilização do método quantitativo denominado análise envoltória de dados (DEA). A DEA é um método de programação linear não paramétrico de medida de eficiência baseado em trabalhos desenvolvidos por Farrel<sup>(10)</sup>, que foi mais amplamente discutido e aprofundado por Charnes, Cooper e Rhodes<sup>(11)</sup> e Banker, Charnes e Cooper<sup>(12)</sup>.

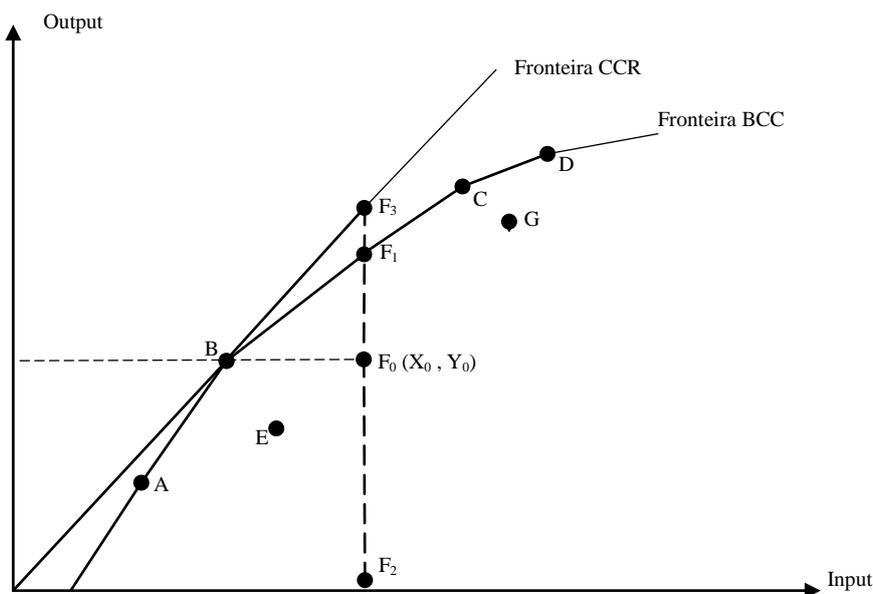
Essa abordagem trabalha com o conceito de fronteira de eficiência. A DEA determina uma fronteira não estocástica de eficiência técnica para as unidades produtivas ou unidades

tomadoras de decisão (*Decision Making Units* – DMUs) por meio de um modelo de programação matemática. Utilizando-se informações de insumos, produtos e resultados, aplica-se a metodologia DEA para derivar as funções da fronteira de produção e os respectivos escores de eficiência para cada DMU. Quando a DMU é eficiente (está localizado na fronteira) seu escore de eficiência é igual a 1 ou 100 por cento. Na DEA, uma DMU que produza menores quantidades de *output* que qualquer outra utilizando a mesma quantidade de *input* será considerada ineficiente. Analogamente, a DMU que apresente os mesmos níveis de produtos, consumindo mais recursos do que qualquer outra também será avaliada como ineficiente.

### Uma avaliação de eficiência...

Os modelos tradicionalmente conhecidos da DEA são o CCR e o BCC. No primeiro é assumida a condição de retornos constantes de escala, ou seja, é admitida a hipótese de que todos os fatores de produção foram ajustados. Nesse sentido, é adequado para a análise de DMU no longo prazo. O BCC considera os retornos variáveis de escala, aceitando que nem todos os fatores de produção foram ajustados ou que existam alguns insumos fixos. Portanto, é mais utilizado para avaliações no curto prazo. Em ambos, os modelos podem ser orientados para os insumos ou para os produtos. Na figura 1 estão demonstradas duas fronteiras de eficiência onde é possível observar a diferença entre os dois modelos.

**Figura 1.** Eficiências nos modelos CCR e BCC



Fonte: Adaptado de “Brasil e OCDE: Avaliação da eficiência em sistemas de saúde” de A. Marinho, S. S. Cardoso e V. V. de Almeida<sup>(9)</sup>, 2009, *Texto para Discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), No. 1370, Rio de Janeiro*, p.12.

A partir da análise do gráfico, observa-se que no modelo CCR são eficientes somente os pontos  $B$  e  $F_3$ . Os pontos  $A$ ,  $B$ ,  $F_1$ ,  $C$  e  $D$  são eficientes, apenas, no modelo BCC, exceto  $B$  que é eficiente em ambos. Na região considerada de ineficiência estão os pontos  $E$ ,  $F_0$ ,  $F_2$  e  $G$ . Para o ponto  $F_0$  alcançar a eficiência deverá ampliar seus *outputs* até  $F_1$ , no modelo BCC ou até  $F_3$  no CCR, mantendo constantes os insumos. Em ambas as situações ele estaria seguindo a orientação para os produtos. Caso adote a orientação para os insumos, deverá reduzir seus insumos até o ponto  $B$ , conservando o mesmo nível de produtos.

A avaliação de desempenho de uma DMU pelo modelo CCR tende a ser mais rigorosa do que a efetivada pelo BCC. Segundo Marinho, Cardoso e Almeida<sup>(9)</sup>, a eficiência de uma DMU no modelo BCC será maior ou igual àquela avaliada pelo CCR. Tomando-se como exemplo a eficiência do ponto  $F_0$ , nos modelos orientados para os produtos, tem-se que sua eficiência no modelo CCR é dada pelo quociente de  $F_2F_0/F_2F_3$ . No modelo BCC a eficiência será a razão entre  $F_2F_0/F_2F_1$ . Portanto, sendo  $F_2F_3 \geq F_2F_1$ , logo  $BCC \geq CCR$ .

Embora não seja objeto deste trabalho um estudo mais aprofundado da DEA, visto que ela foi utilizada

apenas como uma modelagem para avaliar a eficiência econômica das políticas públicas de saúde dos estados brasileiros, será demonstrada, de maneira resumida, a formulação dos modelos CCR e BCC orientados para os insumos.

No modelo CCR a eficiência é o resultado da otimização da razão entre a soma ponderada dos produtos e a soma ponderada dos insumos. Nele a DMU assume os pesos para as variáveis da maneira que lhe for mais benevolente,

$$\text{Max } Eff_o = \sum_{j=1}^s u_j y_{jo}$$

sujeito a

$$\sum_{i=1}^r v_i x_{io} = 1$$

$$\sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} \leq 0, \forall k$$

$$v_i, u_j \geq 0, \forall i, j$$

O modelo BCC, ao considerar retornos variáveis de escala, assume o axioma da convexidade. Nele a fronteira de eficiência adota a forma convexa, permitindo que as DMUs que operem com baixos valores de *inputs* apresentem retornos crescentes de

$$\text{Max } Eff_o = \sum_{j=1}^s u_j y_{jo} + u_*$$

Sujeito a

### Uma avaliação de eficiência...

contanto que esses pesos aplicados às outras DMUs não resultem uma razão maior que 1. Supondo que  $Eff_o$  é a eficiência da DMU  $o$  em análise;  $v_i$  e  $u_j$  são os pesos de *inputs*  $i, i=1, \dots, r$ , e *outputs*  $j, j=1, \dots, s$  respectivamente;  $i_{kx}$  e  $j_{ky}$  são os *inputs*  $i$  e *outputs*  $j$  da DMU  $k, k=1, \dots, n$ ;  $i_{ox}$  e  $j_{oy}$  são os *inputs*  $i$  e *outputs*  $j$  da DMU  $o$ ; após a transformação do problema de programação fracionária em programação linear, tem-se a seguinte formulação para o modelo CCR<sup>(13)</sup>:

escala e aquelas que trabalhem com elevados valores exibam retornos decrescentes de escala. A formulação sintética do modelo pode ser vista a seguir, onde  $u_*$  e  $v_*$  são as variáveis consideradas como os fatores de escalas<sup>(13)</sup>.

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^r v_i x_{io} &= 1 \\ - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} + \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} + u_* &\leq 0, \forall k \\ v_i, u_j &\geq 0, u_* \in \Re \end{aligned}$$

Como o DEA não requer o estabelecimento de preços para os insumos e produtos na determinação empírica da fronteira de eficiência, baseado na melhor tecnologia e outras medidas de eficiência, tem-se tornado bastante popular nos estudos sobre o setor público, principalmente nas áreas de educação e saúde. Contudo, a exemplo de outras modelagens, apresenta vantagens e limitações. Entre as vantagens estão à possibilidade de trabalhar com múltiplos insumos e produtos; a possibilidade de avaliar um grande número de DMUs; os insumos e produtos podem ser medidos em diferentes unidades; a indicação das DMUs que apresentam as melhores práticas e podem ser referências para as unidades ineficientes e o volume de insumos que devem ser reduzidos ou ampliados para o alcance da eficiência. As principais limitações, na visão de Nogueira, Oliveira, Vasconcelos e Oliveira<sup>(8)</sup>, encontram-se em sua susceptibilidade às observações extremas e aos erros de medidas; a

dificuldade em elaborar hipóteses estatísticas, por ser um método não paramétrico; ao excessivo tempo no processamento das informações, no caso de problemas extensos e; embora a avaliação do desempenho relativo seja boa, falta celeridade no caso do desempenho absoluto.

A utilização da DEA neste artigo parte do pressuposto que as unidades produtivas ou unidades tomadoras de decisão, representadas pelos Estados brasileiros e o Distrito Federal, a partir da otimização de seus insumos gastos total *per capita* com saúde, estarão buscando maximizar os resultados de suas políticas de saúde para alcançar a fronteira. Neste conceito os Estados, ao implementarem suas políticas de saúde, estarão buscando o máximo de resultados, com o menor dispêndio de recursos possíveis, ou seja, a eficiência. Seguindo essa abordagem, o modelo DEA empregado foi o CCR-I, ou seja, o modelo com retornos constantes de escala e orientado para os insumos.

As variáveis utilizadas na

pesquisa são compostas por indicadores cujo uso é padronizado pelo Ministério da Saúde no Brasil. O modelo foi aplicado com o emprego de variáveis discricionárias, ou seja, aquelas sobre as quais os governos têm controle e, variáveis não discricionárias, também conhecidas na literatura como não controláveis ou ambientais.

A inclusão no modelo de variáveis não discricionárias tem por objetivo analisar o impacto que certas características locais podem ter sobre a eficiência na oferta de saúde. Segundo Benegas e Silva<sup>(14)</sup>, na análise da eficiência técnica (ET) de serviços públicos ofertados é importante considerar o impacto que as características da localidade podem exercer sobre as estimativas de eficiência. De modo geral, todo processo produtivo pode ser influenciado por fatores externos que não estão sob o controle da gestão e podem impactar o seu desempenho, variando de acordo com o contexto. Desconsiderar a presença de tais fatores externos pode levar a estimativas enviesadas das eficiências técnicas (ET's).

A base de dados refere-se ao ano de 2012 e foi coletada nos Indicadores e Dados Básicos para Saúde (IDB), junto

Uma avaliação de eficiência...

ao *site* do DATASUS<sup>(15)</sup>, órgão pertencente à Secretaria Executiva do Ministério da Saúde responsável pela coleta, processamento e disseminação das informações sobre saúde. Também foram utilizadas informações obtidas no *site* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>(16)</sup> e no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)<sup>(17)</sup>.

Neste trabalho foi empregado o *software* DEA-Solver Pro 8.0 para a construção de seis modelos. No primeiro modelo foi empregado apenas o insumo discricionário gasto total *per capita* com saúde dos Estados brasileiros e Distrito Federal. Esta variável engloba os gastos municipais, estaduais e os da União. Os *outputs* selecionados foram os indicadores que medem o número de leitos hospitalares SUS por 1000 habitantes, número de consultas médicas por habitante, expectativa de vida, taxa de cobertura da vacina poliomielite, oferta de tomógrafos por 100 mil habitantes, domicílios com rede de esgoto e taxa de mortalidade infantil que, para melhor recepção da variável pela ferramenta DEA, foi transformada em taxa de sobrevivência infantil.

Nos demais modelos, onde as variáveis não discricionárias densidade

demográfica, área territorial, proporção de idosos na população, taxa de analfabetismo e grau de urbanização foram inseridas, alternadamente, o *software* foi utilizado na opção NDSC-I-C, que se diferencia do anterior por comportar as variáveis não discricionárias. O objetivo foi verificar se essas variáveis poderiam influenciar a eficiência das políticas públicas de saúde.

#### 4 Resultados

A avaliação dos resultados na primeira etapa do trabalho foi complementada com a ajuda dos Quadros 1 e 2. No Quadro 1, se encontra a fronteira de eficiência com o *ranking* das unidades da federação, segundo seus escores de eficiência e, aquelas que podem servir como referência para os Estados que não conseguiram alcançar a fronteira.

**Quadro 1.** *Ranking* dos Estados por *score* de eficiência

DMU	Score	Rank	Reference
Pará	1	1	
Maranhão	1	1	
Piauí	1	1	
Minas Gerais	1	1	
Distrito Federal	1	1	
Paraná	0,98076		Distrito Maranhão Piauí Minas Gerais Federal
Bahia	0,97987		Distrito Pará Maranhão Piauí Minas Gerais Federal
Paraíba	0,97588		Distrito Maranhão Piauí Minas Gerais Federal
Santa Catarina	0,97579		Distrito Maranhão Gerais Federal
Rio Grande do Norte	0,970310		Distrito Maranhão Piauí Minas Gerais Federal
Rio de Janeiro	0,956311		Distrito Maranhão Piauí Minas Gerais Federal
São Paulo	0,947012		Distrito Maranhão Minas

			Gerais	Federal	
Rio Grande do Sul	0,938713	Maranhão	Piauí	Minas Gerais	Federal
					Distrito
Espírito Santo	0,890814	Pará	Maranhão	Minas Gerais	Federal
Goiás	0,882915	Maranhão			
Ceará	0,869816	Pará	Maranhão		
Pernambuco	0,869817	Pará	Maranhão	Piauí	Minas Gerais
Alagoas	0,862918	Pará	Maranhão		
Sergipe	0,825319	Pará	Piauí	Minas Gerais	
			Minas		
Rondônia	0,815920	Maranhão	Gerais		
			Distrito		
Acre	0,802621	Maranhão	Federal		
			Minas	Distrito	
Roraima	0,790922	Piauí	Gerais	Federal	
Mato Grosso	0,673923	Pará	Maranhão		
			Distrito		
Amazonas	0,653824	Maranhão	Federal		
Mato Grosso do Sul	0,609525	Pará	Maranhão	Minas Gerais	
Amapá	0,571326	Pará			
Tocantins	0,548427	Pará	Maranhão	Minas Gerais	

Fonte: Elaboração própria.

Observando o Quadro 1, verifica-se que somente quatro Estados e o Distrito Federal estão presentes na fronteira de eficiência, ou seja, apresentaram escores igual a 1 ou 100%. Embora a fronteira esteja composta por apenas 18,52% de

unidades federadas, é importante destacar que 77,78% delas apresentaram escores de eficiência acima de 80%.

Quando a análise é feita a partir do volume de recursos empregados para a implementação das políticas públicas, observa-se que os Estados do Pará,

Maranhão e Piauí, que estão na fronteira, encontram-se entre os dez que apresentaram os menores gastos *per capita* com saúde no ano de 2012, sendo o Pará o último colocado nesse *ranking*. Similarmente a esta análise, percebe-se que os Estados de Tocantins, Amapá, Mato Grosso do Sul e Amazonas, que nesta sequência apresentam os menores escores de eficiência, estão entre as dez unidades federadas com os maiores gastos *per capita*, sendo o Tocantins o segundo Estado com maior gasto. A partir dos resultados, foi possível também inferir que algumas unidades federadas poderiam alcançar a eficiência em suas políticas de saúde com menores gastos.

Analisando o Quadro 1 sob a ótica de unidades federadas que podem servir como referência, vê-se o Estado do Maranhão, um dos mais pobres do Brasil, apresentando a maior frequência como referência, seguido por Minas Gerais, Distrito Federal, Pará e Piauí.

O Quadro 2 apresenta uma seleção de Estados ineficientes com a projeção dos principais indicadores que precisam melhorar.

### Uma avaliação de eficiência...

Fazendo uma avaliação daquelas unidades que não estão na fronteira de eficiência, a partir da projeção de seus indicadores para alcançar a fronteira, é possível observar que, para algumas unidades da federação, ainda existe um longo caminho a ser trilhado. No Quadro 2, foram destacados os Estados e os principais indicadores que precisariam ser ampliados para obter eficiência, conforme percentuais estabelecidos na última coluna.

A partir da análise do Quadro 2 fica perceptível a baixa oferta de equipamentos de diagnóstico por imagem que apresentam maiores custos de aquisição e manutenção, como o tomógrafo. Estados como Sergipe, Alagoas, Tocantins e Rondônia, precisariam ampliar a oferta em mais de 100%. É possível também observar extremos em se tratando de cobertura de esgoto. Nesse indicador, o Estado do Acre teria que aumentar a cobertura em 116,02%. A insuficiência na oferta de leitos hospitalares públicos foi significativa nos Estados de São Paulo e Sergipe, sendo necessário um acréscimo de mais de 40%.

**Quadro 2.** Estados ineficientes e indicadores passíveis de melhoria

<i>DMU/ outputs</i>	<i>Score/Data</i>	<i>Projection</i>	<i>Difference</i>	<i>%</i>
<b>Rondônia</b>	0,81596135			

Tomógrafos por 100 mil habitantes	0,06	0,218	0,158	263,89%
<b>Acre</b>	0,802678796			
Taxa de Sobrevida (%)	83,22	94,301	11,081	13,32%
Domicílios com rede de esgoto	0,430790363	0,931	0,500	116,02%
<b>Amazonas</b>	0,653825043			
Leitos por 1000 Habitantes	1,46	1,852	0,392	26,83%
Consultas por Habitante	2,26	3,045	0,785	34,75%
<b>Amapá</b>	0,571388099			
Consultas por Habitante	1,78	2,004	0,224	12,58%
Domicílios com rede de esgoto	0,451381527	0,508	0,056	12,44%
<b>Tocantins</b>	0,548476186			
Leitos por 1000 Habitantes	1,48	1,675	0,195	13,19%
Tomógrafos por 100 mil habitantes	0,07	0,169	0,099	140,98%
<b>Ceará</b>	0,86980149			
Consultas por Habitante	2,06	2,723	0,663	32,17%
Tomógrafos por 100 mil habitantes	0,12	0,193	0,073	60,45%
<b>Alagoas</b>	0,862939913			
Cobertura vacina poliomielite (%)	90,22	100,862	10,642	11,80%
Tomógrafos por 100 mil habitantes	0,09	0,211	0,121	134,55%
<b>Sergipe</b>	0,82533029			
Leitos por 1000 Habitantes	1,49	2,121	0,631	42,38%
Tomógrafos por 100 mil habitantes	0,05	0,137	0,087	173,95%
<b>São Paulo</b>	0,947022555			
Taxa de Sobrevida (%)	88,4	103,665	15,265	17,27%
Leitos por 1000 Habitantes	1,42	2,040	0,620	43,68%
Cobertura vacina poliomielite (%)	96,44	118,792	22,352	23,18%
<b>Rio Grande do Sul</b>	0,938795323			
Cobertura vacina poliomielite (%)	89,4	106,345	16,945	18,95%
<b>Mato Grosso do Sul</b>	0,609555023			
Leitos por 1000 Habitantes	1,49	1,841	0,351	23,59%
Tomógrafos por 100 mil habitantes	0,12	0,204	0,084	69,69%
<b>Mato Grosso</b>	0,673984648			

Leitos por 1000 Habitantes	1,6	1,790	0,190	11,88%
Tomógrafos por 100 mil habitantes	0,16	0,201	0,041	25,46%
<b>Goiás</b>	0,882989042			
Consultas por Habitante	2,73	3,312	0,582	21,31%
Tomógrafos por 100 mil habitantes	0,18	0,224	0,044	24,23%

Fonte: Elaboração própria.

Na segunda etapa do trabalho, a inserção de variáveis não discricionárias, alternadamente, reordenou a fronteira de eficiência. No Quadro 3, é possível observar as novas fronteiras e a frequência dos Estados nelas.

A análise do Quadro 3 permite inferir que as variáveis não discricionárias tem a capacidade de influenciar a eficiência das políticas de saúde. O insumo não discricionário área geográfica levou para a fronteira de

eficiência estados como Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Santa Catarina e Alagoas. Esses Estados foram beneficiados por apresentarem áreas geográficas menores, relativamente aos demais. Isso se traduz em custos menores para implementar as políticas de saúde. Estados considerados ineficientes como o Amazonas e o Amapá teriam que ampliar sua oferta de leitos hospitalares públicos em 26,83% e 29,57%, respectivamente.

**Quadro 3.** Composição da fronteira de eficiência com variáveis não discricionárias

Insumos	Composição da fronteira de eficiência										
Área	Ceará	Paraíba	buco	Pará	Norte	Maranhão	Piauí	Gerais	Santa Catarina	Distrito Federal	Alagoas
Densidade demográfica	Rondônia	Acre	Roraima	Pará	Amazonas	Maranhão	Piauí	Gerais	Grosso	Federal	
População idosos	de Rondônia	Acre	Roraima	Pará	Amapá	Maranhão	Piauí	Gerais	Santa Catarina	Distrito Federal	
Taxa	de Rondônia	Paraná	São	Pará	Rio Grande do	Maranhão	Piauí	Minas	Santa	Distrito	Goiás

analfabetismo	nia	Paulo	Sul	Gerais	Catarina	Federal
Grau	de Rondônia	Acre	Roraima	Pará	Norte	Maranhão
urbanização	nia	Acre	Roraima	Pará	Norte	Maranhão
				Piauí	Gerais	Catarina
						Federal

Fonte: Elaboração própria.

Quando a variável densidade demográfica foi inserida, os estados de Rondônia, Acre, Roraima, Amazonas e Mato Grosso foram considerados eficientes. Embora esses Estados tenham em comum a baixa densidade demográfica, essa limitação foi superada por maiores gastos *per capita*, possibilitando uma boa relação insumo/produto. O estado do Ceará para atingir a eficiência precisaria aumentar o número de consultas médicas em 32,17% e a quantidade de tomógrafos em 60,45%. No Rio Grande do Sul o número de leitos hospitalares deveria ser ampliado em 24,33%.

A fronteira gerada a partir da introdução do insumo não discricionário população de idosos trouxe, para a fronteira da eficiência, estados como Rondônia, Acre, Roraima, Amapá e Santa Catarina. Esses Estados tem baixa proporção de idosos na população, propiciando menores custos de assistência. O estado do Rio Grande do Norte necessitaria um acréscimo de 62,15% no número de aparelhos de

tomografia e o Espírito Santo de 102,43%.

Em se tratando de taxa de analfabetismo, Estados com baixas taxas estiveram na fronteira, entre eles, Rondônia, Paraná, São Paulo, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Goiás. Nessa avaliação, alguns Estados ineficientes precisariam reduzir suas taxas para, em conjunto com uma maior oferta de serviços, atingir a eficiência. O Acre precisaria reduzir em 38,38%, Roraima em 22,23% e o Rio Grande do Norte em 19,56%.

O grau de urbanização da população, quando inserido no modelo reconheceu como eficientes os estados do Acre, Roraima, Rio Grande do Norte e Santa Catarina, que apresentam populações relativamente urbanas. Em regiões com uma maior concentração da população em áreas urbanas, os custos com serviços de saúde tendem a ser menores. Nesse modelo ficou evidenciado que os estados do Espírito Santo e Mato Grosso do Sul precisariam ampliar o número de leitos hospitalares

em 30,99% e 23,59%, respectivamente.

Ressalte-se que os estados do Pará, Maranhão, Piauí, Minas Gerais e Distrito Federal que formaram a fronteira de eficiência no primeiro modelo, ou seja, aquele onde existia apenas o insumo discricionário gasto

*per capita*, estiveram presentes em todas as fronteiras geradas a partir da introdução dos insumos não discricionários. Isto confirma que, em se tratando de uso racional dos recursos, eles adotaram as melhores práticas. Este fato pode ser observado no Quadro 4.

**Quadro 4.** Fronteira de eficiência com variáveis discricionárias e não discricionárias

Insumos	Composição da fronteira de eficiência									
Gasto <i>per capita</i>	Pará	Maranhão	Piauí	Minas Gerais	Distrito Federal					
Área	Pará	Maranhão	Piauí	Minas Gerais	Distrito Federal	Ceará	Paraíba	Pernambuco	Rio Grande do Norte	Santa Catarina
Densidade demográfica	Pará	Maranhão	Piauí	Minas Gerais	Distrito Federal	Roraima	Acre	Amazonas	Mato Grosso	
População de idosos	Pará	Maranhão	Piauí	Minas Gerais	Distrito Federal	Roraima	Acre	Amapá	Santa Catarina	
Taxa de analfabetismo	Pará	Maranhão	Piauí	Minas Gerais	Distrito Federal	Roraima	Acre	São Paulo	Rio Grande do Sul	Santa Catarina
Grau de urbanização	Pará	Maranhão	Piauí	Minas Gerais	Distrito Federal	Roraima	Acre	Roraima	Rio Grande	Santa Catarina

o	Gerai Federa	do Norte na
	s 1	

Fonte: Elaboração própria.

## 5 Discussão e Conclusões

Uma das formas de atuação do Estado é a função alocativa, pela qual se disponibilizam bens e serviços à sociedade, de modo a promover o desenvolvimento socioeconômico. Desenvolvimento este que deve ser entendido como o conjunto de diferentes dimensões que visam possibilitar à população um incremento nos níveis de bem-estar social e de qualidade de vida. Entre essas dimensões encontram-se a saúde, a educação, o emprego e a renda.<sup>(24)</sup>

No que se refere à saúde, Souza<sup>(18)</sup> afirma que o SUS pode ser considerado um dos maiores sistemas públicos de saúde do mundo, sendo o único a garantir assistência integral e completamente gratuita para a totalidade da população. Entender seu funcionamento a partir da análise de seu desempenho permite aos gestores a oportunidade de corrigir possíveis inconsistências na implementação das políticas de saúde.

A avaliação da eficiência econômica das políticas públicas de

saúde com o uso do DEA comprovou, observando os resultados obtidos nesta pesquisa, que a sua utilização se configura como uma excelente técnica para subsidiar os gestores de saúde em suas decisões na eleição de prioridades para direcionar os recursos públicos. Trabalhos como os de Marinho, Cardoso e Almeida<sup>(9)</sup> e Nogueira, Oliveira, Vasconcelos e Oliveira<sup>(8)</sup> confirmam a adequação da ferramenta. Destaca-se nos trabalhos dos autores, o uso da análise envoltória de dados, quer seja com retornos constantes de escalas, similar ao que foi usado nessa pesquisa, quer seja com retornos variáveis de escalas.

O Brasil é um país com dimensões continentais. As cinco regiões que formam o estado brasileiro, Norte, Nordeste, Centro Oeste, Sul e Sudeste, apresentam uma heterogeneidade de características geográficas, sociais e econômicas. Nesse contexto, determinados Estados podem apresentar uma maior ou menor dificuldade na implementação de suas políticas de saúde.

Objetivando captar a influência

do conjunto das variáveis geográficas, sociais e econômicas que não estão sob o controle dos implementadores das políticas públicas, a análise com o modelo DEA CCR-I apenas com o uso do insumo discricionário gasto *per capita* foi complementada com a utilização do DEA NDSC-I-C.

Os resultados mostraram que o fato de gastar mais não se traduz, necessariamente, em aumento de eficiência. A partir dessa pesquisa, foi possível observar que os quatro Estados com os maiores gastos tiveram pouca frequência na fronteira de eficiência, no máximo três, sendo que um deles não atingiu a eficiência em nenhum dos modelos.

Ficou evidenciado também, a partir da análise da composição das fronteiras de eficiência, que está situado em regiões mais ricas, ou seja, aquelas com maior Produto Interno Bruto (PIB), não foi condição para que Estados obtivessem melhores resultados, em termos de eficiência. As Regiões cujos Estados estiveram com maior frequência na fronteira foram a Nordeste e Norte. Em 2012, elas ocupavam a terceira e a quinta posição na classificação das regiões pelo valor do PIB<sup>(16)</sup>.

Foi possível, a partir dos

### Uma avaliação de eficiência...

resultados obtidos, concluir que as variáveis não discricionárias podem influenciar a eficiência das políticas públicas de saúde. Conclusão como essa já foi evidenciada em trabalhos de Varela e Fávero<sup>(1)</sup> e Benegas e Silva<sup>(14)</sup>. No entanto, isoladamente, elas não explicam a presença ou ausência de um Estado na fronteira de eficiência.

Em se tratando de *outputs*, não foram constatados excessos de serviços destinados à população. Nos modelos utilizados nesta pesquisa ficou comprovado que existe uma grande lacuna na oferta de serviços de saúde a ser preenchida para que os Estados obtenham eficiência em suas políticas.

Esse trabalho tomou como base os dados referentes ao ano de 2012. As análises foram concentradas para responder aos questionamentos inicialmente propostos pela pesquisa. Contudo, os resultados permitem extrapolar para avaliações mais aprofundadas. É possível que trabalhos realizados para avaliar anos anteriores ou posteriores ao referencial desta pesquisa tragam resultados diferentes. Isto é factível e apenas comprova a adequação do DEA para avaliar desempenho de políticas públicas, a importância de existir uma sistemática constante de avaliação e sinaliza que

possíveis intervenções dos gestores, respaldadas em informações técnicas, podem proporcionar melhores resultados em termos de eficiência alocativa de recursos e maior oferta de serviços à população.

Finalizando, é importante ressaltar que os resultados obtidos a partir desse trabalho referem-se à avaliação de políticas públicas de saúde com foco na eficiência alocativa do insumo gasto *per capita*, abstraindo-se qualquer análise a respeito da qualidade dos serviços prestados pelos Sistemas de Saúde Estaduais. Para avaliar a qualidade, a eficácia e efetividade das políticas públicas, recomendam-se outros estudos com o uso de ferramentas adequadas.

## 6 Referências Bibliográficas

1. Varela PS, Martins G, Fávero LP. Desempenho dos municípios paulistas: uma avaliação de eficiência da atenção básica à saúde. *Revista de Administração*. 2012; 47(4 out-dez), São Paulo.
2. Fagundes H, Moura AB. Avaliação de programas e políticas públicas. *Revista Textos & Cotextos*. 2009; 8(1 jan-jun): 89-103, Porto Alegre.
3. Serapioni M. Conceitos e métodos para a avaliação de programas sociais e políticas públicas. *Sociologia, Revista da Faculdade de*

## Uma avaliação de eficiência...

- Letras da Universidade do Porto. 2016; (XXXI): 59-80.
4. Meneguim FB, Freitas IV. Aplicações em avaliação de políticas públicas: metodologia e estudos de caso. 2013.
5. Souza C. Políticas públicas: uma revisão da literatura. *Sociologias*. 2006; (16 Jul./Dez.): 20-45, Porto Alegre.
6. Bilhim J. Valorizar a Tradição: Orações de sapiência do ISCSP. Lisboa, Portugal: ISCSP; 2016. *Políticas Públicas e Agenda Política*; p.82-103.
7. Antico C, Jannuzzi PDM. Indicadores e a gestão de políticas públicas. *Debates*. São Paulo: Fundação do Desenvolvimento Administrativo (FUNDAP); 2014.
8. Nogueira JMM, Oliveira KMM, Vasconcelos AP, Oliveira LGL. Estudo exploratório da eficiência dos Tribunais de Justiça estaduais brasileiros usando a Análise Envoltória de Dados (DEA). *Revista de Administração Pública*. 2012; 46(5 set./out.): 1317-340, Rio de Janeiro.
9. Marinho A, Cardoso SS, Almeida VV. Brasil e OCDE: avaliação da eficiência em sistemas de saúde. *Texto para discussão n.1370*. Brasília: IPEA. 2009; (Jan).
10. Farrel JM. The measurement technical efficiency. *Journal of The Royal Statistics Society, Series A (General)*. 1957; (Part III): 253-290.
11. Charnes A, Cooper W, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making

units. *European Journal of Operational Research*. 1978; 2(6): 429-444.

todas as partes referentes a construção desse manuscrito.

12. Banket RD, Charnes A, Cooper WW. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*. 1984; 30(9): 1078-1092.

Recebido: 11.03.2017

Revisado: 07.07.2017

Aprovado: 12.08.2016

13. Mello JCCBS, Meza LA, Gomes EG, Neto LB. Curso de análise de envoltória de dados. *Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional*. 2005; 37: 2521-2547.

14. Benegas M, Silva FG. Estimação da eficiência técnica do SUS nos estados brasileiros na presença de insumos não-discrecionários. *Revista Brasileira de Economia*. 2014; 68(2 Apr./June), Rio de Janeiro.

15. Ministério da Saúde. DATASUS. [serial na Internet]. 2016 [citado 2016 dez. 13]. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>.

16. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). [serial na Internet]. 2012 [citado 2016 dez. 16]. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/.../2012/default\\_xls\\_2002\\_2012.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/.../2012/default_xls_2002_2012.shtm).

17. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). [serial na Internet]. 2012 [citado 2016 dez. 16]. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br>.

18. Souza RR. O Sistema Público de Saúde Brasileiro. *Seminário Internacional Tendências e Desafios dos Sistemas de Saúde nas Américas*. 2002; 11-14 de agosto, São Paulo, Brasil.

#### **Participação dos autores:**

Os dois autores atuaram de forma coletiva em