

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE HOSPITAIS PRIVADOS NO BRASIL: UMA ANÁLISE EM DOIS ESTÁGIOS

THIAGO C. SAQUETTO¹

 <https://orcid.org/0000-0003-2863-1210>

CLÁUDIA A. S. ARAUJO²

 <https://orcid.org/0000-0003-0290-4807>

Para citar este artigo: Saquetto, T. C., Araujo, C. A. S. (2019). Avaliação da eficiência de hospitais privados no Brasil: Uma análise em dois estágios. *Revista de Administração Mackenzie*, 20(5). doi:10.1590/1678-6971/eRAMR190183

Submissão: 1º dez. 2018. **Aceite:** 12 jun. 2019.

¹ Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), Colatina, ES, Brasil.

² Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.

This paper may be copied, distributed, displayed, transmitted or adapted if provided, in a clear and explicit way, the name of the journal, the edition, the year and the pages on which the paper was originally published, but not suggesting that RAM endorses paper reuse. This licensing term should be made explicit in cases of reuse or distribution to third parties. It is not allowed the use for commercial purposes.

Este artigo pode ser copiado, distribuído, exibido, transmitido ou adaptado desde que citados, de forma clara e explícita, o nome da revista, a edição, o ano e as páginas nas quais o artigo foi publicado originalmente, mas sem sugerir que a RAM endosse a reutilização do artigo. Esse termo de licenciamento deve ser explicitado para os casos de reutilização ou distribuição para terceiros. Não é permitido o uso para fins comerciais.

RESUMO

Objetivo: Este estudo se propõe a descrever a eficiência de hospitais privados no Brasil, bem como compreender a influência da estrutura de propriedade, da especialização, da acreditação e da atividade de ensino sobre a eficiência de hospitais privados.

Originalidade/valor: Os achados descrevem a eficiência de hospitais privados que se destacam por sua busca pela certificação de qualidade e segurança, e investigam fatores controversos da literatura sobre a eficiência hospitalar. Além disso, a pesquisa contribui para o desenvolvimento da literatura nacional sobre a eficiência de hospitais no Brasil, por meio de uma análise em dois estágios.

Design/metodologia/abordagem: São estimadas as eficiências de 98 hospitais da Associação Nacional de Hospitais Privados (ANAHP) por meio da modelagem *Data Envelopment Analysis* (DEA). Para tal, foram selecionados três *inputs* e três *outputs* referentes ao desempenho dos hospitais no ano de 2017. No primeiro estágio, foram analisadas as eficiências, orientadas aos *inputs* e com a utilização de uma variável não discricionária. No segundo, foram estimadas medidas *bootstrapped* e investigadas, por meio de modelos econométricos, as influências dos fatores da eficiência hospitalar.

Resultados: Os resultados possibilitam descrever aspectos da gestão dos recursos, relacionados aos *inputs* e *outputs* investigados, para a melhoria da eficiência nos hospitais privados no Brasil, além da compreensão da influência dos fatores estrutura de propriedade, especialização e acreditação sobre a eficiência de hospitais privados.

PALAVRAS-CHAVE

Hospitais. Hospitais privados. DEA. Acreditação. Brasil.

1. INTRODUÇÃO

Pesquisadores, decisores políticos e gestores do setor de saúde têm enfrentado grandes desafios relacionados ao aumento de custos, por causa da rápida adoção de tecnologia no setor, das ineficiências e da má qualidade dos serviços de saúde (Mutter, Rosko, Greene, & Wilson, 2008; Hadji, Meyer, Melikeche, Escalon, & Degoulet, 2014). Segundo a Organização Mundial de Saúde (2010), as ineficiências são responsáveis pelo desperdício de 20% a 40% dos gastos globais com saúde. Diante disso, a disponibilidade dos recursos e sua alocação eficiente são preocupações centrais para os sistemas de saúde (O’Neill, Rauner, Heidenberger, & Kraus, 2008).

No Brasil, um país em desenvolvimento de dimensões continentais, com uma população de mais de 224 milhões de pessoas em 2017 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2018) e grandes desigualdades sociais e econômicas, a urgência de um uso eficiente dos recursos de saúde é ainda maior (Araújo, Barros, & Wanke, 2014). O país enfrenta um envelhecimento populacional, com 13% dos brasileiros com mais de 60 anos em 2017 (IBGE, 2017), além de incertezas e restrições orçamentárias para o financiamento da saúde que ameaçam a sustentabilidade do sistema.

No país, o setor de saúde é dividido em sistemas público e privado, e todos os brasileiros têm acesso gratuito à saúde por meio do Sistema Único de Saúde (SUS). No entanto, os gastos com saúde representaram apenas 8,9% do produto interno bruto (PIB) em 2015 (World Health Organization [WHO], 2018), e o sistema privado, principal responsável com 56,5% do financiamento da saúde no Brasil, apresenta uma tendência de redução no montante de recursos investidos: entre 2011 e 2015, houve uma redução de cerca de 20% nos gastos *per capita* financiados pelo sistema privado (WHO, 2018).

Os hospitais, além de serem os principais consumidores de recursos em qualquer sistema, são organizações complexas, que visam a múltiplos objetivos e interesses, muitas vezes conflitantes entre as categorias profissionais, com consequente impacto sobre a produtividade e a eficiência de seus processos (Hadji et al., 2014; Ferreira, Santos, Lopes, Nazareth, & Fonseca, 2013; Hollingsworth, 2003). Em 2018, o Brasil possuía 4.841 hospitais privados, correspondendo a 69% dos hospitais brasileiros (Ministério da Saúde, 2018). A eficiência dos hospitais privados brasileiros tem sido objeto de diversos estudos nos últimos anos, sendo investigados com os hospitais públicos (Ramos et al., 2015; Trivelato, Soares, Rocha, & Faria, 2015; Silva, Moretti, & Schuster, 2016; Souza, Scatena, & Kehrig, 2017). Entretanto, poucos são os estudos dedicados exclusivamente à avaliação da eficiência



dos hospitais privados no país (Araújo et al., 2014; Saquetto, Carneiro, Araújo, & Figueiredo, 2017). Além disso, há diversidade de achados empíricos quanto à influência da estrutura de propriedade, da especialização, da acreditação e da atividade de ensino na eficiência dos hospitais.

Devido às distintas configurações em termos de objetivos, incentivos e mecanismos de controle, permanece controversa na literatura a influência da estrutura de propriedade na eficiência dos hospitais (Jehu-Appiah et al., 2014; Maredza, 2012; Roh, Moon, & Jung, 2013; Tiemann & Schreyögg, 2009). A especialização, por sua vez, embora seja tratada como uma oportunidade para maximização dos lucros dos hospitais privados, quando excessiva pode contribuir para reduzir a eficiência (Calvo, 2002). A acreditação, da mesma forma, tem sido questionada quanto à sua influência sobre a eficiência nos hospitais (Alexander, Wheeler, Nahra, & Lemak, 1998; Grosskopf, Margaritis, & Valdmanis, 2004). E a atividade de ensino, apesar das demandas específicas com relação aos profissionais e recursos envolvidos, tem sido igualmente tratada como tema controverso diante dos variados achados empíricos (Ozcan et al., 2010).

Assim, tendo em vista a importância do tema e as lacunas existentes na literatura, esta pesquisa se propõe a descrever a eficiência de hospitais privados no Brasil, bem como compreender a influência da estrutura de propriedade, da especialização, da acreditação e da atividade de ensino sobre a eficiência desses hospitais. Para tal, foram analisados os dados de 98 hospitais membros da Associação Nacional de Hospitais Privados (ANAHP), uma entidade representativa de hospitais privados brasileiros, que possuem ou estão em busca da acreditação.

Para estimar a eficiência, foi aplicada a Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis – DEA*), um modelo que tem se destacado por avaliar e comparar o desempenho de unidades organizacionais análogas, por meio do reconhecimento de sua multiplicidade de insumos e diversidade de resultados (Bogetoft & Otto, 2011) e que tem sido bastante aplicada para estimar a eficiência de organizações de saúde (Hollingsworth, 2008; Tiemann, Schreyögg, & Busse, 2012). Após analisar as estimativas de eficiência dos hospitais, foram aplicados procedimentos de amostragem de dados com reposição, denominados *bootstrapping* (Efron & Tibshirani, 1993), para investigar a influência dos determinantes da eficiência por meio de modelos econométricos.

Este estudo contribui para lançar luz sobre a eficiência dos hospitais privados brasileiros, já que não foi encontrado na literatura estudo tão abrangente sobre o desempenho exclusivamente privado do país. Contribui ainda por investigar o impacto de fatores ainda controversos na literatura –



estrutura de propriedade, especialização, acreditação e existência de atividade de ensino na instituição – sobre a eficiência dos hospitais privados. Além disso, até o momento poucos estudos nacionais aplicaram o *bootstrapping* para tratar erros de medição em estimativas dentro do setor de saúde, com foco em hospitais privados (Araújo et al., 2014).

2. FATORES DE INFLUÊNCIA NA EFICIÊNCIA DE HOSPITAIS

2.1 Estrutura de propriedade

Para pesquisadores da Teoria dos Direitos de Propriedade, organizações com fins lucrativos visam maximizar a utilidade do investimento por meio de uma combinação ótima da riqueza gerada e dos benefícios não pecuniários (Chang, Chang, Das, & Li, 2004). Nas organizações sem fins lucrativos, gestores estariam interessados em maximizar os aspectos do negócio que não aqueles restritos à minimização dos custos, contribuindo para o aumento do consumo dos recursos com conseqüente redução da eficiência nestas organizações (Chang et al., 2004; Maredza, 2012; Mobley & Magnussen, 1998). Segundo teóricos da Teoria da Agência, gestores de organizações sem fins lucrativos agem em interesse próprio, maximizando a utilidade da firma em benefício pessoal e conduzindo ao consumo excessivo de benefícios não pecuniários (Chang, Mei-Ai, & Das, 2004; Tiemann et al., 2012).

Seguindo essas proposições teóricas, parte da literatura empírica indica que hospitais privados com fins lucrativos são mais eficientes, quando comparados aos pares sem fins lucrativos. Para Tiemann e Schreyögg (2012), a propriedade é tão determinante para o desempenho que a mudança do *status* público para privado com fins lucrativos está associada a ganhos permanentes de eficiência nos hospitais. Segundo essa corrente, a busca pelo lucro nos hospitais privados melhora o desempenho do setor (Maredza, 2012). Entretanto, há estudos que relatam maiores eficiências nos hospitais privados sem fins lucrativos, por utilizarem menos recursos e apresentarem menores custos unitários (Helmig & Lapsley, 2001; Lee, Yang, & Choi, 2009). Apesar dos esforços, essas evidências são inconclusivas, demandando novos estudos sobre o tema (Jehu-Appiah et al., 2014).

2.2 Especialização

Hospitais especializados são organizações que prestam um conjunto restrito de serviços de saúde aos pacientes (Araújo et al., 2014). Parte da



literatura considera que a especialização, embora restrinja a diversidade de procedimentos, contribui para a melhoria da qualidade e eficiência nos serviços prestados, especialmente em hospitais privados (Calvo, 2002; Gok & Altinda, 2015). Para Lee, Chun e Lee (2008), hospitais especializados tendem a ser mais eficientes quando inseridos em ambientes competitivos, em que possam obter vantagens em relação aos concorrentes. Todavia, para outros pesquisadores, a especialização excessiva nos hospitais pode apresentar impactos negativos, com consequente aumento dos custos e das perdas de eficiência (Gok & Altinda, 2015).

2.3 Acreditação hospitalar

A acreditação é um modelo utilizado para promover melhorias da qualidade nas organizações de saúde por meio de mudanças nas estruturas organizacionais ou nos processos, no comportamento dos profissionais e/ou nos resultados dos serviços prestados (Flodgren, Pomey, Tabe, & Eccles, 2014). A organização de saúde a ser certificada estabelece os requisitos, formalmente, e convida uma certificadora para fazer a análise das normas internas de qualidade, das operações normatizadas e se atendem aos requisitos da norma. A avaliação é realizada por intermédio de instituições acreditadoras, credenciadas, que avaliam a organização segundo o reconhecimento formal de sua conformidade com normas definidas (Rooney & Van Ostenberg, 1999). Caso os requisitos tenham sido atendidos, a certificadora emite o certificado de qualidade, cuja validade pode variar de dois a três anos. Apesar de haver importantes distinções entre os modelos de acreditação disponíveis, é comum o seu propósito de melhoria contínua, havendo a necessidade de revalidação dos selos ou certificados de acreditação concedidos (Costa, 2015; Marques, 2015).

Os principais modelos de acreditação hospitalar atualmente no Brasil são: Organização Nacional de Acreditação (ONA), com classificação ONA I, ONA II e ONA III (nível de excelência); Joint Commission International (JCI); Accreditation Canada International (ACI); e National Integrated Accreditation for Healthcare Organizations (NIAHO). Apesar da grande disseminação desses modelos pelo mundo, permanece a preocupação de que os benefícios da acreditação possam não compensar os custos e esforços envolvidos (Alkhenizan & Shaw, 2011). Processos de inspeção voluntários, como a acreditação, raramente têm sido avaliados quanto aos impactos sobre as organizações de saúde, contribuindo para uma literatura com resultados mistos e inconsistentes sobre o tema (Devkaran & O'Farrell,



2014). Segundo a teoria majoritária, hospitais acreditados tendem a ser mais eficientes por disseminarem uma busca pelo aperfeiçoamento organizacional, a partir da adoção de padrões estabelecidos (Wei, 2007). Contudo, alguns pesquisadores acreditam haver um impacto negativo na eficiência associado às demandas adicionais de pessoal, ao aumento das atividades burocráticas e aos maiores investimentos, em termos de equipamentos e recursos, para prestação dos serviços de saúde (Alexander et al., 1998; Grosskopf et al., 2004).

Assim, os estudos e as revisões da literatura sobre os efeitos da acreditação não oferecem evidências conclusivas sobre seu impacto, especialmente devido às limitações metodológicas e às medidas do desempenho investigadas (Lindlbauer, Schreyögg, & Winter, 2016). Além disso, de acordo com Duckett (1983) e Devkaran e O'Farrell (2014), há um ciclo pelo qual passam as instituições que obtêm a acreditação, que podem impactar a eficiência, tornando necessária a análise dos resultados da acreditação em séries temporais. Há, portanto, na literatura, uma demanda crescente por estudos que investiguem a influência da acreditação, especialmente por meio de modelos com dados longitudinais (Lindlbauer et al., 2016).

2.4 Atividades de ensino

Nos hospitais, além dos serviços de diagnóstico, tratamento, reabilitação e prevenção, é possível desenvolver atividades de ensino e pesquisa no campo da saúde (Silva et al., 2016). Atividades de ensino e pesquisa, embora contribuam para ampliar o benefício social dessas organizações de saúde, criam um ambiente com dinâmica própria e demandas específicas para prestação de serviços. Para Hadji et al. (2014), as atividades de ensino e pesquisa influenciam no total de custos com pessoal, devido à sua demanda por profissionais com senioridade para o desenvolvimento dessas atividades. A associação entre o uso dos equipamentos médicos e o envolvimento acadêmico implica custos educacionais indiretos, com conseqüente impacto na eficiência (Sato & Fushimi, 2012). Nesse sentido, segundo Grosskopf et al. (2004), a presença dos residentes médicos seria outro motivo que explica parte considerável da ineficiência nos hospitais de ensino. Apesar disso, constam na literatura achados empíricos inconsistentes sobre o tema, variando desde estudos que indicam não haver influência das atividades de ensino (Colombi, Martini, & Vittadini, 2016) até estudos que indicam que hospitais de ensino podem ser mais eficientes, quando comparados aos pares sem atividades de ensino (Nayar, Oscan, Yu, & Nguyen, 2013).

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

3.1 DEA

Entre as diferentes modelagens para análise da eficiência, destacam-se os modelos não paramétricos, como a DEA, devido à sua flexibilidade de ajuste ao contexto complexo dos serviços hospitalares (Tiemann et al., 2012). A adequabilidade da DEA deve-se à capacidade de avaliar e comparar o desempenho de organizações semelhantes, por meio do reconhecimento de sua multiplicidade de insumos e diversidade de resultados (Bogetoft & Otto, 2011). Essa tem sido a principal ferramenta de modelagem de eficiência nos hospitais (Hollingsworth, 2008). A origem da DEA encontra-se nos trabalhos de Charnes, Cooper e Rhodes (1978), embora sua modelagem matemática aplique conceitos fundamentados nos trabalhos de Koopmans (1951), Farrell (1957) e Leibenstein (1966).

O modelo aplicado avalia a eficiência orientada à minimização dos *inputs* consumidos, privilegiando possíveis reduções do consumo de recursos. A escolha da orientação do modelo depende da extensão do quanto os gestores possuem de controle sobre os *inputs* e *outputs* analisados. Quanto aos pressupostos de escala, o modelo *Constant Return Scale* (CRS) desconsidera a existência de economias ou deseconomias de escala, computando a eficiência de determinada DMU em comparação às melhores práticas, dentre todas as DMUs analisadas (Coelli, Batoesse, & Rao, 2005). Quando não é possível presumir que todas as unidades hospitalares operam em escala ótima, o modelo assume pressupostos variáveis – *Variable Return Scale* (VRS).

O pressuposto de retornos variáveis compara unidades que operam em escalas similares, sejam elas crescentes ou decrescentes, admitindo que nem todos os fatores de produção tenham sido ajustados ou que alguns insumos sejam fixos. Assim, no caso de retornos crescentes de escala, um aumento no nível de *inputs* (mantendo constante o *mix* das variáveis) conduz a um aumento mais do que proporcional no nível de *outputs*; no caso de retornos decrescentes de escala, um aumento no nível de *inputs* conduz a um aumento menos que proporcional no nível de *outputs* (Coelli et al., 2005).

Matematicamente, seja um vetor de *inputs* $x \in R_+^n$, não negativo e não todo nulo, que produz um vetor de *outputs* $y \in R_+^m$, não negativo e não todo nulo, o conjunto de pontos que representam as combinações dos fatores que produzem o mesmo nível de produção, definido como isoquanta, pode ser descrito como (Equação 1):

$$L(y) = \{x \in R_+^n \mid (x, y) \in T\} \quad \text{(Equação 1)}$$

Sendo L um conjunto não vazio, fechado e que possui livre disponibilidade, em que todo x pode produzir y . Assim, a tecnologia pode ser descrita como (Equação 2):

$$T = \{(x, y) \in R_+^{n+m} \mid x \text{ pode produzir } y \text{ no período } t\} \quad \text{(Equação 2)}$$

Em relação à fronteira T , denominada tecnologia ou fronteira de produção, as DMUs tecnicamente ineficientes operam em pontos no interior das possibilidades de produção T , enquanto aquelas que são tecnicamente eficientes operam em algum lugar sobre a tecnologia definida pela fronteira T . Tendo em vista que a verdadeira tecnologia T é inobservável, sob certas premissas os dados sobre *inputs* e *outputs* podem ser utilizados como forma de se aproximar da verdadeira fronteira de eficiência (Charnes et al., 1978). Nesta pesquisa, o conceito de eficiência utilizado considera premissas do conjunto eficiente de Farrell (1957), denominado um conceito de eficiência fraca por admitir ajustes de escala mesmo no conjunto de DMUs eficientes, cujo subconjunto de DMUs eficientes pode ser descrito como:

$$I = \{x \in L \mid \lambda \in (0, 1) \rightarrow \lambda x \notin L\} \quad \text{(Equação 3)}$$

Para medir a eficiência relativa dos hospitais, em relação a *best practice* entre as organizações de saúde investigadas, segundo um modelo orientado aos *inputs* e com uma variável não discricionária, o seguinte problema de programação linear precisa ser resolvido (Equação 4):

$$E \left((x_{VA}^o, x_{FI}^o, y^o); T \right) = \min_E \{Ex_{VA}^o, x_{FI}^o, y^o \in T\} \quad \text{(Equação 4)}$$

Dessa forma, considerando pressupostos de escala com retornos constantes (VRS), uma tradicional e popular variação do procedimento de Farrell possibilita observar a maior redução proporcional em uma variável *input* isoladamente, em que x_{VA}^o recebe a contração E nos *inputs* variáveis (VA) e x_{FI}^o não recebe a contração por se tratar de *inputs* denominados com efeitos fixos (FI). Isso conduz a uma simples modificação da programação DEA, descrita como:

$$\begin{aligned}
 & \min_{E, \lambda^1, \dots, \lambda^K} E \\
 \text{s.t. } & Ex_i^o \geq \sum_{k=1}^K \lambda^k x_i^k, i \in VA \\
 & -x_i^o \geq \sum_{k=1}^K \lambda^k (-x_i^k), i \in FI \\
 & y^o \leq \sum_{k=1}^K \lambda^k y^k \\
 & \lambda \in \ddot{E}^K(\gamma)
 \end{aligned}
 \tag{Equação 5}$$

em que $\lambda^1, \dots, \lambda^K$ são as intensidades variáveis que ajudam a construir a fronteira tecnológica T como o menor cone ajustado de livre disponibilidade convexo. Intuitivamente, T representa a fronteira de melhores práticas observadas da tecnologia no período investigado, sob a premissa de retornos de escala constantes (CRS). As premissas de retornos variáveis de escala (VRS), igualmente investigadas nesta pesquisa, são facilmente incluídas através da substituição da condição do somatório de λ por $\sum_{k=1}^K \lambda^k = 1$.

3.2 Dados analisados

Dos 104 hospitais associados da ANAHP, a base de dados resultou em 98 hospitais, após o cruzamento dos dados disponíveis no *Observatório 2018* (ANAHP, 2018) e no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) da Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS). Os hospitais da ANAHP representam cerca de 10% do total de leitos privados no país, além de 21% do total de despesas assistenciais na saúde suplementar e de 50% das despesas com internação das operadoras de planos no Brasil. Esses hospitais precisam, para permanecerem associados à ANAHP, estar em processo de acreditação, devendo, no prazo máximo de quatro anos, alcançar certificação nacional em nível de excelência (ONA III) ou acreditação internacional (ANAHP, 2018).

Para este estudo, foram selecionados três *inputs* e três *outputs* (Figura 3.2.1), com base na literatura referente à análise da eficiência hospitalar por meio da DEA. Os *inputs* selecionados foram: 1. leitos operacionais; 2. médicos cadastrados; e 3. número de funcionários ativos. Quanto ao número de médicos cadastrados, contudo, é preciso indicar um tratamento

metodológico diferenciado. Devido à impossibilidade de inferir, com segurança, sobre o tempo de dedicação ou a natureza do vínculo dos profissionais médicos com o hospital investigado, essa variável foi considerada uma variável de efeitos fixos e modelada segundo efeitos não discricionários. A análise da eficiência segundo variáveis não discricionárias, introduzida por Banker e Morey (1986), é um modelo matemático com restrições baseadas em variáveis, denominadas variáveis exógenas ou de efeitos fixos, que não estão sujeitas ao processo de contração radial proposto por Farrell (1957). Entre os *outputs* selecionados, estão: 1. o número de consultas no pronto-socorro; 2. o número de internações; e 3. o número de cirurgias.

(Figura 3.2.1)

VARIÁVEIS E REFERÊNCIAS DOS INPUTS E OUTPUTS DE PESQUISA

Tipo	Variáveis	Referências
Investimentos de capital	Leitos	Ferrier e Valdmanis (1996), Mobley e Magnussen (1998), Chern e Wan (2000), Aletras, Kontodimopoulos, Zagouldoudis e Niakas (2007), De Nicola, Gitto e Mancuso (2013), Cunha e Corrêa (2013) e Souza, Scatena e Kehrig (2016).
Recursos humanos	Médicos	Grosskopf e Valdmanis (1987), Kirigia, Lambo e Sambo (2000), Aletras et al. (2007), De Nicola et al. (2013), Mogha, Yadav e Singh (2014), Souza et al. (2016) e Souza et al. (2017).
	Funcionários	Ferrier e Valdmanis (1996) e Cunha e Corrêa (2013).
Atividade hospitalar	Consultas	Grosskopf e Valdmanis (1987), Ferrier e Valdmanis (1996) e Chern e Wan (2000).
	Internações	Ferrier e Valdmanis (1996), Cunha e Corrêa (2013), Mogha et al. (2014), Souza et al. (2016) e Souza et al. (2017).
	Cirurgias	Ferrier e Valdmanis (1996), Aletras et al. (2007) e Cunha e Corrêa (2013).

Fonte: Elaborada pelos autores.

Com relação às variáveis contextuais, denominadas determinantes da eficiência de hospitais nesta pesquisa, há hospitais: com finalidade ao lucro (1) ou não (0); especializados (1) ou gerais (0); com atividades de ensino (1) ou não (0); e hospitais com acreditação em nível de excelência – ONA III ou internacional (1) ou não – hospitais sem acreditação ou com certificação nacional nos níveis ONA I e II (0).

3.3 Regressão truncada com *bootstrapped*

Após a análise das estimativas de eficiência dos hospitais, foram aplicadas técnicas de análises em segundo estágio, com o propósito de regredir fatores organizacionais. A natureza determinística da modelagem DEA, por não permitir a incorporação do erro estatístico a priori, demanda adequações que possibilitem estender sua natureza sensível às variações amostrais do conjunto analisado (De Nicola, Gitto, & Mancuso, 2013). Assim, por meio de um processo aleatório de replicação com reposição, são geradas novas medidas para as variáveis *inputs* e *outputs* e obtidas novas estimativas para a eficiência. Esse processo atribui maior robustez aos resultados, permitindo analisar a eficiência segundo uma perspectiva estatística inferencial (Blank & Valdmanis, 2010). Seguindo estudos anteriormente realizados por Araújo et al. (2014), neste trabalho são aplicadas mil interações *bootstrapped*.

Os resultados de eficiência dos hospitais, *bootstrapped* para correção dos vieses, são então investigados em relação aos determinantes da eficiência, por meio de modelos econométricos com regressão *Tobit*. A regressão *Tobit* é uma técnica de análise truncada, tendo em vista a variação da eficiência entre 0 e 1 (Blank & Valdmanis, 2010). A relação entre os determinantes da pesquisa e a eficiência é investigada conforme a Equação 6, em que “ α ” representa o termo constante; “ ε_j ”, o erro; e “ Z_j ”, um vetor composto pelos determinantes do estudo. Há a expectativa de que esses determinantes estejam relacionados aos índices de eficiência das DMUs, denominados “ E_j ”, obtidos segundo diferentes pressupostos de escala.

$$E_j = \alpha + Z_j \delta + \varepsilon_j, \quad j = 1, \dots, n \quad (\text{Equação 6})$$

Os tratamentos indicados foram conduzidos por meio do *software* R (<https://www.r-project.org/>) e dos pacotes: *Benchmarking* (versão 0.26), *AER* (versão 1.2-5), *meta* (versão 4.4-1) e *stats* (versão 3.3.0).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Figura 4.1, são apresentadas as estatísticas descritivas das variáveis investigadas.

(Figura 4.1)

ESTATÍSTICAS DAS VARIÁVEIS, INPUT E OUTPUT, E FATORES INVESTIGADOS

Variáveis	Média	Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Leitos	236,00	192,00	162,89	45	1.043
Médicos	1.886,40	1.061,00	2.614,64	128	18.864
Funcionários	1.633,00	1.182,00	1.626,80	296	13.218
Consultas	101.392,00	80.446,00	126.658,30	2.500	1.190.431
Internações	15.790,00	12.904,00	12.367,70	900	79.230
Cirurgias	11.053,00	9.267,00	7.457,40	200	41.656

Fonte: Elaborada pelos autores.

Como é possível observar, há elevada variabilidade entre os hospitais pesquisados. Segundo resultados da análise de correlação, existe alta correlação entre os *inputs* leitos e funcionários (0,89) e entre os *outputs* consultas e internações (0,62). Apesar desses resultados, por ser aplicado um modelo determinístico com técnicas para redução dos vieses (*bootstrapp*), optou-se por manter todos os hospitais na amostra. Quanto às características dos hospitais, o conjunto final é composto majoritariamente por hospitais acreditados em nível de excelência (79%) e por hospitais com fins lucrativos (66%). Apenas 11% dos hospitais analisados são especializados e apenas 13% possuem atividades de ensino (13%).

A Figura 4.2 apresenta o sumário dos resultados de eficiência dos hospitais analisados.

(Figura 4.2)

SUMÁRIO DOS RESULTADOS DE EFICIÊNCIA DOS HOSPITAIS ANALISADOS

Intervalo de eficiência	CRS		VRS		SE	
	#	%	#	%	#	%
Eff = 1	11	11,22	18	18,37	11	11,22
0,9 <= Eff < 1	3	3,06	10	10,20	37	37,76
0,8 <= Eff < 0,9	11	11,22	10	10,20	20	20,41
0,7 <= Eff < 0,8	6	6,12	10	10,20	13	13,27

(continua)

(Figura 4.2 (conclusão))

SUMÁRIO DOS RESULTADOS DE EFICIÊNCIA DOS HOSPITAIS ANALISADOS

Intervalo de eficiência	CRS		VRS		SE	
	#	%	#	%	#	%
0,6 <= Eff < 0,7	7	7,14	13	13,27	6	6,12
0,5 <= Eff < 0,6	17	17,35	14	14,29	7	7,14
0,4 <= Eff < 0,5	23	23,47	16	16,33	-	-
0,3 <= Eff < 0,4	15	15,31	6	6,12	2	2,04
0,2 <= Eff < 0,3	3	3,06	1	1,02	1	1,02
0,1 <= Eff < 0,2	1	1,02	-	-	-	-
0,0 <= Eff < 0,1	1	1,02	-	-	1	1,02
EF média	0,59		0,70		0,84	
Desvio padrão	0,23		0,22		0,18	
N			98			

Fonte: Elaborada pelos autores.

O modelo CRS apresentou maior poder de discriminação nos resultados de eficiência, com eficiência média de 59%. Por esse modelo, apenas 11,22% dos hospitais investigados podem ser considerados eficientes (escore de eficiência 1 ou 100%) e 43,88% dos hospitais da amostra possuem eficiência menor ou igual a 50%. Ainda em relação ao modelo CRS, 56,13% dos hospitais investigados obtiveram escore de eficiência entre 40% e 60%. Já pelo modelo VRS, a eficiência média dos hospitais da amostra foi de 70%, 18,37% dos hospitais foram considerados eficientes e apenas 23,47% dos hospitais possuem eficiência menor ou igual a 50%. Para esse modelo, 43,89% dos hospitais obtiveram escore de eficiência entre 40% e 60%. É possível observar, portanto, que apenas um pequeno percentual dos hospitais analisados demonstrou-se eficiente a despeito dos modelos de eficiência analisados.

Os baixos escores de eficiência encontrados neste estudo estão alinhados com pesquisas realizadas anteriormente com hospitais privados (Araújo et al., 2014; Saquetto et al., 2017) e indicam que a origem da ineficiência dos hospitais privados não se encontra na escala de suas operações, mas em problemas estruturais. Esses resultados são corroborados pela análise da eficiência de escala (*scale efficiency* – SE), cujos resultados apontaram um escore médio de eficiência de 84% e que, apesar de apenas 11 hospitais (11,22%)

estarem operando em escala adequada de produção ($SE = 1$ ou 100%), 71,44% dos hospitais obtiveram escore de eficiência maior ou igual a 70%. Assim, é possível afirmar que os hospitais privados analisados devem priorizar ações de gestão para melhorar a eficiência de suas instituições, utilizando de forma mais eficiente os recursos de produção investigados neste estudo.

Na Figura 4.3, são discriminados os resultados de eficiência obtidos por hospital (CRS, VRS e SE) e os retornos de escala (*return to scale* – RTS) em que operam os hospitais no período. Além disso, são indicadas suas dimensões de escala, por meio de uma classificação segundo o número de leitos, e suas características relativas aos determinantes investigados neste estudo.

(Figura 4.3)

ESTIMATIVAS DE EFICIÊNCIA INICIAL E BOOTSTRAPPED

Hosp.	CRS	VRS	SE	$\sum \lambda$	RTS	ACRED	FIN	ESP	ENS	Porte (leitos)
H4	1,00	1,00	1,00	1,00	Constante	0	1	0	0	251 a 500
H24	1,00	1,00	1,00	1,00	Constante	0	1	0	0	101 a 250
H55	1,00	1,00	1,00	2,97	Decrescente	1	1	0	0	50 a 100
H59	1,00	1,00	1,00	1,00	Constante	1	1	0	0	Acima de 501
H74	1,00	1,00	1,00	1,00	Constante	1	1	1	0	101 a 250
H76	1,00	1,00	1,00	1,00	Constante	1	1	0	0	101 a 250
H79	1,00	1,00	1,00	1,00	Constante	1	1	0	0	101 a 250
H85	1,00	1,00	1,00	1,00	Constante	1	1	0	0	50 a 100
H86	1,00	1,00	1,00	3,27	Decrescente	1	1	0	0	251 a 500
H88	1,00	1,00	1,00	1,00	Constante	1	1	0	0	101 a 250
H91	1,00	1,00	1,00	1,00	Constante	0	1	0	0	251 a 500
H11	0,97	1,00	0,97	1,00	Constante	1	1	0	0	251 a 500
H41	0,97	0,99	0,97	1,36	Decrescente	1	1	0	0	50 a 100
H42	0,93	1,00	0,93	0,58	Crescente	1	1	0	0	101 a 250
H28	0,89	0,89	0,99	1,00	Constante	0	1	0	0	101 a 250
H64	0,88	0,98	0,90	1,00	Constante	0	1	0	0	101 a 250
H45	0,88	0,99	0,90	1,00	Constante	1	0	0	0	251 a 500
H77	0,87	1,00	0,87	1,00	Constante	1	0	0	0	50 a 100

(continua)

(Figura 4.3 (continuação))

ESTIMATIVAS DE EFICIÊNCIA INICIAL E BOOTSTRAPPED

Hosp.	CRS	VRS	SE	$\sum \lambda$	RTS	ACRED	FIN	ESP	ENS	Porte (leitos)
H63	0,86	0,92	0,93	1,00	Constante	1	0	0	0	251 a 500
H26	0,83	0,91	0,91	1,00	Constante	0	1	0	0	101 a 250
H8	0,82	0,89	0,92	0,95	Crescente	0	0	0	0	50 a 100
H17	0,82	0,82	0,99	1,00	Constante	1	1	0	0	50 a 100
H10	0,81	0,87	0,93	1,00	Constante	1	1	0	0	101 a 250
H43	0,81	0,84	0,96	1,00	Constante	1	1	0	0	251 a 500
H18	0,80	0,95	0,85	1,00	Constante	1	1	0	0	101 a 250
H94	0,80	0,87	0,92	1,00	Constante	1	1	0	0	251 a 500
H15	0,76	0,91	0,84	1,00	Constante	1	1	0	0	101 a 250
H72	0,75	0,95	0,80	0,69	Crescente	1	0	1	0	251 a 500
H70	0,73	0,75	0,97	1,00	Constante	1	1	0	1	101 a 250
H78	0,72	1,00	0,72	2,56	Decrescente	1	1	0	0	251 a 500
H25	0,70	0,75	0,94	1,00	Constante	0	1	0	0	101 a 250
H69	0,68	1,00	0,68	1,00	Constante	1	0	0	0	251 a 500
H27	0,68	0,71	0,96	1,00	Constante	1	1	0	0	251 a 500
H92	0,66	0,70	0,98	1,13	Decrescente	0	0	0	1	101 a 250
H44	0,64	0,85	0,76	1,00	Constante	0	0	0	0	101 a 250
H57	0,63	0,64	0,98	1,22	Decrescente	1	0	0	0	101 a 250
H53	0,61	0,63	0,98	1,00	Constante	1	1	0	0	251 a 500
H83	0,61	0,61	1,00	1,00	Constante	1	1	0	0	50 a 100
H84	0,59	0,72	0,82	1,98	Decrescente	1	0	0	0	101 a 250
H62	0,58	0,72	0,80	1,00	Constante	1	0	0	0	251 a 500
H87	0,56	0,83	0,68	1,00	Constante	1	0	0	0	101 a 250
H14	0,55	0,55	0,99	1,00	Constante	1	1	0	0	101 a 250
H16	0,54	0,57	0,95	1,00	Constante	1	1	0	0	101 a 250
H39	0,54	0,59	0,92	1,00	Constante	1	0	0	0	101 a 250
H95	0,54	0,71	0,75	1,00	Constante	0	0	0	0	251 a 500

(continua)

(Figura 4.3 (continuação))

ESTIMATIVAS DE EFICIÊNCIA INICIAL E BOOTSTRAPPED

Hosp.	CRS	VRS	SE	$\sum \lambda$	RTS	ACRED	FIN	ESP	ENS	Porte (leitos)
H73	0,54	0,60	0,89	1,00	Constante	1	1	0	0	101 a 250
H90	0,53	0,54	0,98	1,14	Decrescente	0	0	0	0	101 a 250
H56	0,53	0,63	0,84	1,00	Crescente	1	1	0	0	101 a 250
H80	0,53	0,6	0,87	1,53	Decrescente	1	1	0	0	50 a 100
H47	0,52	0,77	0,68	1,00	Constante	0	0	0	1	101 a 250
H6	0,52	0,59	0,87	1,00	Constante	1	0	0	1	251 a 500
H89	0,52	0,60	0,85	1,00	Constante	0	1	0	0	251 a 500
H40	0,51	1,00	0,51	1,00	Constante	1	1	1	0	251 a 500
H65	0,51	0,63	0,81	1,00	Constante	1	0	0	1	251 a 500
H23	0,50	0,53	0,95	1,00	Constante	1	1	0	0	101 a 250
H34	0,48	0,50	0,97	1,00	Constante	1	1	0	0	Acima de 501
H48	0,48	0,81	0,59	1,00	Constante	1	1	0	0	101 a 250
H1	0,47	0,61	0,78	1,00	Constante	1	0	0	1	251 a 500
H19	0,47	0,92	0,51	1,00	Constante	0	1	1	0	251 a 500
H37	0,47	0,54	0,88	1,00	Constante	1	1	0	0	101 a 250
H32	0,47	0,84	0,56	1,00	Constante	0	1	0	1	251 a 500
H98	0,47	0,76	0,61	1,00	Constante	1	0	0	1	101 a 250
H30	0,46	0,51	0,91	1,00	Constante	1	1	1	0	101 a 250
H35	0,46	0,60	0,77	1,00	Constante	1	1	0	0	101 a 250
H93	0,46	0,46	0,99	0,99	Crescente	1	1	0	0	251 a 500
H20	0,46	0,53	0,86	1,00	Constante	1	1	0	0	251 a 500
H52	0,46	0,47	0,97	1,00	Constante	1	1	0	0	251 a 500
H61	0,45	0,48	0,94	1,00	Constante	1	0	0	1	101 a 250
H67	0,43	0,54	0,79	1,00	Constante	0	1	0	0	251 a 500
H71	0,43	0,55	0,78	1,00	Constante	1	0	1	1	50 a 100
H66	0,42	0,46	0,92	1,00	Constante	1	1	0	0	50 a 100

(continua)

(Figura 4.3 (conclusão))

ESTIMATIVAS DE EFICIÊNCIA INICIAL E BOOTSTRAPPED

Hosp.	CRS	VRS	SE	$\sum \lambda$	RTS	ACRED	FIN	ESP	ENS	Porte (leitos)
H97	0,42	0,58	0,72	0,75	Crescente	1	1	1	0	101 a 250
H50	0,42	0,50	0,84	1,00	Constante	1	1	0	0	101 a 250
H81	0,41	0,44	0,94	1,00	Constante	1	0	0	0	50 a 100
H13	0,41	0,45	0,92	1,00	Constante	1	1	0	0	101 a 250
H31	0,41	0,78	0,52	1,00	Constante	0	1	0	0	101 a 250
H38	0,41	0,60	0,68	1,00	Constante	1	1	0	0	1 a 49
H51	0,41	0,73	0,56	0,32	Crescente	1	1	0	0	101 a 250
H5	0,38	0,40	0,96	1,00	Constante	1	0	0	1	251 a 500
H21	0,38	0,38	0,99	1,00	Constante	1	0	0	0	251 a 500
H3	0,38	0,42	0,89	1,00	Constante	1	1	0	0	101 a 250
H46	0,38	0,50	0,75	1,00	Constante	1	0	0	0	101 a 250
H22	0,38	0,42	0,89	1,00	Constante	1	0	0	0	101 a 250
H82	0,37	0,40	0,93	0,86	Crescente	1	1	1	0	50 a 100
H33	0,37	0,42	0,89	1,00	Constante	1	1	0	0	101 a 250
H96	0,37	0,64	0,58	0,43	Crescente	0	1	0	0	251 a 500
H9	0,36	0,92	0,39	1,00	Constante	0	1	0	0	101 a 250
H2	0,34	0,52	0,66	1,00	Constante	1	0	0	1	101 a 250
H29	0,34	0,37	0,90	1,00	Constante	1	1	1	0	50 a 100
H58	0,33	0,44	0,74	1,00	Constante	1	0	0	0	101 a 250
H49	0,31	0,32	0,94	1,00	Constante	1	1	0	0	101 a 250
H7	0,30	0,31	0,97	1,00	Constante	1	0	0	1	251 a 500
H68	0,30	0,42	0,72	1,00	Constante	1	0	0	0	251 a 500
H75	0,27	0,33	0,82	1,00	Constante	1	0	0	0	101 a 250
H12	0,25	1,00	0,25	0,08	Crescente	1	1	1	0	101 a 250
H36	0,20	0,23	0,89	1,00	Constante	1	0	0	0	101 a 250
H54	0,19	0,58	0,32	0,12	Crescente	1	1	0	0	101 a 250
H60	0,03	0,44	0,07	1,00	Constante	1	1	1	0	Acima de 501

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os achados da Figura 4.3 indicam que, no subconjunto de hospitais com eficiência máxima (1 ou 100%), independentemente do pressuposto de eficiência investigado, não constam organizações sem fins lucrativos ou com atividades de ensino. Ainda nesse subconjunto, observa-se apenas um hospital especializado com eficiência máxima. Quanto aos RTS, ainda com relação ao subconjunto com eficiência máxima, apenas dois hospitais desempenham com retornos de escala decrescentes; os demais atuam sob retornos constantes de escala. Esse achado foi observado devido ao conceito de eficiência utilizado nesta pesquisa. Por se tratar de um conceito denominado de eficiência fraca, proposto por Farrell (1957), mesmo entre os hospitais que atuam sobre a fronteira de eficiência é possível promover melhorias, no caso dos hospitais com retornos de escala decrescentes, por meio de ajustes em suas dimensões de escala.

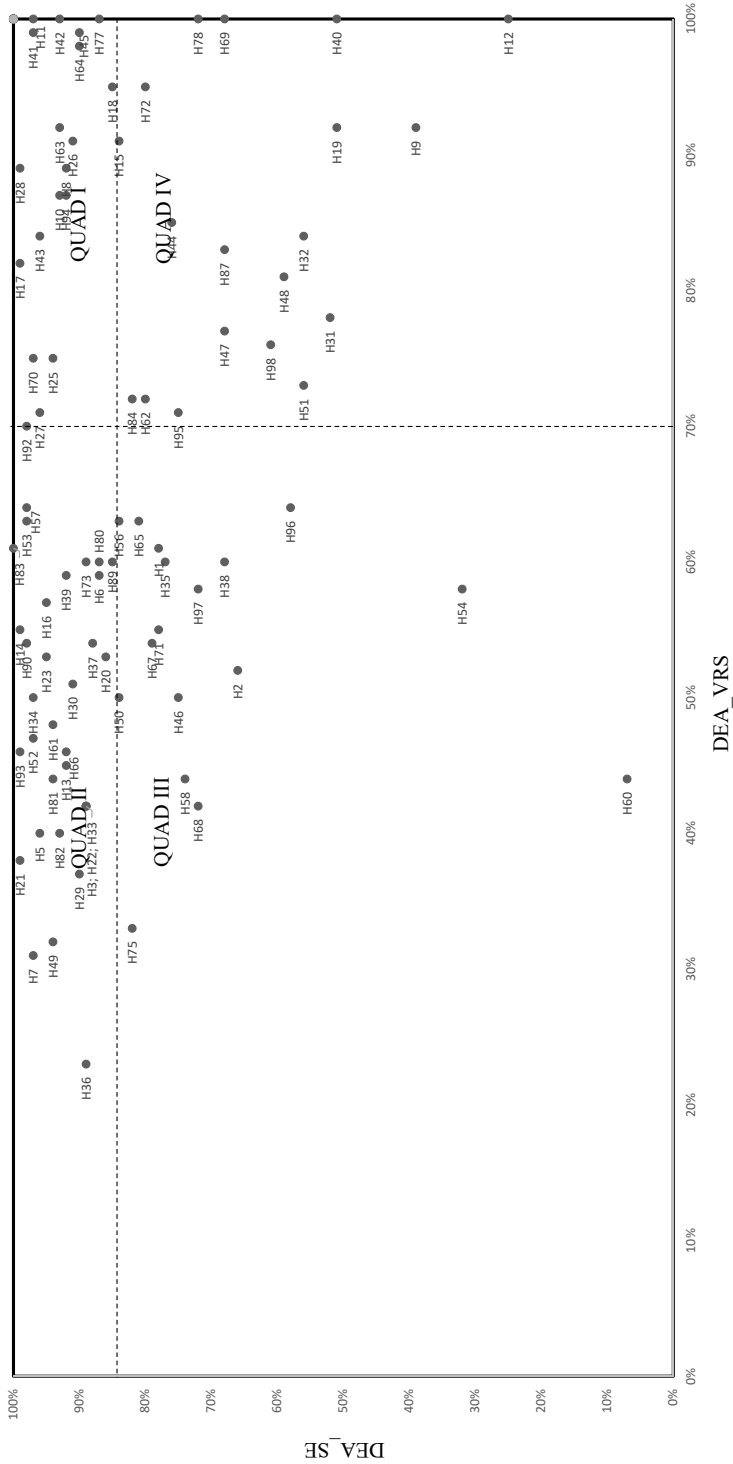
Para o conjunto maior dos hospitais investigados, quanto às medidas dos RTS, é possível observar que a maioria opera sob efeitos de escala constantes (79,6%), seguida por hospitais com retornos de escala crescentes (11,2%) e decrescentes (9,2%). Mais uma vez, esses resultados reforçam a hipótese de que a maior parte dos hospitais investigados não demanda ajustes em suas dimensões de escala, por atuarem sob dimensões de escala ótima. Essa é uma constatação corroborada pelos elevados índices de SE. Por consequência, a ineficiência observada deriva especialmente dos baixos índices de eficiência técnica pura, derivados de práticas de gestão, quando descontadas suas peculiaridades de escala hospitalar.

A Figura 4.4 apresenta uma descrição relativa às eficiências obtidas pelos hospitais segundo pressupostos de escala variáveis (VRS) e de SE. Os quadrantes representam a estratificação dos hospitais em termos dos valores médios de SE e de eficiência técnica pura (VRS). Por meio dessa estratificação, é possível observar, mais uma vez, que existe pouca correlação entre as ineficiências provenientes dos pressupostos de escala variáveis (VRS) e a SE, reforçando que a ineficiência dos hospitais privados do Brasil é proveniente, principalmente, de causas de ineficiência técnica pura.

No primeiro quadrante (QUAD I), constam os hospitais que apresentaram eficiências técnicas e de escala acima da média do conjunto, e que, portanto, demandam melhorias pontuais de eficiência (29,6%). No segundo quadrante (QUAD II), constam hospitais com elevada SE e baixa eficiência técnica pura, e que, portanto, demandam melhorias internas relativas aos procedimentos técnicos de prestação dos serviços de saúde (34,7%). Inversamente, os hospitais do quarto quadrante (QUAD IV) demandam atenção especial aos ajustes na escala (19,4%). E, no terceiro quadrante (QUAD III), constam os hospitais que demandam tanto ajustes de eficiência técnica pura quanto ajustes de SE (16,3%).

(Figura 4.4)

DIAGRAMA DE EFICIÊNCIAS (VRS VERSUS SE)



Fonte: Elaborada pelos autores.

Além de estimar a eficiência dos hospitais privados, esta pesquisa buscou ainda investigar o impacto das variáveis acreditação, estrutura de propriedade (finalidade de lucro ou não), especialização e atividades de ensino na eficiência dos hospitais. A Figura 4.5 apresenta o quantitativo de hospitais em cada uma dessas classificações.

(Figura 4.5)

CARACTERÍSTICAS DOS HOSPITAIS PRIVADOS INVESTIGADOS

Característica	Número de DMUs
Acreditado (ACRED)	78
Não acreditado	20
Com fins lucrativos (FIN)	65
Sem fins lucrativos	33
Especializados (ESP)	11
Generais	87
Com atividades de ensino (ENS)	13
Sem atividades de ensino	87

Fonte: Elaborada pelos autores.

Quanto aos achados do segundo estágio dessas análises, que combinam procedimentos de *bootstrapping* e modelos econométricos, os resultados para a regressão dos determinantes são apresentados na Figura 4.6.

(Figura 4.6)

REGRESSÃO EM SEGUNDO ESTÁGIO *BOOTSTRAPPED* TRUNCADA EM DOIS ESTÁGIOS

Variáveis independentes	CRS		VRS		SE		
	Est	Pr(> z)	Est	Pr(> z)	Est	Pr(> z)	
Intercepto	0,520	0,000	0,660	0,000	0,810	0,000	
Contextuais	ACRED	-0,050	0,240	-0,120	0,000***	0,060	0,190
	FIN	0,060	0,170	0,070	0,097*	0,030	0,440
	ESP	-0,130	0,030**	0,010	0,870	-0,210	0,000***
	ENS	-0,060	0,310	-0,050	0,380	-0,030	0,590
Variância do modelo	-1,720	0,000	-1,800	0,000	-1,070	0,000	
Total de observações	1000		1000		1000		

* < 10%, ** < 5%, *** < 1%. Índices de eficiências: EFF <= 1 (1 = 100%).

Fonte: Elaborada pelos autores.



Como pode ser visto na Figura 4.6, quanto à *acreditação* (ACRED), os resultados indicam que ela possui um impacto negativo significativo na eficiência dos hospitais, especialmente segundo pressupostos de escala variáveis, ao nível de significância de 1% ($p = 0,000$). Os achados sugerem, ao pressuporem que nem todos os fatores de produção tenham sido ajustados, que a certificação de excelência contribui para menores índices de eficiência em hospitais privados. Assim, embora haja uma teoria majoritária que aponte para melhorias na eficiência nos hospitais acreditados, inclusive em estudo realizado no Brasil com hospitais privados, pertencentes a uma operadora de plano de saúde (Araújo et al., 2014), na presente pesquisa, os achados indicam que demandas adicionais de pessoal, tanto quanto os investimentos em equipamentos e recursos, podem ter contribuído para a redução na eficiência dos hospitais privados após a certificação, em conformidade com os achados de Alexander et al. (1998) e Grosskopf et al. (2004). Talvez leve um tempo para que os esforços despendidos para alcançar a acreditação gerem aumento de eficiência. Esses achados, portanto, ressaltam a importância de investigar os impactos da acreditação ao longo do tempo, especialmente se considerada a possibilidade de haver ganhos de eficiência, que podem se estender ao longo do ciclo de acreditação, conforme alertam Duckett (1983) e Devkaran e O'Farrell (2014).

Quanto à estrutura de propriedade dos hospitais (FIN), é possível observar que a finalidade de lucro influencia positivamente na eficiência técnica pura, ao nível de significância de 10% ($p = 0,097$). Esse resultado converge com as teorias majoritárias da literatura, indicando que organizações com fins lucrativos são mais eficientes em maximizar a utilidade dos investimentos, quando comparadas aos seus pares sem fins lucrativos (Chang et al., 2004; Ching-Kuo, 2007). Nesse sentido, os resultados desta pesquisa reforçam os achados de Maredza (2012), em pesquisa realizada no Zimbábue, de que a busca pelo lucro melhora a eficiência do setor.

Quanto à especialização (ESP), os resultados apontaram impacto negativo sobre a eficiência, com significância estatística, quanto ao modelo de retorno constante de escala – CRS (0,030), ao nível de 5% ($p = 0,030$), e de SE, ao nível de 1% ($p = 0,000$). Os achados sugerem que hospitais especializados possuem menores índices de eficiência técnica (-0,130), possivelmente devido às suas distinções em termos de suas dimensões de escala (-0,210). Segundo a literatura, a especialização excessiva pode contribuir para o aumento dos custos e a redução da eficiência, especialmente por causa da baixa SE (Gok & Altinda, 2015). Além disso, os hospitais especializados tendem a ser eficientes quando inseridos em ambientes competitivos, extraindo vantagens de sua organização em relação aos seus concorrentes

(Calvo, 2002; Lee et al., 2008; Gok e Altinda, 2015), o que aparentemente não é o caso no sistema brasileiro.

É importante ressaltar ainda que a especialização pode gerar ociosidade de recursos quando o nível de demanda necessário para ocupar os recursos disponíveis para produção não é atingido. Outro aspecto que merece atenção nesta análise é que a classificação de hospital especializado, conforme o CNES, abrange um amplo espectro de instituições, com características distintas, como hospitais oncológicos, materno-infantis, cardiológicos, com uma ou diversas especializações. Essa diversidade na complexidade e abrangência dos serviços oferecidos pode ajudar a entender o resultado inconclusivo dos estudos que visam avaliar o impacto da especialização na eficiência dos hospitais.

Com relação aos resultados de eficiência dos hospitais com atividades de ensino (ENS), apesar de os achados da estatística descritiva indicarem menor eficiência desses hospitais, conforme postula a teoria majoritária sobre o tema (Grosskopf et al., 2004; Hadji et al., 2014; Sato & Fushimi, 2012), os achados econométricos não apontam diferenças com significância estatística na eficiência de hospitais com e sem atividade de ensino. Esse resultado está em concordância com os achados de Colombi et al. (2016), em estudo realizado na Itália. As atividades de ensino, embora contribuam para ampliar o benefício social, criam um ambiente com dinâmica própria e demandas específicas para prestação dos serviços de saúde, com potenciais impactos sobre a eficiência (Sato & Fushimi, 2012; Hadji et al., 2014). No entanto, nos hospitais privados que compõem esta amostra, os impactos não se mostraram significativos. Talvez o fato de ser atividade de ensino em hospitais privados faz com que a quantidade dos recursos seja mais controlada pelos gestores e que a qualificação dos profissionais e a quantidade da demanda não sejam tão heterogêneas a ponto de impactar a eficiência conforme calculada nesta pesquisa, cujo modelo está orientado para *input*, ou seja, para a redução da quantidade de recursos para prover a mesma quantidade de serviços (*output*). De qualquer forma, constam na literatura achados empíricos inconsistentes sobre o tema, demandando aprofundamento nas pesquisas futuras, especialmente no contexto dos serviços privados de saúde.

5. CONCLUSÕES

Esta pesquisa teve o objetivo de descrever a eficiência de hospitais privados no Brasil, bem como compreender a influência da estrutura de proprie-



dade, da especialização, da acreditação e da atividade de ensino sobre a eficiência de hospitais privados. Observou-se, entre os hospitais investigados, haver acentuadas distinções em termos das eficiências técnica – CRS (média de 59%), técnica pura – VRS (média de 70%) e de escala – SE (média de 84%), ressaltando a importância de investir na melhoria da eficiência, com vistas a enfrentar os desafios no contexto dos serviços privados de saúde no Brasil. Além disso, os resultados apontaram espaço para melhoria da qualidade, já que os escores de eficiência foram baixos e menos de 20% dos hospitais investigados podem ser considerados eficientes – escore de eficiência 1 ou 100%. De acordo com os resultados, a origem da ineficiência não está na escala de suas operações, podendo ser atribuída a problemas estruturais e de gestão.

Os resultados indicaram, ainda, que os *hospitais privados com fins lucrativos* são significativamente mais eficientes do que seus pares sem fins lucrativos. Assim, esses resultados corroboram a literatura sobre o tema, que indica que a busca do lucro é benéfica à eficiência dos hospitais. Quanto à *especialização*, os resultados indicam que, apesar de a literatura majoritária postular benefícios, a especialização tem uma influência negativa na eficiência dos hospitais privados investigados e sobre a SE. Esses resultados estão alinhados com a literatura sobre o tema, que aponta a especialização como um fator que pode aumentar custos e reduzir eficiência, especialmente devido à baixa SE. Talvez esse resultado possa ser atribuído à grande variedade desses hospitais, em termos de tipo de especialização e sua complexidade, e à quantidade de serviços especializados oferecidos.

Quanto à *acreditação*, os achados apontam para uma influência negativa na eficiência. Assim, esses resultados indicam que os hospitais privados que atuam no Brasil não devem esperar que a acreditação gere uma melhora de eficiência. Esses resultados reforçam parte da literatura que afirma que é possível que os esforços despendidos para alcançar a acreditação tenham um impacto negativo na eficiência dos hospitais e que leve um tempo para que os esforços despendidos para alcançar a acreditação gerem aumento de eficiência. Quanto aos resultados de eficiência dos *hospitais com atividade de ensino*, não foram observados, com significância estatística, os impactos dessas atividades na eficiência dos hospitais privados. Esses achados contribuem para a continuidade da discussão sobre o assunto, já que os resultados permanecem inconclusivos. Talvez o fato de terem sido investigados hospitais privados tenha contribuído para esse resultado sem significância estatística, já que nessas instituições a quantidade dos recursos (*inputs*) é mais controlada pelos gestores.

Este estudo contribui para o avanço científico por compreender a relação entre a eficiência e seus determinantes nesse importante setor da economia, além de descrever aspectos da gestão dos recursos (*inputs*) e prestação de cuidados (*outputs*) privados no país. Em termos da metodologia aplicada, o estudo inova nos modelos de investigação *cross-section*, além dos ajustes metodológicos que permitiram ampliar a representatividade dos resultados e controlar ruídos indesejáveis nas diferentes fases do estudo. Entre as limitações, destaca-se o horizonte temporal da investigação. A acreditação, por se tratar de um sistema de avaliação por meio de auditoria externa, bem como devido ao limitado prazo de validade da certificação, demanda uma investigação por meio de dados temporais. Assim, pesquisas futuras deverão investigar a acreditação e seu impacto antes e depois da certificação.

EFFICIENCY EVALUATION OF PRIVATE HOSPITALS IN BRAZIL: A TWO-STAGE ANALYSIS

ABSTRACT

Purpose: This study aims to describe the efficiency of private hospitals in Brazil and to understand the influence of property structure, specialization, accreditation, and teaching activity on the efficiency of private hospitals.

Originality/value: Our findings suggested that private hospitals' efficiency stands out due to their quest for quality and safety certification and investigates controversial factors in the hospital efficiency literature. Besides, it contributes to the development of the national literature as regards hospitals efficiency in Brazil through a two-stage analysis.

Design/methodology/approach: The efficiencies of 98 hospitals of the National Association of Private Hospitals (ANAHHP) were estimated through the modeling Data Envelopment Analysis (DEA). Three inputs and three outputs were selected referring to the performance of hospitals in 2017. In the first stage, the input-oriented efficiencies were analyzed using a non-discretionary variable. In the second, bootstrapped measures were estimated, and the influences of hospital efficiency factors were investigated through econometric models.

Findings: The results enabled the description of resource management aspects related to the inputs and outputs investigated, to improve efficiency in private hospitals in Brazil, and to understand the influence of ownership, specialization, and accreditation factors on the efficiency of private hospitals.

KEYWORDS

Hospitals. Private hospitals. DEA. Accreditation. Brazil.

REFERÊNCIAS

- Aletras, V., Kontodimopoulos, N., Zagouldoudis, A., & Niakas, D. (2007). The short-term effect on technical and scale efficiency of establishing regional health systems and general management in Greek NHS hospitals. *Health Policy*, 83(2-3), 236–245. doi:10.1016/j.healthpol.2007.01.008
- Alexander, J., Wheeler, J., Nahra, T., & Lemak, C. H. (1998). Managed care and technical efficiency in outpatient substance abuse treatment units. *The Journal of Behavioral Health Services & Research*, 25(4), 377–396. doi:10.1007/BF02287509
- Alkhenizan, A., & Shaw, C. (2011). Impact of accreditation on the quality of healthcare services: A systematic review of the literature. *Annals of Saudi Medicine*, 31(4), 407–416. doi:10.4103/0256-4947.83204
- Araújo, C., Barros, C., & Wanke, P. (2014). Efficiency determinants and capacity issues in Brazilian for-profit hospitals. *Health Care Management Science*, 17(2), 126–138. doi:10.1007/s10729-013-9249-8
- Associação Nacional de Hospitais Privados (2018). *Observatório 2017*. São Paulo: ANAHP.
- Banker, R. D., & Morey, R. C. (1986). Efficiency analysis for exogenously fixed inputs and outputs. *Operations Research*, 34(4), 513–521. doi:10.1287/opre.34.4.513
- Blank, J., & Valdmanis, V. (2010). Environmental factors and productivity on Dutch hospitals: A semi-parametric approach. *Health Care Management Science*, 13(1), 27–34.

- Bogetoft, P., & Otto, L. (2011). *Benchmarking with DEA, SFA, and R*. New York: Springer.
- Calvo, M. (2002). *Hospitais públicos e privados no Sistema Único de Saúde do Brasil: O mito da eficiência privada no estado de Mato Grosso em 1998* (Tese de doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil).
- Chang, H., Chang, W.-J., Das, S., & Li, S.-H. (2004). Health care regulation and the operating efficiency of hospitals: Evidence from Taiwan. *Journal of Accounting and Public Policy*, 23(6), 483–510. doi:10.1016/j.jaccpubpol.2004.10.004
- Chang, H., Mei-Ai, C., & Das, S. (2004). Hospital ownership and operating efficiency: Evidence from Taiwan. *European Journal of Operational Research*, 159(2), 513–527. doi:10.1016/S0377-2217(03)00412-0
- Charnes, A., Cooper, W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444. doi:10.1016/0377-2217(78)90138-8
- Chern, J., & Wan, T. (2000). The impact of the prospective payment system on the technical efficiency of hospitals. *Journal of Medical Systems*, 24(3), 159–172. doi:10.1023/A:1005542324990
- Ching-Kuo, W. (2007). Effects of a national health budgeting system on hospital performance: A case study. *International Journal of Management*, 24(1), 33–42.
- Coelli, T. J., Batters, E., & Rao, P. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis* (2nd ed.). New York: Springer.
- Colombi, R., Martini, G., & Vittadini, G. (2016). Determinants of transient and persistent hospital efficiency: The case Italy. *Health Economics*, 26(S2), 5–22. doi:10.1002/hec.3557
- Costa, H., Jr. (2015). *Qualidade e segurança*. Rio de Janeiro: DOC Content.
- Cunha, J. A. C., & Corrêa, H. L. (2013). Avaliação de desempenho organizacional: Um estudo aplicado em hospitais filantrópicos. *Revista de Administração de Empresas*, 53(5), 485–499. doi:10.1590/S0034-75902013000500006
- De Nicola, A., Gitto, S., & Mancuso, P. (2013). Evaluating Italian public hospital efficiency using bootstrap DEA and CART. *International Journal of Applied Decision Sciences*, 6(3), 281–292. doi:10.1504/IJADS.2013.054953
- Devkaran, S., & O’Farrell, P. (2014). The impact of hospital accreditation on clinical documentation compliance: A life cycle explanation using interrupted time series analysis. *BMJ Open*. doi:10.1136/bmjopen-2014-005240



- Duckett, S. J. (1983). Changing hospitals: The role of hospital accreditation. *Social Science & Medicine*, 17(20), 1573–1579. doi:10.1016/0277-9536(83)90102-8
- Efron, B., & Tibshirani, R. J. (1993). *An introduction to the bootstrap*. (Monographs on Statistics and Applied Probability, 57). London: Chapman and Hall, CRC.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 120(3), 253–281. doi:10.2307/2343100
- Ferreira, R., Santos, A., Lopes, A., Nazareth, L., & Fonseca, A. (2013). Governança corporativa, eficiência, produtividade e desempenho. *Revista de Administração Mackenzie*, 14(4), 134–164. doi:10.1590/S1678-69712013000400006
- Ferrier, G. D., & Valdmanis, V. (1996). Rural hospital performance and its correlates. *Journal of Productivity Analysis*, 7(1), 63–80.
- Flodgren, G., Pomey, M., Tabe, S., & Eccles, M. (2014). Effectiveness of external inspection of compliance with standards in improving healthcare organisation behaviour, healthcare professional behaviour or patient outcomes. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. doi:10.1002/14651858.CD008992
- Gok, M., & Altinda, E. (2015). Analysis of the cost and efficiency relationship: Experience in the Turkish pay for performance system. *The European Journal of Health Economics*, 16(5), 459–469. doi:10.1007/s10198-014-0584-6
- Grosskopf, S., Margaritis, D., & Valdmanis, V. (2004). Competitive effects on teaching hospitals. *European Journal of Operational Research*, 154(2), 515–525. doi:10.1016/S0377-2217(03)00185-1
- Grosskopf, S., & Valdmanis, V. (1987). Measuring hospital performance: A non-parametric approach. *Journal of Health Economics*, 6(2), 89–107.
- Hadji, B., Meyer, R., Melikeche, S., Escalon, S., & Degoulet, P. (2014). Assessing the relationships between hospital resources and activities: A systematic review. *Journal of Medical Systems*, 38(10), 1–21. doi:10.1007/s10916-014-0127-9
- Helmig, B., & Lapsley, I. (2001). On the efficiency of public, welfare and private hospitals in Germany over time: A sectoral data envelopment analysis study. *Health Services Management Research*, 14(4), 263–274. doi:10.1177/095148480101400406

- Hollingsworth, B. (2003). Non-parametric and parametric applications measuring efficiency in health care. *Health Care Management Science*, 6(4), 203–218. doi:10.1023/A:1026255523228
- Hollingsworth, B. (2008). The measurement of efficiency and productivity of health care delivery. *Health Economics*, 17(10), 1107–1128. doi:10.1002/hec.1391
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2017). *Conta-satélite de saúde-Brasil: 2010-2015*. Rio de Janeiro: IBGE.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2018). *Brasil em números – Brazil in figures*. Rio de Janeiro: IBGE.
- Jehu-Appiah, C., Sekidde, S., Adjuik, M., Akazili, J., Almeida, S., Nyonator, F., & Kirigia, J. (2014). Ownership and technical efficiency of hospitals: Evidence from Ghana using data envelopment analysis. *Cost Effectiveness and Resource Allocation*, 12(9), 1–13. doi:10.1186/1478-7547-12-9
- Kirigia, J. M., Lambo, E., & Sambo, L. G. (2000). Are public hospitals in Kwazulu-Natal Province of South Africa technically efficient?. *African Journal of Health Sciences*, 7(3–4), 25–32.
- Koopmans, T. C. (1951). Efficient allocation of resources. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 19(4), 455–465. doi:10.2307/1907467
- Lee, K., Chun, K., & Lee, J. (2008). Reforming the hospital service structure to improve efficiency: Urban hospital specialization. *Health Policy*, 87(1), 41–49. doi:10.1016/j.healthpol.2007.10.003
- Lee, K., Yang, S., & Choi, M. (2009). The association between hospital ownership and technical efficiency in a managed care environment. *Journal of Medical Systems*, 33(4), 307–315. doi:10.1007/s10916-008-9192-2
- Leibenstein, H. (1966). Allocative efficiency vs. “X-efficiency”. *The American Economic Review*, 56(3), 392–415.
- Lindlbauer, I., Schreyögg, J., & Winter, V. (2016). Changes in technical efficiency after quality management certification: A DEA approach using difference-in-difference estimation with genetic matching in the hospital industry. *European Journal of Operational Research*, 250(3), 1026–1036. doi:10.1016/j.ejor.2015.10.029
- Maredza, A. (2012). Are for-profit hospitals more efficient than non-profit hospitals? A case study of Zimbabwe using data envelopment analysis and the Tobit model. *African Journal of Business Management*, 6(47), 11670–11682. doi:10.5897/AJBM12.1265



- Marques, S. F. (2015). *Implantação do programa de acreditação de serviços de saúde*. Rio de Janeiro: Medbook.
- Ministério da Saúde. (2018). *Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES*. Atualizado em nov. 2018. Recuperado de <http://cnes.datasus.gov.br/>
- Mobley, L., & Magnussen, J. (1998). An international comparison of hospital efficiency: Does institutional environment matter? *Applied Economics*, 30(8), 1089–1100. doi:10.1080/000368498325255
- Mogha, S. K., Yadav, S. P., & Singh, S. P. (2014). New slack model based efficiency assessment of public sector hospitals of Uttarakhand: State of India. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 5(1), 32–42. doi:10.1007/s13198-013-0207-0
- Mutter, R., Rosko, M., Greene, W., & Wilson, P. (2008). Translating frontiers into practice: Taking the next steps toward improving hospital efficiency. *Medical Care Research and Review Supplement*, 68(1), 3–19. doi:10.1177/1077558710384878
- Nayar, P., Oscan, Y., Yu, F., & Nguyen, A. (2013). Benchmarking urban acute care hospitals: Efficiency and quality perspectives. *Health Care Management Review*, 38(2), 137–145. doi:10.1097/HMR.0b013e3182527a4c
- Organização Mundial de Saúde. (2010). *Financiamento dos Sistemas de Saúde: O caminho para a cobertura universal*. Genebra: OMS.
- O'Neill, L., Rauner, M., Heidenberger, K., & Kraus, M. (2008). A cross-national comparison and taxonomy of DEA-based hospital efficiency studies. *Socio-Economic Planning Sciences*, 42(3), 158–189. doi:10.1016/j.seps.2007.03.001
- Ozcan, Y., Lins, M., Lobo, M., Silva, A., Fiszman, R., & Pereira, B. (2010). Evaluating the performance of Brazilian university hospitals. *Annals of Operations Research*, 178(1), 247–261. doi:10.1007/s10479-009-0528-1
- Ramos, M., Cruz, L., Kishima, V., Pollara, W., Lira, A., & Couttolenc, B. (2015). Avaliação de desempenho de hospitais que prestam atendimento pelo sistema público de saúde, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, 49(43), 1–10. doi:10.1590/S0034-8910.2015049005748
- Roh, C., Moon, M., & Jung, K. (2013). Efficiency disparities among community hospitals in Tennessee: Do size, location, ownership, and network matter? *Journal of Health Care for the Poor and Underserved*, 24(4), 1816–1833. doi:10.1353/hpu.2013.0175
- Rooney, A., & Van Ostenberg, P. R. (1999). *Licensure, accreditation and certification: Approaches to health services quality*. Center for Human Services: Quality Assurance Project. Recuperado de <https://www.usaidassist.org/sites/assist/files/accredmon.pdf>

- Saquetto, T., Carneiro, T., Araújo, C., & Figueiredo, K. (2017). Eficiência técnica e inovatividade: Um estudo em hospitais privados brasileiros. *Sistemas & Gestão*, 12(4), 410–421. doi:10.20985/1980-5160.2017.v12n4.978
- Sato, D., & Fushimi, K. (2012). Impact of teaching intensity and academic status on medical resource utilization by teaching hospitals in Japan. *Health Policy*, 108(1), 86–92. doi:10.1016/j.healthpol.2012.08.021
- Silva, M., Moretti, B., & Schuster, H. (2016). Avaliação da eficiência hospitalar por meio da análise envoltória de dados. *Revista de Gestão em Sistemas de Saúde*, 5(2), 100–114. doi:10.5585/rgss.v5i2.248
- Souza, P., Scatena, J., & Kehrig, R. (2017). Eficiência hospitalar no SUS: Análise de 10 hospitais do mix público-privado do estado de Mato Grosso. *Cadernos Gestão Pública e Cidadania*, 22(72), 335–354. doi:10.12660/cgpc.v22n72.66242
- Souza, P. C. D., Scatena, J. H. G., & Kehrig, R. T. (2016). Aplicação da análise envoltória de dados para avaliar a eficiência de hospitais do SUS em Mato Grosso. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, 26(1), 289–308. doi:10.1590/S0103-73312016000100016
- Tiemann, O., & Schreyögg, J. (2009). Effects of ownership on hospital efficiency in Germany. *Business Research*, 2(2), 115–145. doi:10.1007/BF03342707
- Tiemann, O., & Schreyögg, J. (2012). Changes in hospital efficiency after privatization. *Health Care Management Science*, 15(4), 310–326. doi:10.1007/s10729-012-9193-z
- Tiemann, O., Schreyögg, J., & Busse, R. (2012). Hospital ownership and efficiency: A review of studies with particular focus on Germany. *Health Policy*, 104(2), 163–171. doi:10.1016/j.healthpol.2011.11.010
- Trivelato, P., Soares, M., Rocha, W., & Faria, E. (2015). Avaliação da eficiência na alocação dos recursos econômicos financeiros no âmbito hospitalar. *RAHIS*, 12(4), 62–79. doi:10.21450/rahis.v12i4.2725
- Wei, C. (2007). Effects of a national health budgeting system on hospital performance: A case study. *International Journal of Management*, 24(1), 33–42.
- World Health Organization (2018). Health spending. Recuperado de <http://www.who.int/en/>

NOTAS DOS AUTORES

Thiago C. Saquetto, Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis (PPGCon), Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes); e **Cláudia A. S. Araujo**, Instituto Coppead de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Thiago C. Saquetto é agora professor na Coordenadoria de Administração do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes); Cláudia A. S. Araujo é agora professora no Instituto Coppead de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Correspondências sobre este artigo devem ser enviadas para Thiago C. Saquetto, Avenida Arino Gomes Leal, 1700, Santa Margarida, Colatina, Espírito Santo, Brasil, CEP 29700-558.

E-mail: saquetto@ifes.edu.br

CORPO EDITORIAL

Editoras-chefes

Janette Brunstein
Silvia Marcia Russi de Domênico

Editor Associado

Rafael Porto

Suporte Técnico

Vitória Batista Santos Silva

PRODUÇÃO EDITORIAL

Coordenação Editorial

Jéssica Dametta

Preparação de originais

Carlos Villarruel

Revisão

Studio Ayres

Diagramação

Emap

Projeto Gráfico

Libro