

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
NÍVEL MESTRADO**

GUSTAVO PIVA GUAZZELLI

**RELAÇÃO ENTRE EFICIÊNCIA TÉCNICA E INDICADORES
SOCIOECONÔMICOS: ESTUDO EM HOSPITAIS GERAIS NOS COREDES DO
RIO GRANDE DO SUL**

PORTO ALEGRE

2018

Gustavo Piva Guazzelli

**RELAÇÃO ENTRE EFICIÊNCIA TÉCNICA E INDICADORES
SOCIOECONÔMICOS: ESTUDO EM HOSPITAIS GERAIS NOS COREDES DO
RIO GRANDE DO SUL**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia, pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientadora: Profa. Dra. Luciana de Andrade Costa

Porto Alegre

2018

G919r Guazzelli, Gustavo Piva.
Relação entre eficiência técnica e indicadores socioeconômicos: estudo em hospitais gerais nos Coredes do Rio Grande do Sul / Gustavo Piva Guazzelli. – 2018.
71 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Economia, Porto Alegre, 2018.
“Orientadora: Profa. Dra. Luciana de Andrade Costa.”

1. Hospitais. 2. Eficiência técnica. 3. Análise de envoltória de dados. 4. Conselho Regional de Desenvolvimento (RS). I. Título.

CDU 332.14(816.5)

GUSTAVO PIVA GUAZZELLI

**RELAÇÃO ENTRE EFICIÊNCIA TÉCNICA E INDICADORES
SOCIOECONÔMICOS: ESTUDO EM HOSPITAIS GERAIS NOS COREDES DO
RIO GRANDE DO SUL**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em 2018, pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Aprovado em 26 de fevereiro de 2018

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Tiago Wickstrom Alves – UNISINOS

Prof. Dr. José Roberto Iglesias – UNISINOS

Profa. Dra. Taciana Mareth - UNISINOS

AGRADECIMENTOS

O Mestrado foi um momento incrível em minha vida; dois anos intensos de muitas experiências e aprendizados.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a Deus pela vida, por ter saúde e crescer em um círculo de pessoas repleto de amor.

Várias pessoas foram fundamentais nessa caminhada, por isso, é importante fazer um agradecimento especial a algumas delas.

Agradeço à minha mãe, Maristela, por todo amor, educação, pelo exemplo de pessoa que é, sempre me incentivou e apoiou para ir em busca de meus sonhos, estando disposta a conversar nos piores e melhores momentos.

À minha família como um todo, ao meu pai, Luis Paulo, ao Orlando, à minha Vó, à Ana Letícia, ao Vitor, minhas Dindas, Dindo, Tios, Tias, Primos, Primas, a todos vocês que, de alguma maneira, estão presentes em minha vida e ajudaram e participaram dessa caminhada comigo.

Gostaria de agradecer ao meu primo Roberto, que me recebeu em sua casa, em São Leopoldo, durante o período do Mestrado. O ambiente aconchegante de um lar, sua receptividade e companhia, ajudaram e deram ainda mais energia nesses dois anos. Agradecer, também, à minha prima Gabriela, que é médica, com quem conversei diversas vezes sobre o tema da minha dissertação, cujas discussões foram bem importantes para o desenvolvimento do trabalho.

Aos meus amigos de Carazinho, Passo Fundo e outros, de longa data, todos que são muito importantes em minha vida. Obrigado! Vocês me deram bastante força para eu ir atrás dos meus objetivos e proporcionaram muitos momentos de alegrias.

Agradeço à Alessandra e Rodrigo, meus dois colegas de Mestrado, parceiros de muitas idas e vindas até São Leopoldo, por nossa amizade, parceria, ajuda e conversas ao longo do curso. Um agradecimento à minha colega Janaína, por sua generosidade e amizade de me acolher em sua casa durante alguns meses no período do Mestrado. Estendo os agradecimentos aos colegas Bertussi, Marcio, Ingrid e Luciane, enfim, a todos meus colegas de Mestrado, amigos que fiz durante o curso,

obrigado pela parceria nesses dois anos, por todos conhecimentos, angústias e alegrias compartilhados, discussões de ideias e estudos em grupo.

Um agradecimento especial à minha Orientadora, Professora Dra. Luciana de Andrade Costa, que sempre esteve disposta a ajudar e esclarecer minhas dúvidas, desafiando-me a buscar novos aprendizados, exercendo sua função de forma muito competente.

Ao Professor Dr. Tiago Wickstrom Alves, com quem eu realizei o estágio docência e aprendi muito, estimulando-me a pensar em metodologias de ensino e em como estabelecer a relação de professor-aluno.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Economia pelos conhecimentos transmitidos ao longo do curso.

Manifesto minha gratidão pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos(UNISNOS), instituição onde pude realizar o Mestrado e adquirir muitos conhecimentos.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa concedida para eu realizar o Mestrado.

Um agradecimento a todos profissionais da área da saúde com quem conversei durante a dissertação para desenvolver melhor o trabalho.

Enfim, a todos que contribuíram, ao longo desse processo, meu muito obrigado!

“[...] Quanto mais me assumo como estou sendo e percebo a ou as razões de ser porque estou sendo assim, mais me torno capaz de mudar, de promover-me, no caso, do estado de curiosidade ingênua para o de curiosidade epistemológica [...]” (Paulo Freire).

RESUMO

Os hospitais são fundamentais para a promoção da vida da população, ofertam uma ampla gama de serviços de saúde e envolvem procedimentos complexos na sua gestão. O presente estudo mensurou os níveis de eficiência técnica dos hospitais gerais no Rio Grande do Sul, em 2016, a fim de identificar a relação entre eficiência técnica dos hospitais e os indicadores socioeconômicos nos Coredes do estado. O estudo considerou uma amostra de 256 hospitais gerais. A análise envoltória de dados (DEA) foi o método escolhido para mensurar a eficiência técnica dos hospitais, considerando o modelo orientado à maximização do produto e assumindo retornos variáveis de escala para a função de produção. Entre os principais resultados encontrados, constatou-se que 62 hospitais atingiram 100% de eficiência técnica. A eficiência técnica média dos hospitais foi de 93,19%. O porte do hospital não apresentou relação direta com o nível de eficiência, uma vez que hospitais de pequeno, médio e grande portes tiveram unidades eficientes. Os retornos crescentes de escala predominaram na maioria dos estabelecimentos da amostra. Nos resultados de eficiência técnica pela divisão dos Coredes, constatou-se que 21 entre os 28 deles possuem hospitais considerados eficientes. Além disso, identificou-se que os Coredes que apresentaram instituições eficientes possuem os maiores índices de desenvolvimento socioeconômico, geração de renda e distribuição de renda do Rio Grande do Sul.

Palavras-chave: Hospitais. Eficiência técnica. Análise envoltória de dados. Coredes.

ABSTRACT

Hospitals are essential to the promotion of life, offer a wide range of services and involve complex procedures in their management. This study measured the technical efficiency levels of general hospitals in Rio Grande do Sul, in 2016, in order to identify the relationship between hospital's technical efficiency and socioeconomic indicators in the Coredes of the state. The study considered a sample of 256 general hospitals. Data envelopment analysis (DEA) was the method chosen to measure the technical efficiency of hospitals, considering the model oriented to product maximization and assuming variable returns of scale to the production function. Among the main results found, 62 hospitals reached 100% of technical efficiency. The average technical efficiency level was 93.19%. The size of the hospital was not directly related to the efficiency level, since small, medium and large hospitals presented efficient units. Increasing returns to scale predominated in most sample establishments. In the results of technical efficiency by the division of the Coredes, it was verified that 21 out of 28 have hospitals considered efficient. Furthermore, it was identified that the Coredes that presented efficient institutions have the highest indicators of socioeconomic development, income creation and income distribution in Rio Grande do Sul.

Key-words: Hospitals. Technical efficiency. Data envelopment analysis. Coredes.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Variáveis de Insumo	35
Tabela 2 – Variáveis de Produto	36
Tabela 3 – Estatística Descritiva das Variáveis de Insumo e Produto.....	42
Tabela 4 - Estatística Descritiva das Variáveis de Insumo e Produto por Porte.....	43
Tabela 5 – Distribuição do Número de Hospitais nos Coredes por Níveis de Eficiência	56
Tabela 6 – Classificação dos Hospitais Eficientes por Corede.....	58

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição dos Hospitais Gerais por Porte	39
Gráfico 2 – Distribuição do Nível de Eficiência dos Hospitais	45
Gráfico 3 - Proporção dos Hospitais Eficientes Conforme o Porte	46
Gráfico 4 –Percentual de Hospitais Eficientes em cada Categoria	47
Gráfico 5 – Distribuição dos Retornos de Escala	48
Gráfico 6 - Distribuição dos Retornos de Escala para os Hospitais Eficientes	49
Gráfico 7 - Distribuição dos Retornos de Escala pelo Porte dos Hospitais	50
Gráfico 8 – Percentuais de melhorias potenciais nas variáveis de insumos e produtos dos hospitais	51
Gráfico 9 – Hospitais Gerais e Hospitais Eficientes por Corede.....	54
Gráfico 10 – Nível Médio de Eficiência por Corede.....	56
Gráfico 11 – Relação do IDESE e o número de hospitais eficientes nos Coredes	59
Gráfico 12 – Relação do PIB e o número de hospitais eficientes nos Coredes	59
Gráfico 13 – Relação do PIB per capita (R\$) e o número de hospitais eficientes nos Coredes.....	60

LISTA DE SIGLAS

AIH – Autorização de Internação Hospitalar

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CNES - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil

COREDES - Conselhos Regionais de Desenvolvimento

DEA - *Data Envelopment Analysis*

DATASUS - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

DMU - *Decision Making Units*

FEE - Fundação de Economia e Estatística

IDEAL - *Interactive Data Envelopment Analysis Laboratory*

IDESE - Índice de Desenvolvimento Socioeconômico

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

MEC - Ministério da Educação

MS - Ministério da Saúde

OMS – Organização Mundial da Saúde

PIB – Produto Interno Bruto

SIH/SUS - Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde

SUS - Sistema Único de Saúde

UNISINOS – Universidade do Vale do Rio dos Sinos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Tema e Problema de Pesquisa	14
1.2	Delimitação do Tema	16
1.3	Objetivos	17
1.3.1	Objetivo Geral	17
1.3.2	Objetivos Específicos	18
1.4	Justificativa	18
2	REVISÃO DA LITERATURA	22
2.1	Eficiência Técnica	22
2.2	Estudos Internacionais sobre Eficiência no Setor Hospitalar	24
2.3	Estudos sobre Eficiência Hospitalar no Brasil	25
3	METODOLOGIA	32
3.1	Método	32
3.2	Base de Dados	34
4	ANÁLISE DOS RESULTADOS	39
4.1	Estatística Descritiva dos Insumos e Produtos	39
4.2	Resultados de Eficiência dos Hospitais pela Metodologia DEA	45
4.3	Resultados de Eficiência dos Hospitais na Divisão pelos Coredes	53
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
	REFERÊNCIAS	66
	ANEXO A – MAPA DOS COREDES	71
	ANEXO B – DESCRIÇÃO DAS CATEGORIAS DE EQUIPAMENTOS	72

1 INTRODUÇÃO

Hospitais são importantes instituições para a promoção de saúde, conforme relata a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2000). Os estabelecimentos hospitalares oferecem uma ampla gama de serviços de saúde, os quais abrangem um grande número de profissionais especializados e infraestrutura para atender às demandas da população (LA FORGIA; COUTTOLENC, 2009; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

As instituições hospitalares envolvem uma complexa gestão, com serviços hospitalares que incluem atendimentos ambulatoriais, hospitalares, processos clínicos, cirúrgicos e serviços de hotelaria. (LA FORGIA; COUTTOLENC, 2009; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011). Os hospitais diferenciam-se pelas características que apresentam no grau de atenção aos serviços oferecidos, pelo tamanho das organizações, especialidades médicas, equipamentos, tecnologias e em relação à estrutura administrativa (pública ou privada), por exemplo (ARAÚJO; BARROS; WANKE, 2013; LOBO et al., 2014; PROITE; SOUZA, 2004; MARINHO, 2001; CESCINETTO; LAPA; CALVO, 2008; GONÇALVES et al., 2007; LINS et al., 2007; LOBO et al., 2016).

Considerando a complexidade do setor hospitalar e a relevância que desempenham nos cuidados à saúde das pessoas, é importante que os hospitais tenham uma gestão que possibilite utilizar da melhor forma os seus recursos disponíveis. Neste contexto, “a avaliação econômica da saúde assume um papel de destaque, exigindo dos gestores o enfrentamento de novos desafios na busca contínua da eficiência e eficácia das atividades” (DALLORA; FORSTER, 2008, p. 135). Por exemplo, um controle sobre o número de profissionais de cada hospital, na quantidade de equipamentos utilizados, nos procedimentos realizados, na taxa de ocupação dos seus leitos, como também, na contenção dos seus gastos e tempo de permanência dos pacientes, poderia contribuir para os hospitais aproveitarem melhor sua capacidade instalada, mantido o padrão de atendimento e qualidade. Dessa forma, a eficiência na alocação dos recursos dos hospitais, representados, por exemplo, pelos equipamentos, tecnologias, profissionais, leitos e gastos, pode fazer com que apresentem melhores resultados financeiros, na taxa de ocupação, no tempo médio de permanência, no número de internações, bem como, menor taxa de mortalidade.

1.1 Tema e Problema de Pesquisa

A análise de eficiência tem origem nos estudos de Koopmans (1951) e Debreu (1951). Farrell (1957) desenvolveu o primeiro trabalho sobre a eficiência de um conjunto de unidades produtivas. Com base nas definições de eficiência dos autores, constata-se que, por meio do estudo de eficiência de empresas, pode-se analisar se estão empregando da melhor forma possível os recursos disponíveis (trabalho, capital, serviços, bens, tecnologia, equipamentos, matéria-prima, mão de obra, entre outros); e, também, avaliar a forma como poderiam maximizar seus lucros ou minimizar seus custos.

Um estudo de eficiência de instituições hospitalares permite avaliar como a utilização da infraestrutura de um hospital, equipamentos, leitos, tecnologia, capital e profissionais resultam no tratamento das doenças, números de internações, taxa de ocupação, taxa de mortalidade, receitas recebidas por cada estabelecimento, entre outros aspectos. Além disso, um estudo dessa natureza, consegue analisar se um hospital poderia reduzir as despesas com determinados procedimentos para diminuir seus gastos (LA FORGIA; COUTTOLENC, 2009; HOLLINGSWORTH, 2008). Investigar os níveis de eficiência dos hospitais possibilita dimensionar a forma como empregam esses recursos, não necessariamente financeiros, no desenvolvimento de suas atividades (LA FORGIA; COUTTOLENC, 2009; HOLLINGSWORTH, 2008).

Para o Brasil, a literatura indica que as diferenças nos níveis de sua eficiência podem ocorrer conforme o tamanho dos mesmos (pequeno, médio ou grande porte), sua natureza (federal, estadual, municipal, privado com fins lucrativos, ou sem fins lucrativos - filantrópico), a complexidade no tratamento das enfermidades, o tempo médio de permanência dos pacientes nos hospitais, o número de médicos e demais profissionais da área da saúde, a taxa de ocupação, a taxa de mortalidade, os valores dos serviços prestados, entre outras variáveis (ARAÚJO; BARROS; WANKE, 2013; LOBO et al., 2014; PROITE; SOUZA, 2004; MARINHO, 2001; CESCO NETTO; LAPA; CALVO, 2008; GONÇALVES et al., 2007; LINS et al., 2007; LOBO et al., 2016).

Além dos fatores referidos sobre a eficiência nas instituições hospitalares, alguns estudos para o Brasil indicam que a região onde os hospitais estão localizados é outro fator que também apresenta diferenças nos níveis de eficiência (LA FORGIA; COUTTOLENC, 2009; MARINHO, 2001; GONÇALVES et al, 2007). Nos trabalhos de Marinho (2001) e de Gonçalves et al. (2007) hospitais localizados em diferentes

regiões no Brasil demonstram diferenças nos resultados de eficiência, evidenciando-se que os hospitais com os maiores níveis de eficiência não estariam localizados nas regiões mais desenvolvidas do país.

Para avaliar a forma que as instituições hospitalares estão alocando seus recursos disponíveis e os resultados gerados com a utilização dos mesmos, é possível mensurar os níveis de eficiência dos hospitais por meio da eficiência técnica. A maneira como cada estabelecimento emprega os recursos na prestação dos serviços à saúde, a complexidade dos procedimentos realizados, bem como, a região em que estão localizados levam a diferenças nos níveis de eficiência técnica dos hospitais.

Realizando uma análise comparativa dos hospitais, no Rio Grande do Sul, constata-se que existem algumas discrepâncias entre certas localidades do estado. Dados do SIH/SUS e CNES em 2016 indicam que 8 municípios se destacam em relação ao número de internações hospitalares (tecnicamente denominadas de Autorizações de Internações Hospitalares - AIH) do SUS e a quantidade de leitos SUS, que são: Porto Alegre, Passo Fundo, Canoas, Caxias do Sul, Pelotas, Santa Maria, Rio Grande e Novo Hamburgo. As internações realizadas nos hospitais gerais desses 8 municípios representam 42,71% do total das internações efetuadas no estado; e o número de leitos SUS corresponde a 38,31% da totalidade dos leitos SUS nos hospitais gerais do Rio Grande do Sul.

Em relação à distribuição dos hospitais no estado, há que se considerar que nem todos os municípios contam com hospitais gerais e, dentre os que os possuem, a maioria (80,83%) dispõe de somente um em seu domínio geográfico (CNES, 2017; FEE, 2017).

Analisando ainda o Rio Grande do Sul, no que se refere a divisão das regiões do estado pelos Conselhos Regionais de Desenvolvimento (Coredes), percebe-se que determinados Coredes apresentam melhores resultados em alguns indicadores socioeconômicos. Os Conselhos têm grande importância no planejamento estratégico do estado, bem como para a região que representam. Os Coredes são regiões, dentro do Rio Grande do Sul que, dentre as suas responsabilidades, buscam: fortalecer ações e políticas integradas para diminuir as desigualdades, realizar melhora na aplicação dos recursos públicos, estimular a permanência do homem em sua região e, preservar e recuperar o meio ambiente, promovendo o desenvolvimento regional (ATLAS SOCIOECONÔMICO, 2017).

Portanto, poderia se questionar se haveria alguma relação entre o desenvolvimento e as condições socioeconômicas das localidades e os níveis de eficiência dos hospitais. Nos estudos de Marinho (2001) e Gonçalves et al. (2007), que avaliaram a relação entre eficiência dos hospitais e características das regiões, os hospitais mais eficientes não estavam localizados nem em regiões com os melhores indicadores de saúde (MARINHO, 2001), nem em regiões com os melhores indicadores de desenvolvimento socioeconômico (GONÇALVES ET AL., 2007). Além disso, se alguns hospitais, no Rio Grande de Sul, destacam-se pelo volume de atendimentos realizados à população, poder-se-ia perguntar também, se isso necessariamente significaria serem hospitais mais eficientes. Por outro lado, há que se pensar nos demais hospitais, que hoje talvez não se destacam pelo volume de atendimento, que níveis de eficiência apresentariam.

Diante da inexistência de um consenso na literatura a respeito dessa relação de eficiência pela região onde está inserido cada hospital, o presente estudo busca responder à seguinte questão: qual a relação entre eficiência técnica dos hospitais gerais e os indicadores socioeconômicos nos Coredes do Rio Grande do Sul?

1.2 Delimitação do Tema

A eficiência técnica dos hospitais gerais no estado do Rio Grande do Sul é o tema do presente estudo. A eficiência técnica, conforme retratam Koopmans (1951), Debreu (1951) e Farrel (1957), representa o quanto uma empresa pode produzir com a quantidade de recursos que tem disponíveis, sejam eles: mão de obra, capital, serviços, bens, tecnologia, equipamentos, matéria-prima, entre outros.

O Brasil não tem disponível, em todos os hospitais e municípios, serviços de saúde que envolvam todas as especialidades médicas, segundo mostram os dados de 2017 do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) e do Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil (CNES). Existem municípios que não dispõem de hospitais, como, também, municípios não possuem estrutura para atender, por exemplo, casos de elevada complexidade.

A estrutura do sistema de saúde, no Brasil, é dividida em três níveis de atenção e especialidade: 1) Atenção Básica, 2) Média Complexidade e 3) Alta Complexidade (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006). Segundo o Ministério da Saúde, os serviços da Atenção Básica envolvem: promover o bem-estar da população e a prevenção de

doenças, principalmente atenção primária ambulatorial; os serviços de Média Complexidade compreendem: atendimento de casos crônicos e doenças agudas, consultas hospitalares e ambulatoriais, exames e alguns procedimentos cirúrgicos. Já os serviços de Alta Complexidade englobam: realização de procedimentos que exigem equipamentos de alta tecnologia e profissionais com maior especialização como, por exemplo, procedimentos cardíacos, tratamentos oncológicos e atendimentos de traumatologia-ortopedia.

No Brasil, boa parte dos hospitais são conveniados com Sistema Único de Saúde (SUS), que é um grande financiador dos recursos aos hospitais, provendo meios para os atendimentos e financiamento tanto do setor público como do privado. (FORGIA; COUTTOLENC, 2009). Para organização do SUS e a fim de buscar o bom funcionamento do sistema, existe uma estratégia de regionalização dos atendimentos à população por estados, como descreve o Ministério da Saúde. Essa estratégia de regionalização baseia-se em demarcar, dentro de cada estado, certas regiões, municípios ou hospitais que devem servir como centros de referência para o atendimento à saúde da população.

O Rio Grande do Sul, em 2016, conforme o CNES (2017), contava com 266 hospitais gerais. Um hospital geral, segundo denominação do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), caracteriza-se como aquele destinado a realizar atendimento em especialidades básicas, média complexidade e/ou outras especialidades médicas. O hospital pode prestar serviço de emergência ou urgência; dispor de serviço de apoio diagnóstico terapêutico de média complexidade; e pode prestar procedimentos e atendimentos de alta complexidade.

Assim, o escopo do presente estudo se restringe aos hospitais gerais do Rio Grande do Sul, que realizaram atendimentos de média e alta complexidade pelo SUS, em 2016.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar a relação entre eficiência técnica dos hospitais gerais e os indicadores socioeconômicos nos Coredes do Rio Grande do Sul.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Analisar as diferenças entre hospitais de acordo com suas características de infraestrutura, porte e resultado;
- b) Calcular os níveis de eficiência técnica dos hospitais gerais do Rio Grande do Sul no ano de 2016;
- c) Analisar os hospitais tecnicamente eficientes em cada Corede comparando-os com indicadores socioeconômicos dessas regiões.

1.4 Justificativa

A literatura pesquisada indica que não há um único fator determinante para a eficiência hospitalar, de uma maneira geral, nem sobre a relação da localização dos hospitais e a eficiência dos mesmos, especificamente.

Nessa seção, apresentam-se estudos, para o Brasil, evidenciando que as diferenças nos níveis de eficiência dos hospitais dependem de como os mesmos empregam seus recursos disponíveis, das características distintas de infraestrutura, natureza e estrutura administrativa: pública, privada com fins lucrativos e sem fins lucrativos - filantrópicos.

Proite e Souza (2004) e Araújo, Barros e Wanke (2013) analisaram estudos que não chegam a resultados consensuais sobre a relação entre os níveis de eficiência dos hospitais e sua natureza (pública, privada com fins lucrativos ou filantrópica). Como retratam os autores, os hospitais públicos, por possuírem limitação no uso de recursos, em tese, podem obter eficiência na utilização dos insumos com minimização de custos, e, assim, apresentar melhores níveis de eficiência. Além disso, os hospitais públicos podem ser eficientes pelo fato de constituírem, em sua maioria, unidades de grande porte e, portanto, maximizam sua produção gerando economias de escala. Supõe-se, também que, em razão de custos elevados, por meio do excesso de burocracia, sistema hierárquico muito forte e grande número de trabalhadores, os hospitais públicos podem ser mais ineficientes. De acordo com os referidos autores, seria igualmente possível que organizações privadas sem fins lucrativos, fossem mais eficientes que as instituições públicas ou privadas com fins lucrativos, devido à assimetria de informações, o que se explica pelo fato de essas instituições não distribuírem seus lucros, reduzindo, assim, os incentivos para explorar as vantagens

de conhecimento que possuem sobre os compradores dos serviços; e, também, pela característica de natureza de instituição privada que detém, existindo assim maior flexibilidade por não sofrerem com restrições para promoção dos serviços prestados à população, podendo atingir maiores níveis de eficiência. Por outro lado, os hospitais privados com fins lucrativos podem apresentar maiores níveis de eficiência por buscarem maximizar o lucro e utilizarem menos insumos na produção dos produtos (PROITE; SOUZA, 2004; ARAÚJO; BARROS; WANKE, 2013).

Avaliando os resultados de eficiência em relação ao tamanho dos hospitais, Proite e Souza (2004) denotam que os hospitais de grande porte são mais eficientes, pois conseguem comprar materiais em maiores quantidades, detêm maior poderio de negociação de preços com fornecedores, e estão preparados para atender altas demandas.

No estudo de Lobo et al. (2016), tanto hospitais de grande quanto de pequeno porte foram considerados como referência, atingindo 100% de nível de eficiência. Segundo os autores, os hospitais maiores atingiram esse nível em decorrência da elevada produção e do grau de complexidade, e os de pequeno porte, devido ao baixo consumo de recursos.

Vale ressaltar, ainda, em Proite e Souza (2004), outro modo de os pesquisadores explorarem seus achados, por meio do qual demonstram que a maior parte dos hospitais apresentou economias crescentes de escala. Uma das razões para apresentar crescimentos de escala se deve em virtude da possibilidade de amortização dos custos fixos dos hospitais e, assim, redução dos custos médios através da ampliação dos serviços prestados. Araújo, Barros e Wanke (2013), por sua vez, apresentam algo que não foi analisado em outros estudos, investigando 20 hospitais brasileiros de grande porte com fins lucrativos; concluíram que a idade dos hospitais tem impacto significativo nos seus níveis de eficiência.

Adotando outra forma de explorar os resultados, Lobo et al. (2014) e Cesconetto, Lapa e Calvo (2008) retratam algumas análises, avaliando em que medida deveriam ser ajustados os insumos ou produtos para os hospitais se tornarem eficientes. Lobo et al. (2014) apontam que os hospitais ineficientes precisariam reduzir em 47% a capacidade do número de leitos, em 10% a soma referente à mão de obra de trabalho, além de aumentar a produção em torno de 47% nas hospitalizações adicionais ao ano. Concluem, ainda, que a quantidade de procedimentos anuais de alta complexidade deveria aumentar em 132% com os recursos existentes. Por sua

vez, Cesconetto, Lapa e Calvo (2008) expõem que, para os recursos serem utilizados de forma eficiente, o número de altas dos hospitais poderia ser aumentado em 15%. Os mesmos autores avaliam que, para haver uma redução de insumos, o número de leitos hospitalares deveria diminuir em 17%, e o número de médicos, técnicos e auxiliares de enfermagem, em 25%.

Dentre os estudos desenvolvidos com o objetivo de avaliar o nível de eficiência dos hospitais em diferentes regiões, destaca-se o de Marinho (2001), que o mensura através da eficiência técnica nas cinco regiões do Brasil. Em uma de suas análises, o referido autor constatou, para a sua amostra de hospitais universitários, que os mais eficientes estariam na região Norte, seguida das regiões Sul, Nordeste, Sudeste e, por último, da região Centro-Oeste. O autor argumenta que, embora nessa amostra, os hospitais da região Sudeste tenham apresentado níveis mais baixos de eficiência do que os hospitais localizados nas outras regiões, ela é uma das regiões do país que apresenta as melhores estatísticas de saúde. Ao mesmo tempo, Marinho (2001) justifica que o Sudeste acaba importando problemas de saúde de outras regiões mais prejudicadas do Brasil, e declara que não existiam dados disponíveis sobre os hospitais, no momento da pesquisa, para testar essas hipóteses.

Ao analisar a eficiência dos hospitais das 27 capitais do Brasil, Gonçalves et al. (2007) constataram que 4 delas obtiveram 100% de nível de eficiência, com os hospitais nelas localizados: Palmas, Macapá, Teresina e Goiânia. Isso indica que os maiores níveis de eficiência encontrados nos hospitais nas capitais do país não coincidem com as regiões mais desenvolvidas, retratando ainda que, para os municípios estudados na pesquisa, são possíveis ganhos de desempenho através dos insumos utilizados.

Constata-se com os estudos apresentados que não existe um consenso na literatura sobre quais seriam as principais características dos hospitais considerados eficientes. Essas discrepâncias, nos resultados, se justificam, em parte, pelo fato das pesquisas considerarem amostras distintas em relação à esfera administrativa e à natureza (federal, estadual, municipal, privado com fins lucrativos, ou sem fins lucrativos - filantrópicos), ao tipo de estabelecimento (hospital geral, hospital especializado, hospital de ensino, unidade mista, policlínica, clínica, cooperativa, entre outros), como também, às regiões do país.

Esse trabalho se aprofundou no estudo dos resultados sobre a eficiência técnica dos hospitais gerais no estado do Rio Grande do Sul relacionando com a

localização dos mesmos. Identificou-se que o Rio Grande do Sul apresenta concentração no número internações e leitos SUS em oito municípios do estado. Além disso, o estado apresenta diferenças regionais nos Coredes no que tange a indicadores socioeconômicos.

O próximo capítulo apresenta o arcabouço teórico relativo ao conceito de eficiência técnica, revisa a literatura internacional sobre eficiência hospitalar, bem como, os estudos sobre eficiência técnica de hospitais no Brasil. Já o capítulo 3 destaca a metodologia desenvolvida, como também, a base de dados utilizada. O capítulo 4 engloba a análise dos dados e a discussão dos resultados. Por último, o capítulo 5 apresenta as considerações finais do trabalho.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo, são apresentados, na primeira seção, os aspectos teóricos relacionados ao conceito de eficiência técnica. Na seção seguinte, apresentam-se estudos internacionais que investigam a eficiência de hospitais. Por último, faz-se uma revisão dos estudos realizados sobre eficiência de hospitais brasileiros.

2.1 Eficiência Técnica

A eficiência técnica implica na condição de a empresa alocar, da melhor forma possível, os recursos existentes (insumos e produtos) no processo produtivo. Isto é, representa que uma instituição é eficiente quando produz a quantidade máxima de produtos com determinada quantidade de insumos, ou também, produzindo os produtos utilizando uma quantidade mínima dos mesmos. Ela tem origem na eficiência econômica que se divide em eficiência técnica e eficiência alocativa. (KOOPMANS, 1951; DEBREU, 1951; FARRELL, 1957). A eficiência econômica ocorre quando uma economia, empresa, organização, ou instituição, está alocando os recursos disponíveis (trabalho, capital, serviços, bens, tecnologia, equipamentos, matéria-prima, entre outros) para maximizar sua produção. Eficiência alocativa se define como a busca da melhor escolha dos fatores utilizados na produção dado o vetor de preços; refere-se à maximização de lucros, ou minimização de custos por parte da empresa. No presente trabalho, a eficiência dos hospitais será mensurada por meio da eficiência técnica (KOOPMANS, 1951; DEBREU, 1951; FARRELL, 1957; SOUZA; NISHIJIMA; ROCHA, 2010).

A teoria econômica sobre análise da eficiência é baseada no trabalho de Koopmans (1951) e Debreu (1951). Farrell (1957) realizou o primeiro estudo empírico em que se analisou a eficiência para um conjunto de unidades produtivas.

Para entender melhor o conceito de eficiência dentro da teoria econômica é importante esclarecer que uma alocação de bens e insumos é eficiente caso não exista nenhuma outra que possibilite melhorar a situação de uma pessoa ou empresa sem prejudicar as demais. Essa alocação é denominada de “pareto eficiente”. Ocorre, também, de uma alocação de bens e insumos ser considerada, em termos econômicos, ineficiente, ou “pareto ineficiente”. Isso acontece quando a alocação de bens e insumos melhora as condições de todas as pessoas ou empresas em relação

ao período inicial. A economia não extrai o máximo que pode obter de seus recursos com uma alocação ineficiente. Sempre existirá ao menos uma alocação eficiente preferível aos consumidores do que a ineficiente (BESANKO; BRAEUTIGAM, 2004; CESCINETTO; LAPA; CALVO, 2008).

Para conseguir mensurar a eficiência técnica das empresas e a alocação dos insumos (entradas) e produtos (saídas) no processo produtivo, utiliza-se uma função de produção. Uma função de produção representa o quanto uma empresa pode produzir, dada a quantidade dos insumos que emprega na produção. De forma simplificada, pode-se demonstrar uma função de produção¹ da seguinte maneira:

$$Q = f(L,K)$$

em que Q é a quantidade de produto, L representa a quantidade de mão de obra utilizada e K é a quantidade de capital empregada.

Essa função de produção mostra a quantidade máxima que se consegue produzir de um produto, a partir da mão-de-obra e capital empregados (BESANKO; BRAEUTIGAM, 2004). Por meio de uma função de produção, é possível verificar de que maneira os insumos estão impactando nos níveis de produção da empresa. Quando a empresa não consegue produzir a quantidade máxima de produto com os insumos existentes, ocorre ineficiência técnica no seu processo produtivo.

Em uma análise de eficiência das firmas, é importante avaliar o nível de eficiência que elas apresentam e em que grau se distanciam da mesma. (BESANKO; BRAEUTIGAM, 2004; ROCHA et al., 2016). Para a empresa ser eficiente, um aumento no insumo, ou uma redução no produto, não pode ocorrer sem uma redução em outro insumo ou um aumento em outro produto, concomitantemente.

As empresas, organizando seu processo produtivo com o aumento da quantidade utilizada dos insumos e, conseqüentemente, aumentando sua produção, produzem gerando retornos de escala. Dessa forma, aumentam a escala dos fatores de produção buscando aumentar a quantidade produzida (BESANKO; BRAEUTIGAM, 2004; PINDYCK; RUBINFELD, 2010).

Os retornos de escala são classificados de três formas distintas: retornos crescentes de escala, retornos decrescentes de escala e retornos constantes de escala. Retornos crescentes de escala acontecem quando o aumento da quantidade dos insumos da empresa aumenta mais do que o proporcional na quantidade do

¹ Essa é uma função de produção simplificada com somente dois insumos.

produto final. Retornos decrescentes de escala ocorrem se o aumento da quantidade dos insumos aumenta menos do que o proporcional na quantidade do produto final. Já, para retornos constantes de escala, o aumento da quantidade dos insumos irá determinar um aumento exatamente proporcional na quantidade do produto final (BESANKO; BRAEUTIGAM, 2004; PINDYCK; RUBINFELD, 2010).

Essa seção demonstrou que, para medir a eficiência técnica, é preciso uma função de produção, bem como, apresentaram-se as classificações para os retornos de escala. A eficiência técnica é o modo escolhido para mensurar os níveis de eficiência dos hospitais. Através dessa parte teórica e com o método que está descrito no capítulo seguinte, é possível medir a eficiência técnica das instituições investigadas.

2.2 Estudos Internacionais sobre Eficiência no Setor Hospitalar

Nesta seção, apresentam-se alguns trabalhos empíricos de estudos internacionais que investigam a eficiência dos hospitais em diferentes países. As pesquisas, na sua maioria, procuram analisar os níveis de eficiência dos hospitais através da metodologia de análise envoltória de dados – “*data envelopment analysis*” (DEA). O intuito de analisar estes estudos é mostrar como são os resultados de eficiência nos hospitais.

No estudo de Nayar e Ozcan (2008), os autores investigaram a eficiência técnica dos hospitais comparando eficiência e qualidade em 53 hospitais de cuidados intensivos, no estado da Virginia nos Estados Unidos, em 2003. Os autores aplicaram dois modelos para avaliar a eficiência dos hospitais. No primeiro modelo, analisaram somente a eficiência técnica dos hospitais, onde os hospitais atingiram média de eficiência de 0,81, com um total de 16 hospitais classificados como eficientes.

No modelo 2, Nayar e Ozcan (2008), para calcular a eficiência técnica, incorporaram indicadores de qualidade nas variáveis de produto (tempo inicial de antibióticos; avaliação de oxigenação; e vacinação pneumocócica), resultando em 21 unidades eficientes nessa análise. Identificou-se que 5 dos hospitais que foram considerados ineficientes no modelo 1 tornaram-se eficientes no segundo modelo, indicando, como mostram os autores, que esses 5 hospitais não estavam maximizando sua eficiência de resultados quantitativamente, mas sim, em termos de qualidade.

Já em outro estudo, Tiemann e Schreyögg (2009) realizaram pesquisa com a metodologia DEA em 1.046 hospitais na Alemanha, para avaliar a eficiência de hospitais públicos, privados com fins lucrativos e privados sem fins lucrativos, nos anos de 2002 até 2006. Entre os principais resultados destacam-se que os hospitais públicos da amostra denotaram ser mais eficientes do que os demais, já em contrapartida, os menos eficientes foram os hospitais privados com fins lucrativos. Os autores afirmam que isso pode se explicar em razão de os hospitais privados com fins lucrativos focarem principalmente em obter lucro, sendo que o objetivo deles é maximizar lucros; enquanto que os públicos, devido à limitação de recursos, prezem mais na eficiência da utilização dos insumos. Mesmo assim, vale ressaltar, que os hospitais privados também têm limitação de recursos.

Por sua vez, Hollingsworth (2008) elaborou estudo realizando a revisão de 317 trabalhos publicados em diversos países que envolviam a mensuração de eficiência de hospitais e instituições do sistema de saúde, concluindo que, na maioria deles, utilizou-se da metodologia DEA para esse fim. Outro achado é que a maior parte das análises emprega a eficiência técnica. O autor também constata, mas com precauções nas conclusões que, em algumas situações, instituições prestadoras de serviços públicos são potencialmente mais eficientes do que os privados.

Em outro trabalho nos Estados Unidos, Grosskopf, Margaritis e Valdamanis (2001) compararam a eficiência técnica de hospitais de ensino com hospitais sem tal função, em termos da oferta de serviços prestados aos pacientes. Os autores utilizaram o DEA para medir os níveis de eficiência técnica das unidades e comprovaram que os melhores resultados de eficiência na pesquisa estão nos hospitais que não são de ensino. Retrataram que somente 10% das instituições hospitalares podem competir com os estabelecimentos que não são.

Constata-se que os estudos analisados avaliam amostras de pesquisas distintas, encontrando resultados diferentes de eficiência e que a metodologia DEA é bastante utilizada para medir os níveis de eficiência técnica das instituições hospitalares.

2.3 Estudos sobre Eficiência Hospitalar no Brasil

Essa seção apresenta estudos que investigam a eficiência dos hospitais brasileiros. Para as pesquisas desenvolvidas com os hospitais no Brasil, do mesmo

modo como os estudos das unidades hospitalares em outros países, a metodologia DEA demonstra prevalecer para analisar os níveis de eficiência dos hospitais.

O estudo conduzido por Proite e Souza (2004) buscou avaliar, por meio do DEA, os escores de eficiência técnica de 1270 hospitais da rede do SUS que realizaram cirurgias no ano de 2002. No trabalho, os estabelecimentos foram caracterizados de acordo com as respectivas naturezas de administração (cooperativa, sindicato, administração direta e beneficente), pelo tipo de unidade (hospital geral, hospital especializado, pronto-socorro, posto de saúde e policlínica) e, também, pela esfera administrativa (pública e privada). Entre os resultados encontrados, é importante descrever que, independentemente da natureza, do tipo de unidade e da esfera administrativa dos hospitais, a maior parte deles apresentou economias crescentes de escala. Vale apontar que, grande parte dos hospitais analisados, foi caracterizado como ineficiente. De modo geral, os níveis médios de eficiência das entidades foram bem baixos. Os melhores resultados de eficiência foram encontrados nas instituições geridas por sindicatos, as quais têm grande centralização das decisões, atuando em benefício de seus dirigentes. Os autores comentam que essa sindicalização funciona melhor em hospitais de pequeno porte, onde não se atingiu a escala ótima de produção. Em hospitais maiores, essa forma de gerência fica mais custosa, e a questão corporativa iria prejudicar o seu desempenho.

Na análise pelo tipo de unidade, constata-se que baixos índices foram atribuídos aos postos de saúde. Os hospitais privados obtiveram maior proporção de unidades eficientes do que os hospitais públicos, embora a eficiência média mostresse inferior. Proite e Souza (2004) comentam que esses achados podem ser explicados, por exemplo, em decorrência de o Brasil não utilizar de maneira ótima os recursos disponíveis. Entre as razões para gerar economias de escala, citam que, em hospitais de grande porte, os custos fixos (estrutura física, mão de obra especializada e equipamentos) conseguem ser melhor distribuídos entre os pacientes em virtude da grande taxa de ocupação dos hospitais. Os níveis de eficiência foram superiores nas unidades maiores, quando se focaliza a dimensão dos estabelecimentos. Os autores concluem que o porte dos hospitais ocasiona eficiência pela especialização, pois instituições maiores conseguem comprar materiais também em maiores quantidades, têm maior poderio de negociação de preços com fornecedores e estão preparadas para atender altas demandas. Eles concluem, ainda, que, com a ampliação dos

serviços prestados pelos hospitais, é possível amortizar os custos fixos. Sugerem, em uma análise de custo-eficiência que, para a sociedade de modo geral, uma alta quantidade de hospitais de pequeno porte não é desejável, especialmente ao se comparar com uma quantidade menor de hospitais com possibilidade de realizar maior número de atendimentos à população.

Cesconetto, Lapa e Calvo (2008) elaboraram outro trabalho onde avaliaram quais os hospitais eram eficientes pela metodologia DEA, no quesito aproveitamento dos seus recursos, no SUS de Santa Catarina, em 2003. Constataram a eficiência dos hospitais e o impacto dos insumos e produtos, de acordo com o porte e a natureza administrativa das instituições hospitalares. A maioria dos hospitais eficientes, neste estudo, é de pequeno porte e filantrópica, isso em razão de a amostra dos hospitais ser composta por 65% de filantrópicos e 71% de hospitais de pequeno porte. Não ocorreu relação de eficiência entre o porte dos hospitais ou sua natureza administrativa. Dos 112 hospitais investigados, 23 (21%) foram considerados eficientes e 89 (79%), ineficientes. Comprovou-se no estudo que, caso os recursos fossem utilizados de maneira eficiente, os números de altas dos hospitais poderiam ser aumentados em 15%. Os autores constataram, também que, para a redução de insumos, poderiam ser reduzidos em 17% o número de leitos hospitalares e, em 25%, o número de médicos, técnicos de enfermagem e auxiliares de enfermagem.

Souza et al. (2013) realizaram estudo sobre a avaliação financeira e de desempenho de 20 hospitais públicos e filantrópicos no Brasil nos anos de 2006 a 2011 através do DEA. Eles constataram que o porte, a natureza jurídica e a especialização dos hospitais influenciam significativamente o seu desempenho financeiro. O financiamento dos hospitais em curto e longo prazo permitiu a obtenção de melhores indicadores de liquidez e melhores resultados. Os hospitais públicos demonstraram indicadores financeiros inferiores aos dos filantrópicos. O tipo de hospital exerceu influência sobre os indicadores de lucratividade e liquidez, incluindo os hospitais especializados, que obtiveram resultados mais elevados para os dois indicadores. Entre as unidades hospitalares investigadas, 3 se destacam como as mais eficientes, todas localizadas no estado de São Paulo e de característica filantrópica. Os autores ainda confirmaram na pesquisa que, com um conjunto de indicadores de utilização dos recursos, os hospitais investigados apresentaram melhoras na maximização dos resultados financeiros.

Em outro trabalho, Gonçalves et al. (2007) conduziram estudo mensurando a eficiência dos hospitais do SUS das capitais brasileiras, avaliando o desempenho das clínicas médicas no ano 2000, também por meio do DEA. Mediu-se a eficiência dos hospitais de acordo com as variáveis investigadas – taxas de mortalidade e tempo médio de internação, valor médio da internação e perfil de doenças – para cada instituição. Os principais resultados demonstraram que 4 capitais obtiveram 100% de eficiência. Das 27 capitais brasileiras, 7 alcançaram entre 85% e 100% de eficiência, 10 ficaram entre 70% e 85% e 10 obtiveram eficiência inferior a 70%. Os autores constataram que os maiores níveis de eficiência encontrados nas capitais do país não se relacionam às regiões mais desenvolvidas, já que foram Palmas, Macapá, Teresina e Goiânia as que obtiveram 100% de eficiência. No estudo, as capitais com maior produto interno bruto (PIB), maior índice de desenvolvimento humano (IDH), polos tecnológicos e nível educacional alto não foram as que apresentaram níveis elevados de eficiência. Do mesmo modo, capitais que não detêm altos índices de qualidade de vida e desenvolvimento econômico não demonstraram somente apresentar níveis baixos de eficiência. Conforme explicam os autores, os ganhos em eficiência dessas capitais são possíveis com o controle dos insumos existentes.

Por sua vez, Lins et al. (2007) realizaram pesquisa buscando analisar o desempenho de 31 hospitais de ensino públicos e federais geridos pelo Ministério da Educação (MEC) no Brasil, através do programa Interactive Data Envelopment Analysis Laboratory (IDEAL), no segundo semestre de 2003. Avaliaram os indicadores nas dimensões de ensino, pesquisa e extensão, caracterizando, na descrição de seus achados, os resultados de forma bem detalhada, em três etapas diferentes. Por meio das análises que realizaram, foi possível delimitar os ajustes necessários para melhorar as unidades identificadas como ineficientes. Por exemplo, na análise conjunta das dimensões, pode-se confirmar que “[...] hospitais de ensino tendem a investir mais nas práticas de assistência e que maior concentração de atividades ensino e, principalmente, de pesquisa é observada nas unidades de maior complexidade” (LINS et al., 2007, p. 996). No estudo, identifica-se, ainda, como o porte e a complexidade dos hospitais impactam nos níveis de eficiência.

Em trabalho elaborado por Lobo et al. (2016), os autores basearam-se na metodologia DEA para desenvolver ferramentas de avaliação da eficiência em 31 hospitais brasileiros com base em dados de 2010 a 2013. Autores, assim como Lins et al. (2007), também dividiram a pesquisa nas dimensões de assistência, pesquisa e

extensão. Inicialmente, foi realizada uma análise separada por dimensões, identificando o nível de eficiência de cada uma delas. Em outro momento, foram calculados os escores de eficiência, incorporando os dados das três dimensões. Desse modo, como os autores afirmam, consegue-se orientar melhor os tomadores de decisão quanto às mais adequadas estratégias a serem adotadas para corrigir os estabelecimentos identificados como ineficientes.

Lobo et al. (2016) encontraram diferentes médias de eficiência para os quatro anos de estudo – 2010: 43,3%, 2011: 55,8%, 2012: 63,6% e 2013: 55,3%. É importante ressaltar, além disso, que existiram hospitais eficientes de grande porte (mais de 200 leitos) e de pequeno porte, estes obtendo eficiência máxima devido ao baixo consumo de recursos, e os outros, em razão da elevada produção e do grau de complexidade.

Em estudo conduzido por Marinho (2001), foi analisado, por meio do DEA, o desempenho de 45 hospitais universitários federais brasileiros durante cinco semestres, começando em 1998. O autor apresenta o nível de eficiência técnica média dos hospitais de acordo com as cinco regiões do país (Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste). Em um modelo elaborado, comparando-se os níveis de eficiência de todos os hospitais universitários em todos os semestres, encontra-se a classificação da seguinte forma: a região Norte aparece em primeiro lugar, com 94,96% de escores de eficiência média entre os hospitais; a região Sul aparece em segundo lugar, com eficiência média de 85,78%; em seguida, aparece a região Nordeste, com média de 85,09%; a região Sudeste fica em quarto lugar, com 82,04% de média de eficiência geral; por último, com eficiência média de 78,81%, nos cinco semestres, está a região Centro-Oeste. Nessa análise, a média dos escores de eficiência para os hospitais universitários de todas as regiões é de 84,20%.

Marinho (2001), com a intenção de aprofundar-se no estudo de características para a prestação de serviços pelos hospitais conveniados ao SUS, utilizou os indicadores de taxa de ocupação, prazo médio de permanência (internação) e taxa de rotatividade. Em nível regional, a principal diferença encontrada nos indicadores esteve nas taxas de rotatividade, as quais eram menores no Sudeste e no Nordeste do que nas outras regiões do Brasil. É importante registrar, como relata o autor que, embora os hospitais universitários federais da região Sudeste tenham apresentado baixos níveis de eficiência, altos prazos médios de internação, baixas taxas de ocupação e baixas taxas de rotatividade na pesquisa, o Sudeste é frequentemente

citado como referência em saúde no país. Marinho (2001) acrescenta ainda que, de maneira geral, o Sudeste, com exceção da região Sul, apresenta, em estatísticas de saúde, melhores índices de qualidade do que o restante das regiões do país. Porém, como denota o autor, no momento em que a pesquisa foi realizada, não existiam dados para testar essas hipóteses de a região Sudeste ser considerada uma das regiões destaque em saúde e, apesar disso, não demonstrar no estudo, os melhores níveis de eficiência dentre os hospitais. No estudo, avaliando o tamanho dos hospitais universitários federais, constata-se, também, que o seu porte não implica em mudanças nos níveis de sua eficiência técnica; vale ressaltar que o tamanho médio geral da amostra dos hospitais é de 144 leitos, e somente 9 hospitais possuem mais de 250 leitos.

Pesquisa realizada por Lobo et al. (2014), também se utilizou da metodologia DEA para mensurar os níveis de eficiência de hospitais de ensino no Brasil com dados do ano de 2007. Investigaram-se 104 hospitais de ensino, dividindo a amostra entre 64 hospitais públicos (30 a partir de universidades do Ministério da Educação, 26 do Ministério da Saúde e 8 hospitais municipais/estaduais), 6 hospitais de ensino privados e 34 hospitais filantrópicos. Avaliando-se os resultados do DEA, levando em conta os pesos virtuais, comprova-se que a média de eficiência geral foi de 0,49. Os hospitais públicos tiveram média de eficiência de 0,48, enquanto que os filantrópicos ou privados, de 0,56. De todos os hospitais da amostra, 5 foram classificados como eficientes, dentre os quais, 2 públicos (1 do MEC e 1 do MS) e 3 filantrópicos. Considerou-se o hospital do MS referência para outros 37 hospitais da pesquisa, e o do MEC, como referência para outro hospital. Já os 3 hospitais filantrópicos eficientes serviram como referência, cada um deles, para outros 32, 65 e 75 hospitais de ensino, respectivamente.

Da maneira como os autores fizeram a análise, impondo restrições para todos os hospitais atingirem a fronteira de eficiência, constatou-se que os hospitais ineficientes, no estudo, precisariam reduzir 47% da capacidade atual do número de leitos e 10% da soma atual da presente mão de obra de trabalho. Para os hospitais alcançarem a fronteira, seria preciso, ainda, que a produção aumentasse em torno de 47% nas hospitalizações adicionais ao ano e que a quantidade de procedimentos anuais de alta complexidade aumentasse em 132%, dados os recursos existentes na data da pesquisa.

Araújo, Barros e Wanke (2013) foram outros pesquisadores que realizaram estudo para medir a eficiência de hospitais no Brasil. Eles investigaram 20 grandes hospitais brasileiros com fins lucrativos, utilizando-se da metodologia DEA para medir os escores de eficiência. Entre os resultados encontrados, destaca-se um impacto negativo da especialização sobre níveis puros de eficiência, possivelmente, em decorrência de maior comprometimento de recursos que são exigidos aos procedimentos médicos desta natureza. Resultado parecido com Proite e Souza (2004). Além disso, confirma-se, também, que a idade dos hospitais influenciou significativamente no aumento nos níveis de eficiência das unidades hospitalares envolvidas na amostra, enquanto que o grau de complexidade não apresentou impactos significativos.

Os autores comentam que deveria ser dado um enfoque maior no recebimento de pacientes ambulatoriais pelo SUS, buscando aumentar os níveis de produção. Porém, apontam que esses procedimentos precisam ser aqueles com pouca especialização, ajudando, dessa forma, a aumentar os níveis puros de eficiência para determinado hospital. Por sua vez, constataram que os hospitais devem evitar as especializações, em razão de prevenir diminuição constante nos níveis de eficiência.

Por meio desses estudos, evidencia-se uma heterogeneidade das amostras de pesquisas investigadas. Essa heterogeneidade prevalece, também, nos resultados de eficiência encontrados, não existindo um consenso claro sobre as características que influenciam a eficiência dos hospitais. Em alguns trabalhos, o porte dos hospitais demonstra influenciar no nível de eficiência das instituições; outros achados de eficiência apresentam relevância no que condiz à natureza e esfera administrativa, assim como, alguns resultados de eficiência demonstram diferenças entre regiões onde os hospitais estão inseridos

3 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta o método empregado no estudo, bem como, a base de dados utilizada na pesquisa.

3.1 Método

Como já destacado, este estudo objetiva analisar a relação entre eficiência técnica dos hospitais gerais e os indicadores socioeconômicos nos Coredes do Rio Grande do Sul.

Entre as metodologias existentes capazes de responder ao problema de pesquisa, optou-se por desenvolver o estudo utilizando-se o método da análise envoltória de dados – DEA. A metodologia DEA é uma técnica não paramétrica de programação linear que permite medir os níveis de eficiência das firmas, a partir da relação entre os seus insumos e produtos, considerando uma dada função de produção. A eficiência é medida para um grupo de unidades similares tomadoras de decisão, chamadas de *Decision Making Units* (DMUs) (CHARNES; COOPER; RHODES, 1978; BANKER; CHARNES; COOPER, 1984). Com a metodologia DEA é possível medir a eficiência técnica das DMUs. A eficiência técnica dessas DMUs representa a otimização da quantidade utilizada dos insumos (*inputs* ou entradas) para a produção dos produtos (*outputs* ou saídas) (COOPER, 2010).

A análise envoltória de dados “[...] é indicada em situações em que é necessária a conciliação de múltiplas variáveis de natureza e magnitude diversas, qualitativas e quantitativas, em um conjunto de elementos submetidos a diferentes realidades, sem um padrão preestabelecido” (CESCONETTO; LAPA; CALVO, 2008). Portanto, a metodologia DEA, ao contrário das tradicionais abordagens paramétricas, “[...] otimiza cada observação individual com o objetivo de determinar uma fronteira linear por partes (*‘piece-wise linear’*) que compreende o conjunto de DMU Pareto-Eficiente”, que são as unidades consideradas eficientes (CESCONETTO; LAPA; CALVO, 2008).

A metodologia DEA foi introduzida, originalmente, por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), os quais elaboraram o modelo DEA-CCR. No modelo CCR, Charnes, Cooper e Rhodes (1978) propuseram a análise da relação entre um insumo e um produto, a partir de uma função de produção que exibia retornos constantes de escala. Posteriormente, esse modelo foi aperfeiçoado por Banker, Charnes e Cooper (1984),

com o modelo DEA-BCC. No modelo BCC, Banker, Charnes e Cooper (1984) propuseram um modelo que permitisse funções de produção com retornos variáveis de escala. Esse modelo possibilitou, portanto, considerar que as funções de produção tivessem retornos crescentes ou decrescentes de escala. Para o presente estudo, optou-se pelo modelo BCC com retornos variáveis de escala.

O DEA pode ser direcionado a buscar eficiência técnica com o modelo de eficiência orientado ao insumo (minimização dos insumos) – para uma dada quantidade fixa de produtos minimiza o uso de insumos; ou orientado ao produto (maximização dos produtos) – mantém uma quantidade fixa de insumos para obter uma quantidade máxima de produtos. Em linhas gerais, essa orientação depende do controle que as DMUs têm sobre seus insumos e produtos (TZIOGKIDIS, 2012; ARAÚJO; BARROS; WANKE, 2013; LOBO et al., 2016). No trabalho, o modelo escolhido é a eficiência técnica orientada ao produto. Considerando o escopo do estudo, os hospitais apresentam complexidade no desenvolvimento de suas atividades que exigem recursos de diversas naturezas e, muitas vezes, em alto nível de especialização, não permitindo alterações no curto prazo na infraestrutura, pessoal e recursos financeiros. Desse modo, o modelo de maximização dos produtos é mais indicado para fazer a análise. Os trabalhos de Araújo; Barros; Wanke (2013), Lins et al. (2007), Lobo et al. (2014), Lobo et al. (2016) e Marinho (2001) também utilizaram o modelo orientado ao produto na realização de suas análises.

De acordo com Banker, Charnes e Cooper (1984), o nível de eficiência das DMUs é calculado por meio da seguinte equação:

$$\text{Nível de eficiência} = \frac{\sum u_j Y_{jk}}{\sum v_i X_{ik}} \rightarrow 1 \geq \frac{uY_k}{vX_k}$$

u_j : pesos ou multiplicadores dos produtos

v_i : pesos ou multiplicadores dos insumos

Y_{jk} : produtos do DMU k

X_{ik} : insumos do DMU k

Constata-se, pela equação, que o nível de eficiência de cada DMU é a soma ponderada dos produtos em relação à soma ponderada dos insumos. O nível de eficiência é representado em uma escala que varia de 0 a 1. As unidades eficientes apresentam escore igual a 1, enquanto que escores menores que 1 indicam unidades

ineficientes. As DMUs com escore igual a 1 estão localizadas na fronteira eficiente e servem como *benchmark* (referência) para as DMUs ineficientes. A metodologia DEA indica, também, como as DMUs ineficientes podem alcançar a fronteira de eficiência desejada com objetivos específicos de redução ou aumento para cada insumo e produto (LINS et al., 2007; LOBO et al., 2014).

Entre algumas vantagens da metodologia DEA destaca-se o fato da mesma permitir trabalhar com múltiplos insumos e produtos, organizar as unidades investigadas em ordem pelos níveis de eficiência e identificar as diferenças na alocação dos recursos entre as instituições eficientes e ineficientes (LA FORGIA; COUTTOLENC, 2009).

Uma das limitações da análise envoltória de dados é a impossibilidade de se fazer inferências estatísticas com os resultados. Outra limitação do DEA está no fato dos resultados serem específicos à amostra estudada, ou seja, caso sejam incluídas ou excluídas algumas unidades, as DMUs podem ter resultados diferentes de eficiência (LA FORGIA; COUTTOLENC, 2009; PROITE; SOUZA, 2004).

3.2 Base de Dados

Os dados necessários para esta pesquisa foram obtidos no Sistema de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), por meio do programa TabWin. O TabWin é o programa desenvolvido pelo DATASUS para realizar tabulações sobre os arquivos de informações do Sistema Único de Saúde (SUS), que permite cruzar várias bases de dados diferentes, tais como: Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil (CNES); Sistema de Informações Ambulatoriais do Sistema Único de Saúde (SIA/SUS); Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS); entre outros.

A amostra utilizada nessa pesquisa compreende os hospitais de perfil geral no estado do Rio Grande do Sul e vinculados ao SUS. Os dados utilizados no estudo sobre os hospitais gerais referem-se aos atendimentos e procedimentos realizados via SUS.

Todos os hospitais gerais do estado, sejam eles públicos ou privados, que contemplavam as informações necessárias foram incluídos no estudo. O período de análise é o ano de 2016, por se tratar do último ano em que todas variáveis

selecionadas sobre os hospitais gerais do Rio Grande do Sul estavam disponíveis no DATASUS.

Em 2016, o número total de hospitais gerais, no estado, equivalia a 266, segundo as informações que estão disponíveis no CNES. Esses hospitais gerais estão presentes em 232 dos 497 municípios do Rio Grande do Sul. Dos 232 municípios que possuem hospitais gerais, somente 15 municípios possuem mais de 1 hospital.

Para mensurar os níveis de eficiência dos hospitais definiu-se uma função de produção com variáveis de insumos (entradas ou *inputs*) e produtos (saídas ou *outputs*) que fizeram parte do estudo. Os insumos referem-se à infraestrutura e serviços oferecidos pelos hospitais. Por sua vez, os produtos referem-se aos atendimentos realizados, internações, procedimentos, entre outras variáveis de resultados. Na Tabela 1 e 2 são apresentadas as variáveis de insumos e produtos do trabalho:

Tabela 1 – Variáveis de Insumo

INSUMOS		
Variáveis	Descrição	Fonte de dados
<i>eqdim</i>	Número de equipamentos de diagnóstico por imagem	CNES
<i>eqmop</i>	Número de equipamentos por métodos ópticos.	CNES
<i>eqmgr</i>	Número de equipamentos por métodos gráficos.	CNES
<i>eqmvi</i>	Número de equipamentos para manutenção da vida.	CNES
<i>leitossus</i>	Proporção de leitos SUS em relação ao número total de leitos de cada hospital.	CNES
<i>leitot</i>	Número de leitos totais de cada hospital.	CNES

Fonte: elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

Tabela 2 – Variáveis de Produto

PRODUTOS			
Variáveis	Descrição	Fórmulas	Fonte de dados
<i>valaih</i>	Receitas recebidas do SUS pelas AIH ¹ (em Reais).	Valor total recebido pelas AIH	SIH/SUS
<i>ncomplex</i>	Índice de complexidade (Índice = 1,00 só atende média complexidade; Índice > 1,00 atende também alta complexidade)	$\frac{1}{\frac{AIH \text{ média complexidad}}{AIH \text{ total}^2}}$	SIH/SUS
<i>tmperm</i>	Tempo médio de permanência no hospital (Dias por internação).	$\frac{\sum \text{dias de permanência}}{AIH \text{ total}}$	SIH/SUS
<i>txocup</i>	Taxa de ocupação (Internações por leito).	$\frac{AIH \text{ total}}{\text{número de leitos SUS}}$	CNES e SIH/SUS
<i>intxmor</i>	Inverso da taxa de mortalidade (Quanto maior, menor é taxa de mortalidade)	$\frac{1}{\text{taxa de mortalidade}}$	SIH/SUS

Fonte: elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

¹AIH: autorizações de internações hospitalares.

² AIH total: somatório das AIH de média e alta complexidade.

A escolha das variáveis de insumos e produtos é condizente com a literatura sobre os níveis de eficiência dos hospitais no Brasil. Os trabalhos que utilizam variáveis em relação aos leitos (LOBO et al., 2014; ARAÚJO; BARROS; WANKE, 2013; CESCO NETTO; LAPA; CALVO, 2008; MARINHO, 2001; SOUZA et al., 2013; LOBO et al., 2016; OZCAN et. al., 2010); equipamentos estão representados em variáveis similares no service mix (LOBO et al., 2014; LOBO et al., 2016; OZCAN et. al., 2010); receitas recebidas do SUS pelas AIH (PROITE; SOUZA, 2004; LINS et al., 2007; CESCO NETTO; LAPA; CALVO, 2008; MARINHO, 2001; LOBO et al., 2016; OZCAN et. al., 2010; GONÇALVES et al., 2007); o índice de complexidade nos estudos (PROITE; SOUZA, 2004; LOBO et al., 2014; LINS et al., 2007); o tempo médio de permanência (PROITE; SOUZA, 2004; GONÇALVES et al., 2007; SOUZA et al., 2013); para taxa de ocupação tem variáveis similares em relação ao número de internações (LINS et al., 2007; LOBO et al., 2014; ARAÚJO; BARROS; WANKE, 2013; MARINHO, 2001); e para o inverso da taxa de mortalidade têm a taxa de mortalidade (GONÇALVES et al., 2007) e o inverso de óbitos (PROITE; SOUZA, 2004).

Para essas variáveis de insumo e produto utilizadas espera-se que o número de leitos e equipamentos sejam maiores quanto maior for o tamanho do hospital; calculou-se a proporção de leitos SUS para mostrar o quanto da infraestrutura os

hospitais disponibilizam para realizar os atendimentos SUS. Os valores recebidos pelas internações SUS (AIH) tendem a ser maior nos hospitais que realizam mais internações e fazem atendimentos mais complexos, já que o pagamento é mais elevado conforme a complexidade do procedimento. Com o índice de complexidade, espera-se mostrar o nível de complexidade dos procedimentos realizados pelos hospitais. O tempo médio de permanência relaciona os dias de permanência dos pacientes nos hospitais pelo total de internações realizadas via SUS, um maior tempo de permanência, gera um maior custo aos hospitais. A taxa de ocupação representa o quanto os hospitais estão aproveitando sua capacidade instalada, uma maior taxa de ocupação demonstra que o hospital não tem muita ociosidade, está utilizando melhor os equipamentos, leitos e recursos. Para o inverso da taxa de mortalidade, calculou-se esse valor invertido para realmente mostrar uma informação referente à provisão de saúde pelos hospitais, um maior valor dessa variável mostra uma menor taxa de mortalidade.

O trabalho buscou envolver o maior número possível de variáveis e hospitais gerais do Rio Grande do Sul. Para o cálculo de eficiência das instituições, era necessário que todos hospitais apresentassem informações sobre todas as variáveis. Desse modo, foram excluídos aqueles que não possuíam todas as informações dessas variáveis de insumo e produto escolhidos. Assim, excluíram-se 10 hospitais, resultando em uma amostra final de 256 hospitais gerais. Essa é uma limitação do estudo, que decorre dos bancos de dados disponíveis para fazer a pesquisa. Dessa forma, não foi possível incorporar informações sobre os profissionais dos hospitais como variável de insumo da pesquisa, considerando que o modo como estavam disponibilizadas as informações acabou por inviabilizar a obtenção dos dados desejados, tendo em vista uma amostra constituída de 256 unidades hospitalares

Por meio da função de produção composta das 6 variáveis de insumo e 5 de produto, foram calculados os níveis de eficiência técnica dos hospitais gerais do Rio Grande do Sul, com o uso do software Frontier Analyst 4.3. Os resultados permitem observar as instituições que estão trabalhando de forma eficiente e também aquelas que não estão neste patamar. Além disso, indica os ajustes necessários que as unidades que não foram caracterizadas como eficientes precisam realizar nos seus insumos ou produtos, para atingir a eficiência técnica.

Posteriormente, após serem calculados os níveis de eficiência técnica dos 256 hospitais gerais da pesquisa, classificaram-se as unidades hospitalares entre os 28

Conselhos Regionais de Desenvolvimento (Coredes) do Rio Grande Sul para analisar a relação entre a região onde os hospitais estão inseridos com os resultados de eficiência técnica. Desse modo, buscou-se comparar o Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDESE)¹, Produto Interno Bruto (PIB)² e PIB³ per capita de cada uma dessas 28 regiões com a eficiência técnica dos hospitais gerais nos Coredes do Rio Grande do Sul.

No próximo capítulo, são apresentadas as estatísticas descritivas das variáveis de insumo e produto; os níveis de eficiência técnica gerados pelo modelo DEA e a análise dos resultados; como também, apresenta-se a análise comparativa relacionando os resultados de eficiência técnica dos hospitais com os indicadores socioeconômicos selecionados, nos Coredes.

¹ O IDESE refere-se à dados agrupados sobre educação, saúde e renda do estado do Rio Grande do Sul, seus municípios, ou dos Conselhos Regionais de Desenvolvimento (Coredes) (KANG et al., 2014). Os dados do IDESE são de 2014, último ano que possui informações para o estado (FEE, 2017). O IDESE é expresso em um intervalo que varia entre 0 e 1, onde 1 indica total desenvolvimento e 0 indica nenhum desenvolvimento. As classificações do IDESE dividem-se em três categorias: índice baixo (abaixo de 0,499), índice médio (entre 0,500 e 0,799) e índice alto (acima de 0,800) (KANG et al., 2014).

² O PIB refere-se à soma de tudo que é produzido dentro da economia de um município, região, estado ou país. Representa o somatório do Valor Adicionado Bruto (VAB) do setor da agropecuária, indústria e serviços, mais os impostos (PESSOA, 2017). Os dados do PIB são de 2015, último ano que possui essas informações para o estado (FEE, 2017).

³ O PIB per capita demonstra o total do PIB dividido pela população de determinada região (IBGE, 2017). Os dados do PIB per capita são de 2015, último ano que possui essas informações para o estado (FEE, 2017).

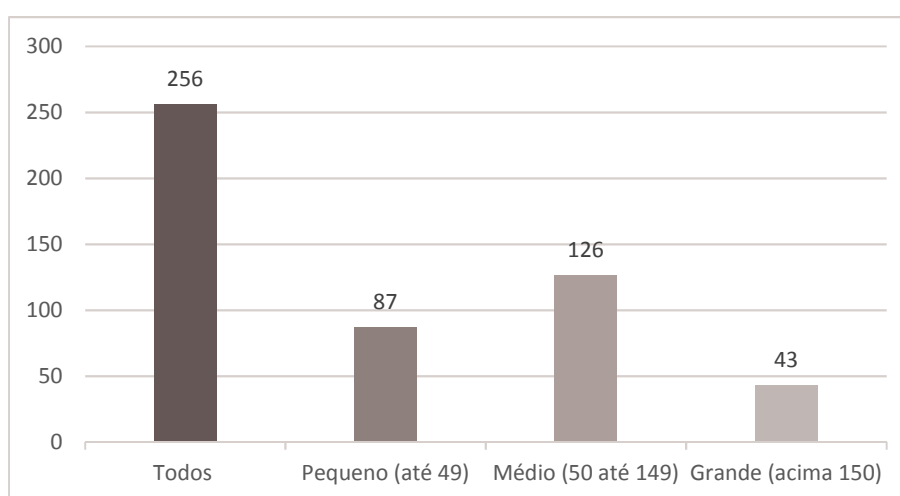
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesse capítulo são apresentados os resultados do trabalho. O capítulo está dividido em três seções. Na primeira seção, realizou-se a análise das estatísticas descritivas das variáveis de insumo e produto utilizadas no estudo. Já na seção seguinte, apresentam-se os principais resultados obtidos para os níveis de eficiência técnica dos hospitais. Na última seção, elaborou-se análise da distribuição dos hospitais tecnicamente eficientes em cada um dos Coredes do Rio Grande do Sul, relacionando-a com os indicadores socioeconômicos dessas regiões.

4.1 Estatística Descritiva dos Insumos e Produtos

Essa seção apresenta as estatísticas descritivas das variáveis de insumo e produto. Primeiramente, esta análise é feita considerando todos os 256 hospitais gerais da amostra. Em seguida, as estatísticas descritivas são apresentadas considerando o porte dos hospitais: hospitais de pequeno porte (1 até 49 leitos); de médio porte (50 até 149 leitos); e os de grande porte (acima de 150 leitos). Esta divisão segue o modelo considerado pelo Ministério da Saúde, em 2007, no Programa Nacional de Avaliação de Serviços de Saúde no Brasil (PNASS). Convém inicialmente, no entanto, apresentar a distribuição dos hospitais da amostra segundo o porte, a qual está exibida no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Distribuição dos Hospitais Gerais por Porte



Fonte: elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

Observa-se, no Gráfico 1, que os hospitais de pequeno porte representam 33,98% de todos hospitais investigados (87 unidades). As instituições de médio porte correspondem a 49,22% dos hospitais (126 unidades). Os hospitais de grande porte, por sua vez, têm a menor representatividade na amostra estudada, 16,80% (43 instituições hospitalares).

As estatísticas descritivas das 11 variáveis de insumo e produto que foram utilizadas no estudo são apresentadas na Tabela 3, que considera todos hospitais da amostra, e na Tabela 4, que segmenta os hospitais por porte.

Em relação às variáveis de insumo Equipamentos de diagnóstico por imagem (*eqdim*), Equipamentos por métodos ópticos (*eqmop*), Equipamentos por métodos gráficos (*eqmgr*) e Equipamentos para manutenção da vida (*eqmvi*), percebe-se que elas apresentam um mesmo padrão; a quantidade desses equipamentos utilizados pelos hospitais de grande porte é bem superior aos hospitais de médio e pequeno porte. Tal característica é esperada uma vez que hospitais de maior porte têm um volume maior de internações e realizam procedimentos mais complexos, necessitando estarem melhor equipados para oferecerem os cuidados necessários à saúde da população. A média para a amostra como um todo é de aproximadamente 6 equipamentos de diagnóstico por imagem, 4 equipamentos por métodos ópticos, 3 equipamentos por métodos gráficos e 102 equipamentos para manutenção de vida.

Já a proporção média de leitos SUS em relação aos leitos totais é igual a 0,78. Ou seja, 78% dos leitos totais dos hospitais são destinados ao atendimento pelo SUS. Os hospitais de pequeno porte são os que têm a maior proporção de leitos SUS, em compensação, os de grande porte apresentam a mais baixa. Constata-se também que, dos hospitais da pesquisa, o que menos atende via SUS, disponibiliza 4% dos seus leitos, ao passo que o hospital com maior disponibilidade de leitos SUS, oferece 100% dos seus leitos.

Para a última variável de insumo utilizada, a quantidade de leitos totais dos hospitais (*leitot*), identifica-se nas Tabelas 3 e 4, que os hospitais gerais do estudo possuem em média, aproximadamente, 103 leitos. Os hospitais de pequeno porte aparecem com aproximadamente 33 leitos de média, os de médio porte, com 78 leitos e, os de grande porte, com média de leitos totais de 316. Destaca-se ainda, que o maior hospital da amostra apresenta ter 1.309 leitos totais e o menor, somente 12.

Nas variáveis de produto, constata-se nas Receitas recebidas do SUS pelas AIH (*valaih*), que a média dos valores recebidos soma R\$ 3.716.647,95. Para os

hospitais de pequeno porte a média é de R\$ 205.464,74, para os de tamanho médio R\$ 1.387.347,50, e, para os de grande porte R\$ 17.646.061,82. Denota-se que os hospitais maiores concentram maior volume de recursos recebido pelas internações SUS, isso em razão de possuírem mais leitos e, desse modo, concentrarem maior número de internações, o que conseqüentemente lhes gera maior receita recebida pelas AIH. O hospital que tem o maior volume de receitas recebido pelos SUS com as AIH recebe o repasse anual de R\$ 80.565.051,00.

Analisando o índice de complexidade dos hospitais (*ncomplex*), observa-se que o menor índice dos hospitais é de 1,00 e o maior é de 1,7869. Quanto mais próximo de 1,00 esse índice for, menor é o índice de complexidade dos hospitais. Por outro lado, quanto mais distante de 1,00 for, maior é o índice de complexidade dos hospitais. O índice mostra a complexidade dos procedimentos realizados pelos hospitais. Portanto, os hospitais que apresentam índice de 1,00 não realizam autorizações de internações hospitalares (AIH) de alta complexidade pelo SUS, realizam somente AIH de média complexidade. As internações de média complexidade envolvem procedimentos clínicos de diversas especialidades e alguns procedimentos cirúrgicos; já os de alta complexidade abrangem procedimentos que exigem equipamentos de alta tecnologia e profissionais com maior especialização como, por exemplo, procedimentos cardíacos, tratamentos oncológicos e atendimentos de traumatologia ortopedia. Os hospitais com maior *ncomplex* são os que realizam grande número de AIH de alta complexidade em relação à proporção das AIH de média complexidade. Constata-se que os hospitais com maior índice de complexidade nos atendimentos são os de grande porte (média = 1,1660), seguido dos de médio porte (média = 1,0081), e os hospitais de pequeno porte são os de menor complexidade (média = 1,0006). O hospital que apresenta o maior índice de complexidade é de grande porte, apresentando índice de 1,7869. Esses resultados são esperados, em razão de os hospitais de grande porte possuírem maior infraestrutura adequada com equipamentos, tecnologias número de leitos e especialidades médicas, além de receberem maior volume de internações.

Tabela 3 – Estatística Descritiva das Variáveis de Insumo e Produto

TODOS HOSPITAIS (n = 256)				
VARIÁVEIS	MÉDIA	DES.PAD	MÍN	MÁX
eqdim	6,37	11,81	0,00	152,00
eqmop	4,17	16,42	0,00	243,00
eqmgr	3,22	6,97	0,00	101,00
eqmvi	102,48	259,32	0,00	2.479,00
leitossus	0,7765	0,1424	0,0352	1,0000
leitot	102,81	140,83	12,00	1.309,00
valaih	3.716.647,95	10.218.497,26	10.095,61	80.565.051,00
ncomplx	1,0321	0,0990	1,0000	1,7869
tmperm	5,28	2,08	2,39	15,53
txocup	26,52	15,50	1,26	80,63
invtxmor	0,3191	0,4494	0,0584	5,5556

Fonte: elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

Tabela 4 - Estatística Descritiva das Variáveis de Insumo e Produto por Porte

VARIÁVEIS	HOSPITAIS PEQUENOS (n = 87)				HOSPITAIS MÉDIOS (n =126)				HOSPITAIS GRANDES (n =43)			
	MÉDIA	DES.PAD	MÍN	MÁX	MÉDIA	DES.PAD	MÍN	MÁX	MEDIA	DES.PAD	MÍN	MÁX
eqdim	1,62	1,36	0,00	7,00	4,97	3,14	0,00	15,00	20,09	23,85	4,00	152,00
eqmop	0,52	1,07	0,00	6,00	2,34	2,20	0,00	15,00	16,93	37,62	2,00	243,00
eqmgr	1,24	0,63	0,00	3,00	2,28	1,47	0,00	9,00	9,98	15,16	1,00	101,00
eqmvi	13,41	8,69	0,00	41,00	47,21	53,89	4,00	390,00	444,67	503,99	51,00	2.479,00
leitossus	0,7995	0,1291	0,4839	1,0000	0,7651	0,1238	0,4559	1,0000	0,7636	0,2043	0,0352	1,0000
leitot	32,97	8,52	12,00	49,00	78,40	28,12	50,00	149,00	315,63	244,25	150,00	1.309,00
valaih	205.464,74	165.044,51	10.095,61	900.649,07	1.387.347,50	1.361.084,42	70.702,59	6.790.763,00	17.646.061,82	19.696.003,85	88.142,46	80.565.051,00
ncomplx	1,0006	0,0044	1,0000	1,0400	1,0081	0,0522	1,0000	1,5473	1,1660	0,1710	1,0000	1,7869
tmperm	4,53	1,62	2,39	11,12	5,48	2,38	2,67	15,53	6,18	1,31	3,58	9,67
txocup	14,68	9,45	1,26	43,68	29,36	14,22	3,00	80,63	42,14	10,45	19,10	65,89
invtxmor	0,3653	0,5963	0,0666	5,5556	0,3156	0,3614	0,0584	2,7778	0,2361	0,3126	0,0797	2,0408

Fonte: elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

A variável de tempo médio de permanência no hospital (*tmperm*) indica que o maior tempo médio encontra-se nas unidades maiores, com tempo médio de permanência dos pacientes de 6,18 dias. Os hospitais de médio porte apresentam tempo médio de 5,48 dias e, por último, com 4,53 dias em média de tempo de permanência, os hospitais de menor porte. De acordo com os dados, o maior tempo de permanência dos pacientes, associado ao tamanho dos hospitais, pode se explicar, em razão de que os hospitais de maior porte realizam procedimentos mais complexos, o que leva a um número maior de dias de permanência dos pacientes nos hospitais para o tratamento de saúde. O tempo médio de permanência dos pacientes no hospital para toda a amostra é de 5,28 dias.

Avaliando a taxa de ocupação dos hospitais, constata-se também que os hospitais de grande porte apresentam as maiores taxas, 42,14 internações por leito, em média, seguidos das taxas de 29,36 e 14,68 internações por leito das instituições de médio e pequeno porte, respectivamente. Isso pode se justificar pelos hospitais maiores possuírem uma melhor infraestrutura com maior número de leitos, equipamentos e tecnologias para receber os pacientes. A taxa de ocupação média para todos os hospitais equivale a 26,52 internações por leito.

Em relação à última variável das Tabelas 3 e 4, o inverso da taxa de mortalidade (*invtxmor*), constata-se que os maiores valores se encontram nos hospitais de pequeno porte. O *invtxmor* representa que, quanto maior for o valor do inverso da taxa de mortalidade, menor é a taxa de mortalidade do hospital. Os hospitais de grande porte tendem a ter uma taxa de mortalidade maior em razão de serem realizadas mais internações e, também, em virtude do maior nível de complexidade dos atendimentos nessas unidades hospitalares. Além disso, tratamentos e casos complicados por vezes são transferidos dos hospitais de menor complexidade para os hospitais de maior complexidade e de maior porte, onde existe infraestrutura com equipamentos e tecnologias mais avançados. Desse modo, um contingente maior pessoas podem vir a óbito nesses hospitais, o que também contribui para as taxas de mortalidade maiores neste tipo de instituições.

4.2 Resultados de Eficiência dos Hospitais pela Metodologia DEA

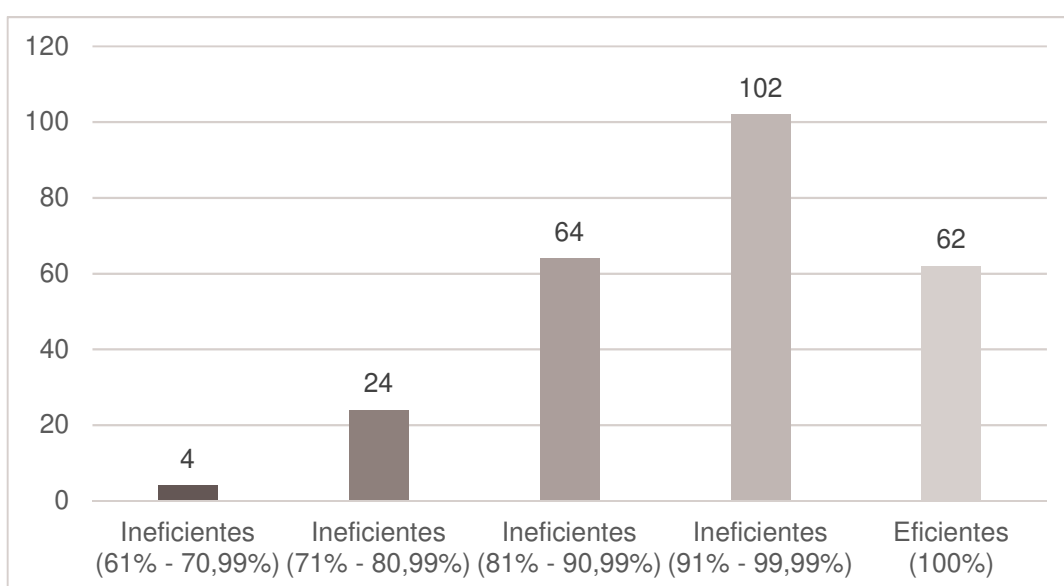
Essa seção apresenta os resultados para a eficiência técnica dos hospitais gerais do Rio Grande do Sul obtidos por meio da metodologia DEA. De acordo com o que se descreveu no capítulo 3, elaborou-se uma função de produção para mensurar os níveis de eficiência técnica com os 6 insumos (*eqdim*, *eqmop*, *eqmgr*, *eqmvi*, *leitossus* e *leitot*) e 5 produtos (*valaih*, *ncomplx*, *tmperm*, *txocup*, *invtxmor*), adotando-se o modelo orientado para maximização do produto e assumindo uma função de produção com retornos variáveis de escala.

Além dos níveis de eficiência técnica das instituições hospitalares, essa seção apresenta a distribuição do número de hospitais eficientes de acordo com o porte; os retornos de escala, e também as melhorias potenciais que são necessárias fazer nos insumos e produtos das unidades para se tornarem eficientes.

Os escores de eficiência dos hospitais estão classificados em cinco níveis distintos: hospitais ineficientes com níveis de 61% até 70,99%; hospitais ineficientes com níveis de 71% até 80,99%; hospitais ineficientes com níveis de 81% até 90,99%; ineficientes com níveis de 91% até 99,99% e hospitais eficientes (100%).

O Gráfico 2 apresenta a classificação de todos os hospitais gerais da pesquisa pelos níveis de eficiência técnica.

Gráfico 2 – Distribuição do Nível de Eficiência dos Hospitais

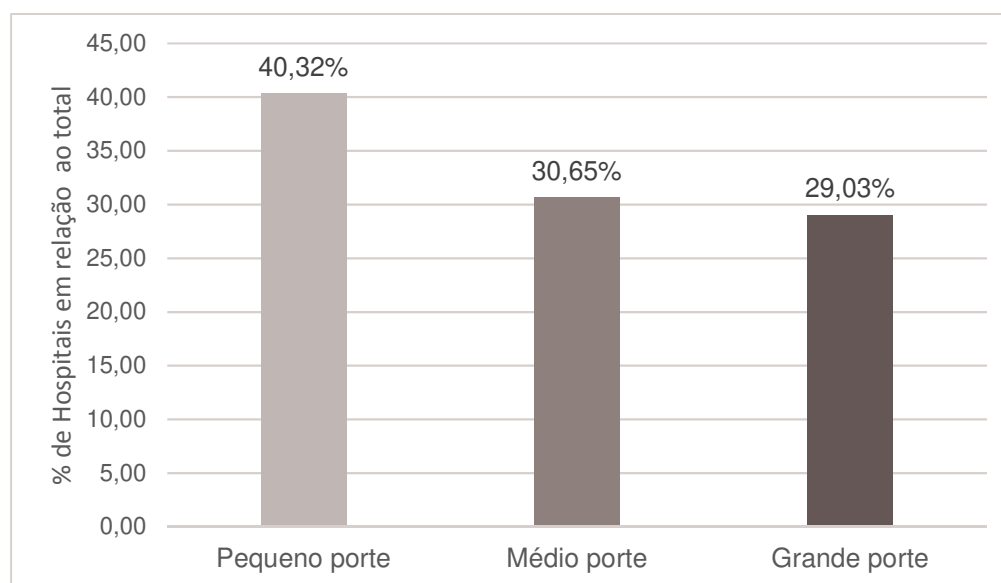


Fonte: elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

No Gráfico 2, verifica-se que 62 hospitais gerais (24,22%) da amostra foram considerados eficientes na alocação dos seus recursos; 102 das instituições hospitalares (39,84%) foram ineficientes com níveis de eficiência entre 91% e 99,99%; outras 64 unidades (25%) apresentaram níveis de eficiência de 81% até 90,99%; 24 instituições hospitalares (9,38%) apresentaram unidades ineficientes com níveis entre 71% e 80,99%; por fim, 4 estabelecimentos (1,56%) obtiveram níveis de eficiência de 61% até 70,99%. A média do nível de eficiência técnica para os hospitais foi de 93,19%. Souza et. al. (2013) também encontraram escores médios de eficiência acima de 90,00%; Marinho (2001) chegou a resultados semelhantes, na sua pesquisa, relatando médias acima de 90,00%. Em Lobo et. al. (2016), as médias de eficiência encontradas foram abaixo de 70,00%.

Avaliou-se também a proporção das unidades hospitalares eficientes conforme o porte desses estabelecimentos. O Gráfico 3 apresenta essa análise.

Gráfico 3 - Proporção dos Hospitais Eficientes Conforme o Porte



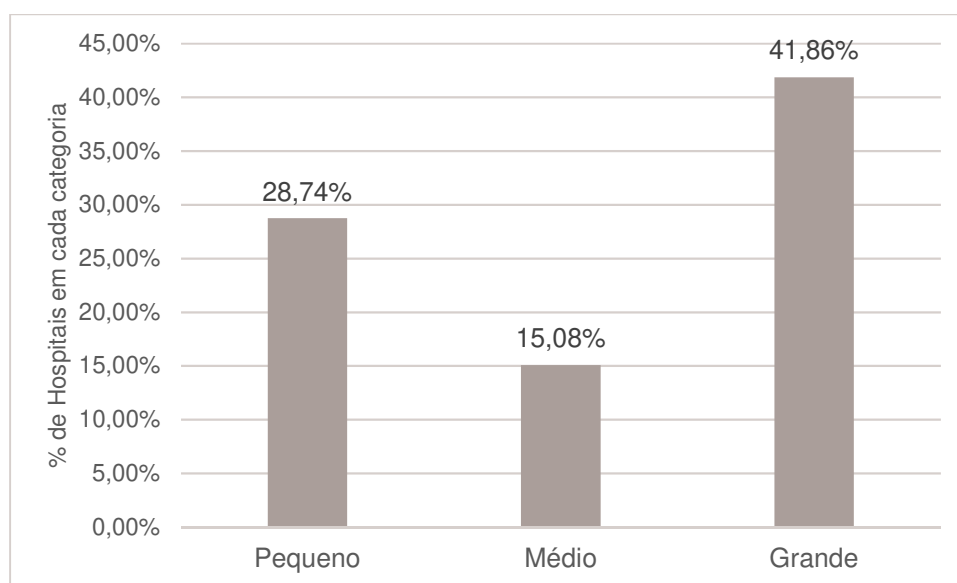
Fonte: elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

Pelo Gráfico 3, denota-se que o porte dos hospitais não apresentou relação direta com a eficiência, uma vez que em todas as categorias de hospitais por porte foram encontradas unidades eficientes. O maior percentual de hospitais eficientes encontra-se na categoria de hospitais de pequeno porte. Vale ressaltar, segundo mostra o Gráfico 2, que 62 estabelecimentos alcançaram 100% de nível de eficiência. Desse modo, os hospitais de pequeno porte representam 40,32% (25 instituições) do total

das unidades eficientes; 30,65% (19 unidades) são de médio porte; os de grande porte representam 29,03% (18 unidades).

Comparando com o Gráfico 1, que demonstra a quantidade de hospitais por porte, apresenta-se o Gráfico 4, que mostra o percentual de instituições hospitalares eficientes em cada categoria de tamanho.

Gráfico 4 –Percentual de Hospitais Eficientes em cada Categoria



Fonte: elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

No Gráfico 4, constata-se que dos 87 hospitais de pequeno porte, 25 unidades (28,37%) são eficientes; para os de médio porte, que representam 126 instituições hospitalares, 19 delas eficientes (15,08%); e os de grande porte equivalem a 43 estabelecimentos, com 18 unidades eficientes (41,86%). Assim, pode-se concluir que, analisando as instituições especificamente pelo percentual de unidades eficientes nos seus respectivos portes, os hospitais de grande porte têm o maior percentual de estabelecimentos eficientes.

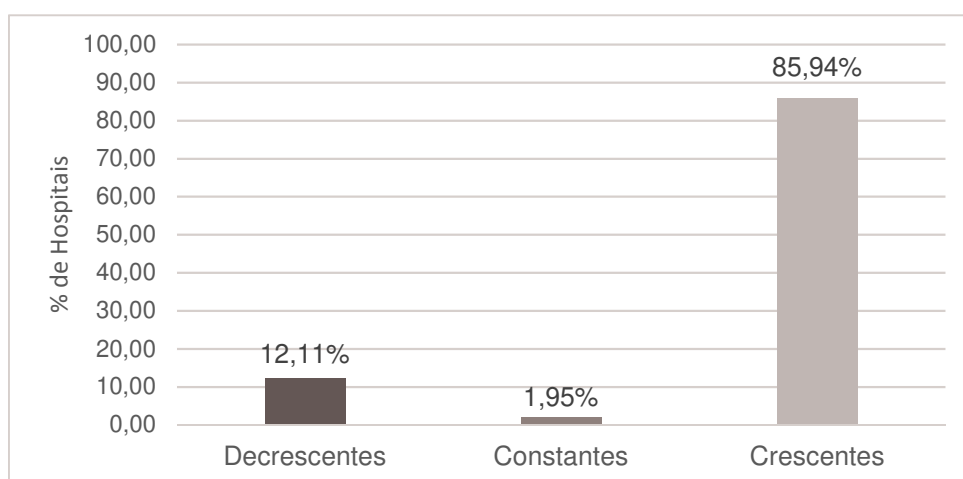
Esse último resultado, em que os hospitais de grande porte apresentam maior percentual de unidades eficientes em relação à quantidade total de estabelecimentos pelo seu respectivo porte, vai ao encontro dos achados de Proite e Souza (2004), que retratam que os hospitais de grande porte são mais eficientes em razão de os custos fixos com infraestrutura, equipamentos e profissionais poderem ser distribuídos para um maior número de pacientes; que tendem a ter maior taxa de ocupação, estando preparados a atender em momentos de alta demanda; possuem mais especialidades

médicas; conseguem comprar materiais em maior quantidade; além de terem maior poder de barganha de preços com fornecedores e realizar maior número de atendimentos à população. Nas estatísticas descritivas das variáveis de insumo e produto do presente trabalho, constatou-se que os hospitais de grande porte são os com maior índice de complexidade, taxa de ocupação, valor recebido pelas autorizações de internações hospitalares, tempo médio de permanência dos pacientes no hospital, bem como maior número de equipamentos e de leitos.

No entanto, para o presente estudo, foram identificadas unidades com 100% de eficiência, independente do porte do hospital. Lobo et. al. (2016) demonstraram que hospitais de maior e menor porte foram considerados eficientes em seu trabalho; os de maior porte pela complexidade dos procedimentos e elevada produção, já os menores, em razão de consumirem um número baixo de recursos. De acordo com o exposto nas estatísticas descritivas do presente trabalho, os fatores que poderiam contribuir para a eficiência das instituições menores dizem respeito ao fato de que os hospitais de menor porte possuem menores índices de complexidade, de taxa de ocupação, de tempo médio de permanência dos pacientes e menor taxa de mortalidade.

Outra análise elaborada no trabalho é em relação aos retornos de escala obtidos, que estão apresentados no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Distribuição dos Retornos de Escala



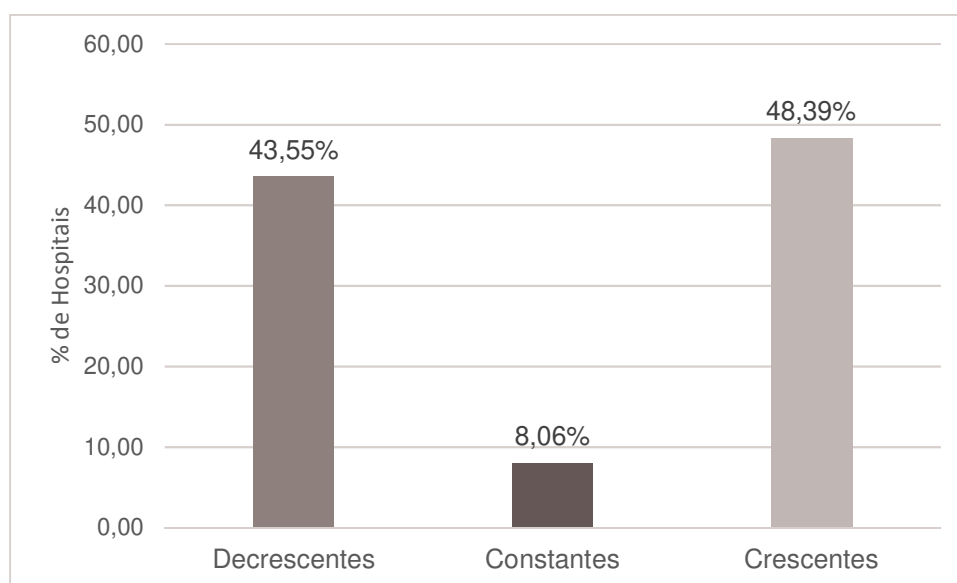
Fonte: elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

No Gráfico 5, constata-se que 12,11% (31 unidades) dos hospitais apresentaram retornos decrescentes de escala; 1,95% (5 unidades) obtiveram

retornos constantes de escala; e 85,94% (220 unidades) das instituições hospitalares apresentaram retornos crescentes de escala. Dessa forma, se os hospitais estão produzindo no ponto onde a função de produção exhibe retornos crescentes, isso indica que eles poderiam ter ganhos adicionais se aumentassem a quantidade produzida. Esse resultado se confirma com os achados de Proite e Souza (2004), em que a maior parte das instituições investigadas também apresentou economias crescentes de escala. Para o Brasil, essa análise avaliando os retornos de escala não é muito utilizada. Hollingsworth (2008) fez revisão de 317 trabalhos sobre a eficiência de hospitais e instituições do setor da saúde em diversos países, relatando no trabalho que poucos estudos fazem essas análises de retornos de escala.

Já o Gráfico 6 mostra os retornos de escala para os hospitais que foram considerados eficientes.

Gráfico 6 - Distribuição dos Retornos de Escala para os Hospitais Eficientes



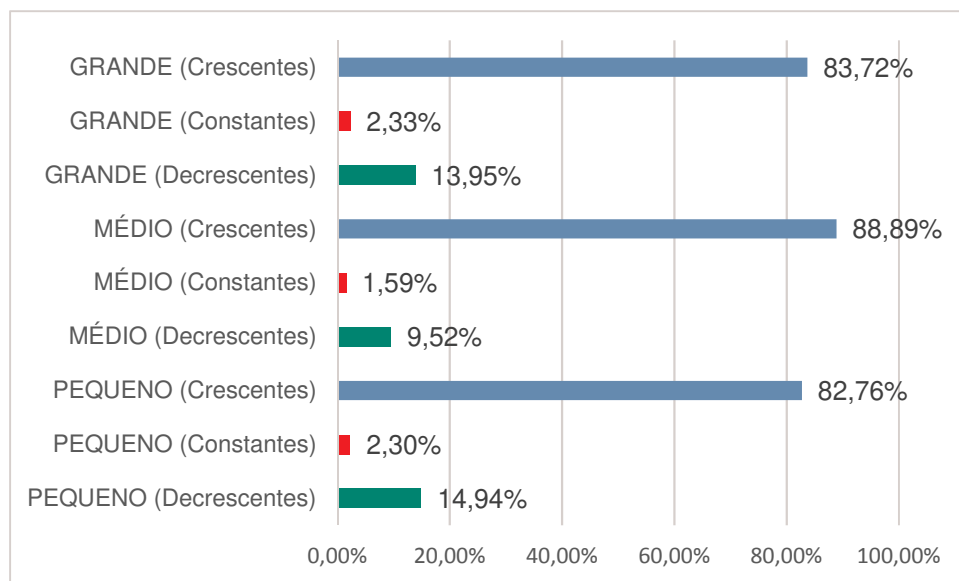
Fonte: elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

Pelo Gráfico 6, percebe-se que os retornos crescentes de escala prevalecem para os hospitais eficientes, porém essa proporção diminui na comparação com todos hospitais, já que os retornos decrescentes de escala foram bem representativos para as unidades eficientes. Os retornos crescentes representaram 48,39% dos hospitais eficientes (30 unidades); os decrescentes 43,55% (27 unidades); e os retornos constantes 8,06% (5 unidades). Praticamente todas instituições hospitalares que apresentaram retornos decrescentes de escala foram eficientes, somente 4 delas que

não. Já os 5 estabelecimentos que apresentaram retornos constantes de escala na amostra total, foram todos com hospitais eficientes.

O Gráfico 7 apresenta os retornos de escala pela distribuição do porte dos hospitais da amostra.

Gráfico 7 - Distribuição dos Retornos de Escala pelo Porte dos Hospitais

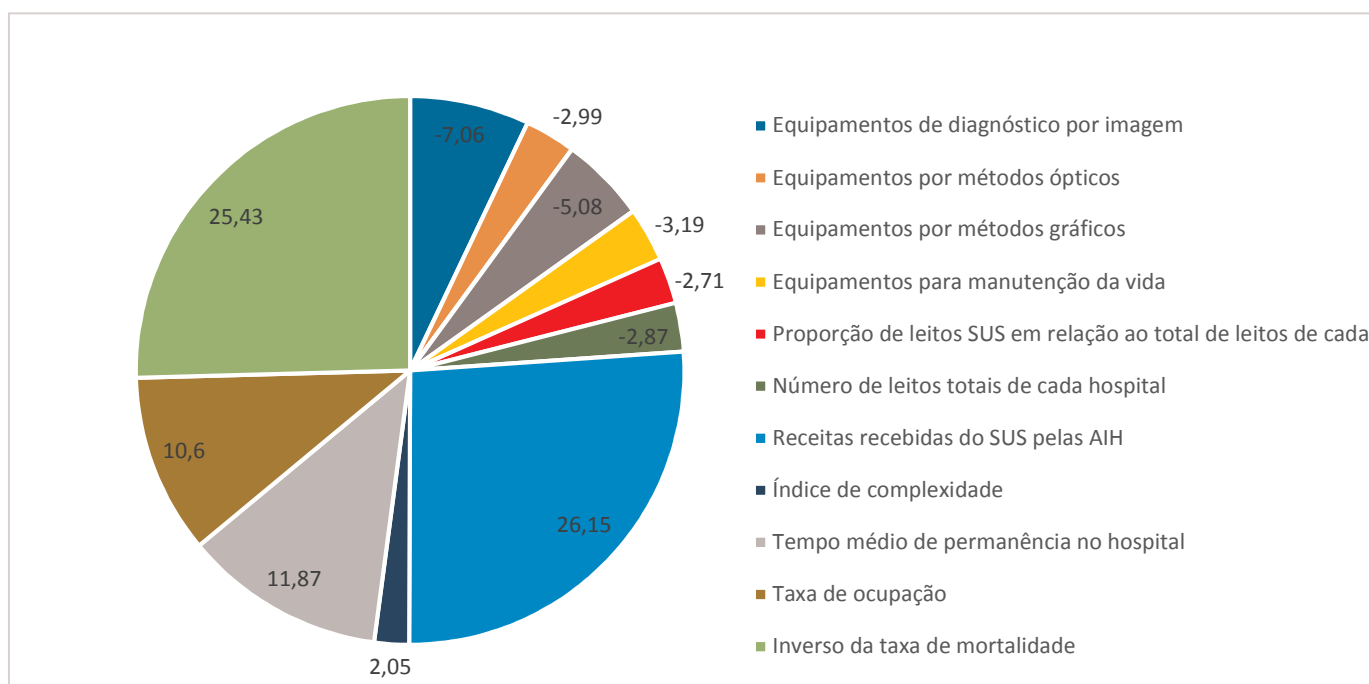


Fonte: elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

No Gráfico 7, apresentou-se o percentual dos retornos de escala que cada porte dos hospitais obtiveram. Dessa forma, constatou-se que os retornos crescentes de escala predominam também nos hospitais de pequeno, médio e grande porte, representando 82,76%, 88,89% e 83,72% do número total de unidades para cada um dos portes dos hospitais, respectivamente.

Em outra análise realizada no presente estudo, avaliou-se como os hospitais que foram considerados ineficientes na alocação dos seus recursos, poderiam atingir a eficiência realizando melhorias nas variáveis de insumo e produtos. O Gráfico 8 apresenta essas melhorias potenciais nos insumos e produtos dos hospitais gerais que poderiam ser realizadas para que atinjam a eficiência técnica máxima.

Gráfico 8 – Percentuais de melhorias potenciais nas variáveis de insumos e produtos dos hospitais



Fonte: elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

No Gráfico 8, constata-se que, de uma forma geral, para os hospitais se tornarem eficientes, deveriam ser realizadas diminuições na quantidade dos *Equipamentos de diagnóstico por imagem*, em 7,06%; 2,99% nos *Equipamentos por métodos ópticos*; para os *Equipamentos por métodos gráficos*, redução de 5,08%; em *Equipamentos para manutenção da vida*, 3,19%; já, para o *Número de leitos SUS em relação ao número total de leitos de cada hospital*, seria necessário redução de 2,71%; e para o último insumo, *Número de leitos totais de cada hospital*, diminuição de 2,87% no número de leitos.

De modo geral, verifica-se, nesses dados nos insumos, que os hospitais da amostra apresentam equipamentos a mais do que o necessário, bem como, leitos SUS e leitos totais. Para atingirem a eficiência precisariam diminuir o número de equipamentos e leitos. Porém, os hospitais analisados são de diferentes tamanhos e possuem equipamentos distintos, então, não é possível que todos que não foram considerados eficientes realizem essas alterações em suas infraestruturas. Como o trabalho envolve uma amostra grande de unidades investigadas, não se apresentaram as melhorias necessárias para cada instituição hospitalar. Essas melhorias potenciais,

nos insumos de cada unidade, mostram o cenário que seria ideal para os hospitais obterem eficiência técnica máxima com as variáveis que foram utilizadas na pesquisa.

Além disso, para as instituições hospitalares atingirem 100% de nível de eficiência, verifica-se, pelo Gráfico 8, as melhorias potenciais necessárias nas variáveis de produto, que seriam um aumento de 26,15% nas *Receitas recebidas do SUS pelas AIH*; 2,05% no *Índice de complexidade*; 11,87% no *Tempo médio de permanência no hospital*; aumento da *Taxa de ocupação* em 10,60%; e por fim, no produto *Inverso da taxa de mortalidade*, aumento de 25,43%.

Para a amostra como um todo, observa-se nas variáveis de produto que os hospitais precisariam receber um maior repasse financeiro pelas internações realizadas no sistema SUS; algo que o hospital não tem como aumentar, porque não depende somente dele, depende do número de internações realizados e é um pagamento feito pelo governo aos hospitais. O índice de complexidade dos hospitais deveria aumentar em pequena medida para eles se tornarem eficientes; o que não é possível para todos hospitais, já que, aumentar a complexidade dos procedimentos realizados, significa ter uma infraestrutura com melhores equipamentos, tecnologias e profissionais especializados, envolvendo altos custos nesse processo; além disso, para alguns hospitais, não seria vantajoso especializarem-se em determinados atendimentos, em função da demanda pelos serviços em seu estabelecimento ser baixa. O tempo médio de permanência dos pacientes nos hospitais também aponta que deveriam aumentar; os hospitais não possuem total controle sobre essas variáveis, cada procedimento realizado com um paciente é diferente do outro, variando o tempo médio de permanência; assim como acontece de os hospitais de maior porte apresentarem tempo de permanência mais elevado em razão de realizarem procedimentos mais complexos, e os de menor porte, permanência mais baixa, por realizarem atendimentos de menor complexidade.

Ainda sobre a análise das potenciais melhorias nas variáveis de produto, percebe-se a necessidade de um aumento na taxa de ocupação dos hospitais, o que indica que eles estão trabalhando com uma capacidade ociosa; precisariam, portanto, aproveitar melhor a relação das internações realizadas no SUS pelo número de leitos de atendimentos SUS em suas unidades. Isso demonstra, mais uma vez, que não é possível os hospitais terem controle total sobre suas variáveis, pois eles não conseguem restringir a demanda das pessoas que necessitam de atendimentos. Até porque, a sazonalidade de algumas doenças implica em maiores ou menores

internações em alguns períodos do ano, o que contribui para que a taxa de ocupação não esteja totalmente preenchida.

O inverso da taxa de mortalidade é outra variável que precisaria ser aumentada em grande proporção, algo esperado, já que mostra uma provisão de saúde dos hospitais. O maior valor dessa variável indica uma menor taxa de mortalidade nas instituições hospitalares; é um objetivo de todo hospital ter uma taxa de mortalidade menor, porém, não é totalmente possível de controlar, até porque, em hospitais de maior complexidade, a dificuldade dos procedimentos é mais elevada, e assim, maior o número de óbitos; em hospitais de menor complexidade, os atendimentos realizados são menos complexos, denotando em menor número de óbitos, e ainda, muitas vezes, essas instituições encaminham os casos mais complexos aos hospitais com infraestrutura adequada a realizar tais atendimentos.

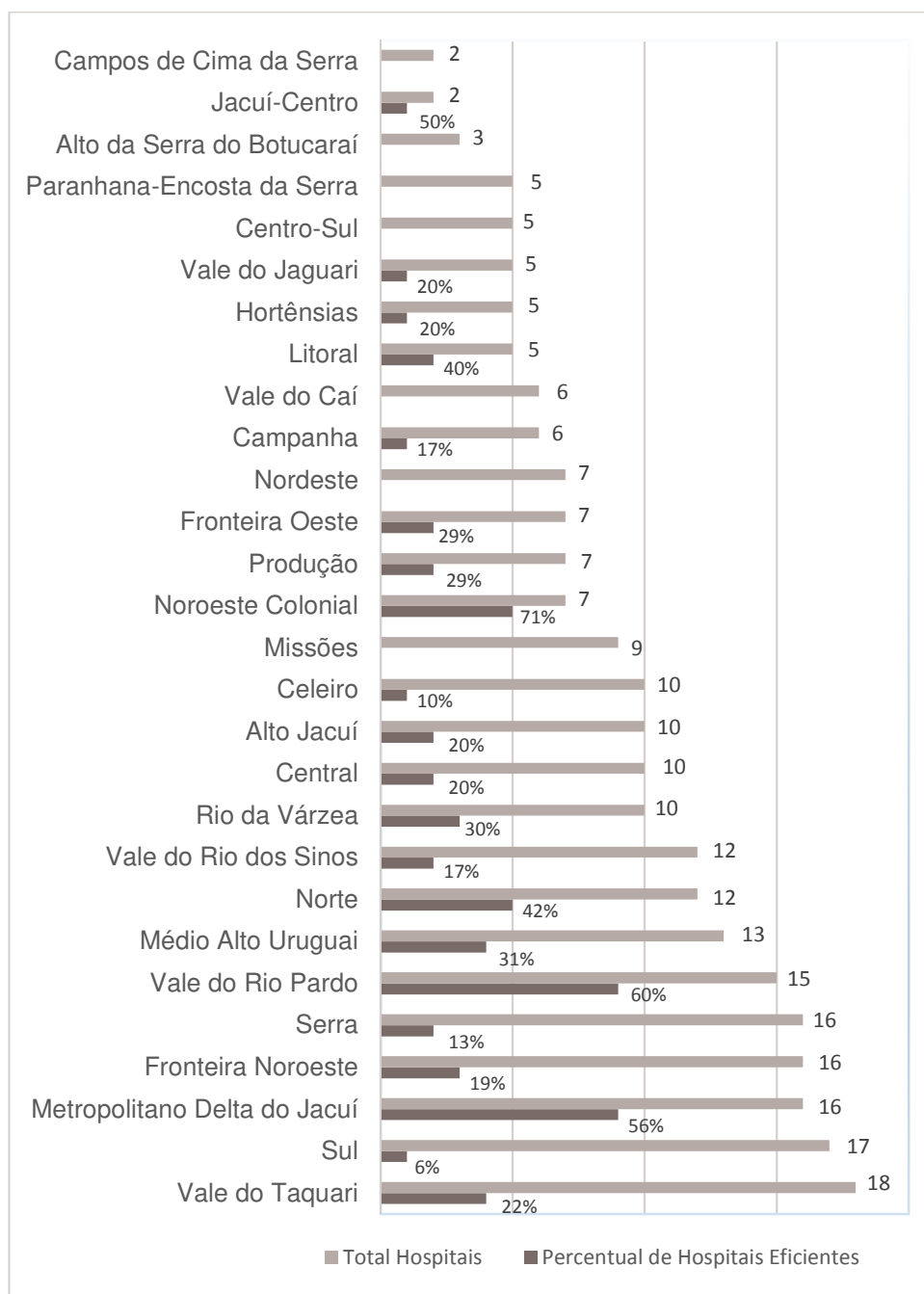
As maiores alterações, considerando as variáveis utilizadas, concentram-se nos produtos, representando aumento de 76,1%, enquanto que nos insumos, as mudanças equivalem a uma redução em 23,9%. Os produtos *Receitas recebidas do SUS pelas AIH e Inverso da taxa de mortalidade* representam mais de 50% do total das melhorias potenciais nas variáveis de insumo e produto.

4.3 Resultados de Eficiência dos Hospitais na Divisão pelos Coredes

Nessa seção são apresentados os níveis de eficiência técnica dos hospitais da pesquisa separados pelos 28 Conselhos Regionais de Desenvolvimento (Coredes) do Rio Grande do Sul. Por meio dos Gráficos 9, 10, 11, 12 e 13, bem como das Tabelas 5 e 6, buscou-se identificar os hospitais eficientes em cada Corede, para, desse modo, avaliar as diferenças regionais nos níveis de eficiência técnica dos hospitais gerais do estado e compará-las com os indicadores de desenvolvimento socioeconômico, geração de renda e distribuição de renda. Essa comparação buscou analisar a distribuição dos hospitais tecnicamente eficientes em cada um dos Coredes do Rio Grande do Sul, relacionando-a com os indicadores socioeconômicos dessas regiões.

No Gráfico 9, apresenta-se a distribuição dos hospitais gerais e dos hospitais eficientes presentes em cada um dos 28 Coredes.

Gráfico 9 – Hospitais Gerais e Hospitais Eficientes por Corede



Fonte: elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

No Gráfico 9, constata-se que o Vale do Taquari é o Corede que apresenta o maior número de hospitais gerais do estado, com 18 estabelecimentos; seguido do Corede Sul (17 unidades), do Corede Fronteira Noroeste, Corede Metropolitano Delta do Jacuí e Corede Serra, todos com 16 instituições hospitalares.

No Gráfico 9, verifica-se que 21 Coredes apresentaram hospitais eficientes. O Corede Metropolitano Delta do Jacuí e o Corede Vale do Rio Pardo foram os dois que

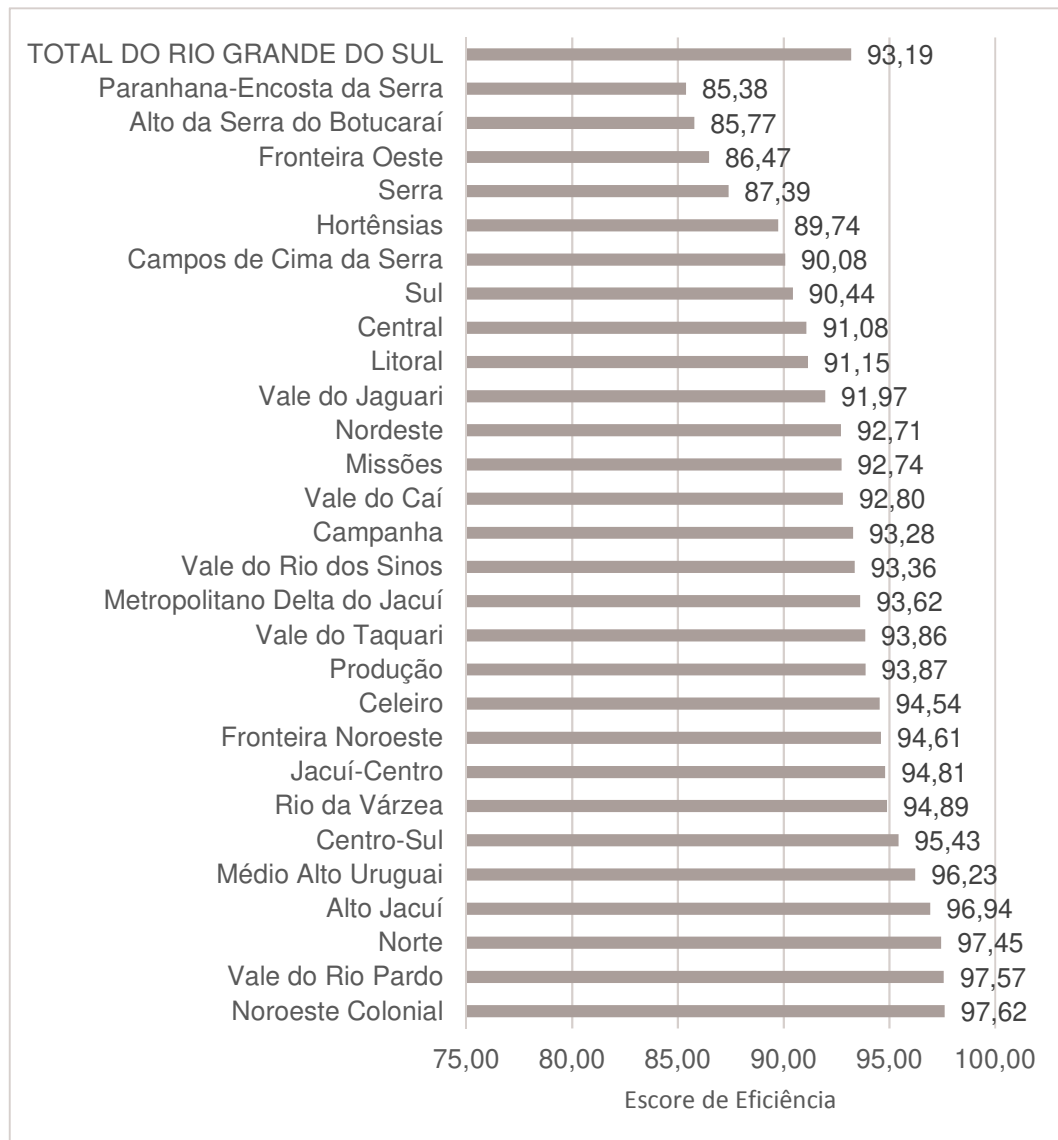
apresentaram maior número de hospitais eficientes, ambos com 9 instituições hospitalares eficientes; seguido dos Coredes Norte e Noroeste Colonial, os dois com 5 unidades eficientes. Já os Coredes que não tiveram hospitais eficientes foram o Corede Missões, Nordeste, Vale do Caí, Centro-Sul, Paranhama-Encosta da Serra, Alto da Serra do Botucaraí e Campos de Cima da Serra.

Na sequência do trabalho, apresenta-se o Gráfico 10, que exhibe o nível médio de eficiência dos hospitais para cada Corede. Além disso, para mostrar a distribuição dos hospitais pelos resultados nos níveis de eficiência que atingiram em cada Corede, apresenta-se a Tabela 5. Nessa Tabela, os Coredes estão classificados conforme o nível médio de eficiência técnica dos estabelecimentos hospitalares.

Por meio do Gráfico 10 e da Tabela 5, constata-se que os Coredes Noroeste Colonial, Vale do Rio Pardo, Norte Médio Alto Uruguai, são os que possuem hospitais com as maiores médias gerais de eficiência técnica e, que também haviam se destacado nas primeiras posições entre o número de hospitais eficientes.

Entre os Coredes com as dez maiores médias de eficiência, somente o Corede Centro-Sul não apresentou hospitais eficientes. Percebe-se, dessa forma, que mesmo sem ter hospitais eficientes, ele teve unidades com níveis alto de eficiência técnica.

Gráfico 10 – Nível Médio de Eficiência por Corede



Fonte: elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

Tabela 5 – Distribuição do Número de Hospitais nos Coredes por Níveis de Eficiência

Coredes	Total Hospitais	Media Geral de Eficiência (%)	Eficientes (100%)	Ineficientes (99,99% - 91%)	Ineficientes (90,99% - 81%)	Ineficientes (80,99% - 71%)	Ineficientes (70,99% - 61%)
Noroeste Colonial	7	97,62	5	1	1	-	-
Vale do Rio Pardo	15	97,57	9	4	2	-	-
Norte	12	97,45	5	5	2	-	-
Alto Jacuí	10	96,94	2	7	1	-	-
Médio Alto Uruguai	13	96,23	4	6	3	-	-
Centro-Sul	5	95,43	-	4	1	-	-
Rio da Várzea	10	94,89	3	5	1	1	-
Jacuí-Centro	2	94,81	1	-	1	-	-
Fronteira Noroeste	16	94,61	3	8	4	1	-
Celeiro	10	94,54	1	6	2	1	-
Produção	7	93,87	2	3	1	1	-
Vale do Taquari	18	93,86	4	9	3	2	-
Metropolitano Delta do Jacuí	16	93,62	9	1	4	2	-
Vale do Rio dos Sinos	12	93,36	2	5	4	1	-
Campanha	6	93,28	1	2	2	1	-
Vale do Caí	6	92,80	-	4	1	1	-
Missões	9	92,74	-	5	3	1	-
Nordeste	7	92,71	-	3	4	-	-
Vale do Jaguari	5	91,97	1	2	2	-	-
Litoral	5	91,15	2	1	1	1	-
Central	10	91,08	2	2	5	1	-
Sul	17	90,44	1	7	7	2	-
Campos de Cima da Serra	2	90,08	-	1	-	1	-
Hortênsias	5	89,74	1	2	1	-	1
Serra	16	87,39	2	5	5	2	2
Fronteira Oeste	7	86,47	2	1	1	3	-
Alto da Serra do Botucaraí	3	85,77	-	1	1	1	-
Paranhana-Encosta da Serra	5	85,38	-	2	1	1	1
RIO GRANDE DO SUL	256	93,19	62	102	64	24	4

Fonte: elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

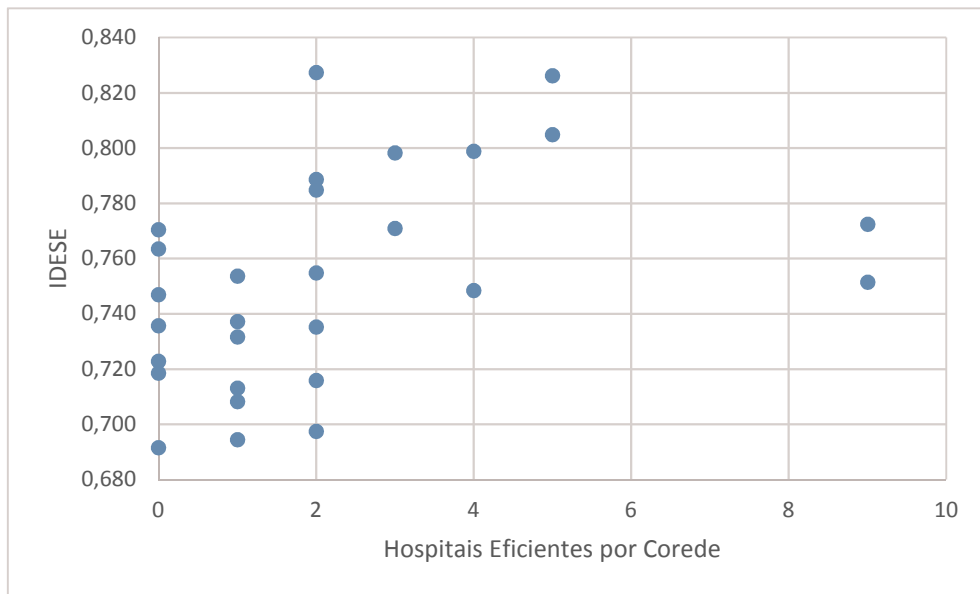
Na continuidade das análises sobre as diferenças regionais de eficiência técnica, a Tabela 6 apresenta, em ordem de classificação pelo número de hospitais gerais eficientes de cada Corede, o número total de hospitais gerais, os hospitais eficientes, percentual de unidades eficientes, o IDESE, o PIB e o PIB per capita dos Coredes do Rio Grande do Sul. Os Gráficos 11, 12 e 13 apresentam um comparativo da distribuição dos hospitais eficientes por Corede com os indicadores do IDESE, PIB e PIB per capita, respectivamente.

Tabela 6 – Classificação dos Hospitais Eficientes por Corede

Coredes	Número de Hospitais Gerais em 2016			Idese 2014	Posição Idese	Produto Interno Bruto 2015 - PIB			PIB per capita 2015	
	Total Hospitais	Eficientes (100%)	Percentual Eficientes (%)			(R\$ 1.000)	Participação (%)	Posição	(R\$)	Posição
Metropolitano Delta do Jacuí	16	9	56,3	0,772	8º	104.939.050,27	27,47	1º	41.187,73	3º
Vale do Rio Pardo	15	9	60,0	0,751	14º	15.603.861,43	4,08	5º	35.445,04	9º
Norte	12	5	41,7	0,805	3º	8.463.430,82	2,22	10º	36.993,59	6º
Noroeste Colonial	7	5	71,4	0,826	2º	6.479.770,70	1,70	15º	37.096,79	5º
Vale do Taquari	18	4	22,2	0,799	4º	11.403.845,73	2,99	8º	32.725,38	12º
Médio Alto Uruguai	13	4	30,8	0,748	15º	3.905.718,21	1,02	23º	25.770,62	19º
Fronteira Noroeste	16	3	18,8	0,798	5º	6.884.847,79	1,80	14º	32.945,48	11º
Rio da Várzea	10	3	30,0	0,771	9º	3.987.192,21	1,04	22º	29.608,89	16º
Serra	16	2	12,5	0,827	1º	40.587.649,11	10,63	3º	43.466,52	2º
Vale do Rio dos Sinos	12	2	16,7	0,735	19º	49.660.180,43	13,00	2º	36.297,59	8º
Alto Jacuí	10	2	20,0	0,789	6º	7.463.288,58	1,95	13º	46.723,52	1º
Central	10	2	20,0	0,755	12º	10.976.900,66	2,87	9º	26.735,30	18º
Fronteira Oeste	7	2	28,6	0,697	26º	12.747.157,63	3,34	7º	23.485,64	25º
Produção	7	2	28,6	0,785	7º	14.344.264,76	3,76	6º	40.000,85	4º
Litoral	5	2	40,0	0,716	23º	7.506.161,63	1,97	12º	23.218,83	26º
Sul	17	1	5,9	0,694	27º	21.096.822,00	5,52	4º	23.983,99	23º
Celeiro	10	1	10,0	0,737	17º	3.588.086,53	0,94	26º	24.869,60	20º
Campanha	6	1	16,7	0,713	24º	5.344.135,18	1,40	19º	23.792,21	24º
Hortênsias	5	1	20,0	0,754	13º	4.251.786,84	1,11	20º	31.413,74	14º
Vale do Jaguari	5	1	20,0	0,732	20º	2.735.133,14	0,72	27º	22.742,17	27º
Jacuí-Centro	2	1	50,0	0,708	25º	3.589.498,60	0,94	25º	24.377,56	21º
Missões	9	0	0	0,747	16º	7.516.868,94	1,97	11º	29.725,28	15º
Nordeste	7	0	0	0,764	11º	4.231.386,23	1,11	21º	31.965,15	13º
Vale do Caí	6	0	0	0,770	10º	6.253.282,69	1,64	16º	34.428,12	10º
Centro-Sul	5	0	0	0,692	28º	5.934.807,11	1,55	18º	22.152,74	28º
Paranhana-Encosta da Serra	5	0	0	0,736	18º	6.102.796,81	1,60	17º	27.835,64	17º
Alto da Serra do Botucarai	3	0	0	0,723	21º	2.610.475,94	0,68	28º	24.280,79	22º
Campos de Cima da Serra	2	0	0	0,719	22º	3.776.742,78	0,99	24º	36.659,93	7º
RIO GRANDE DO SUL	256	62	24,22	0,757	-	381.985.142,73	100,00	-	33.960,36	-

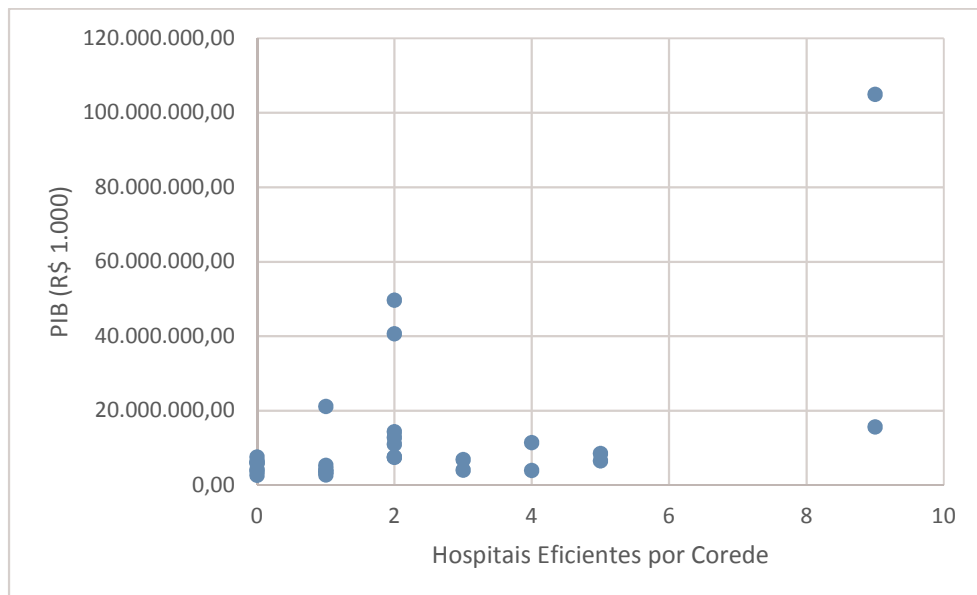
Fonte: elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

Gráfico 11 – Relação do IDESE e o número de hospitais eficientes nos Coredes



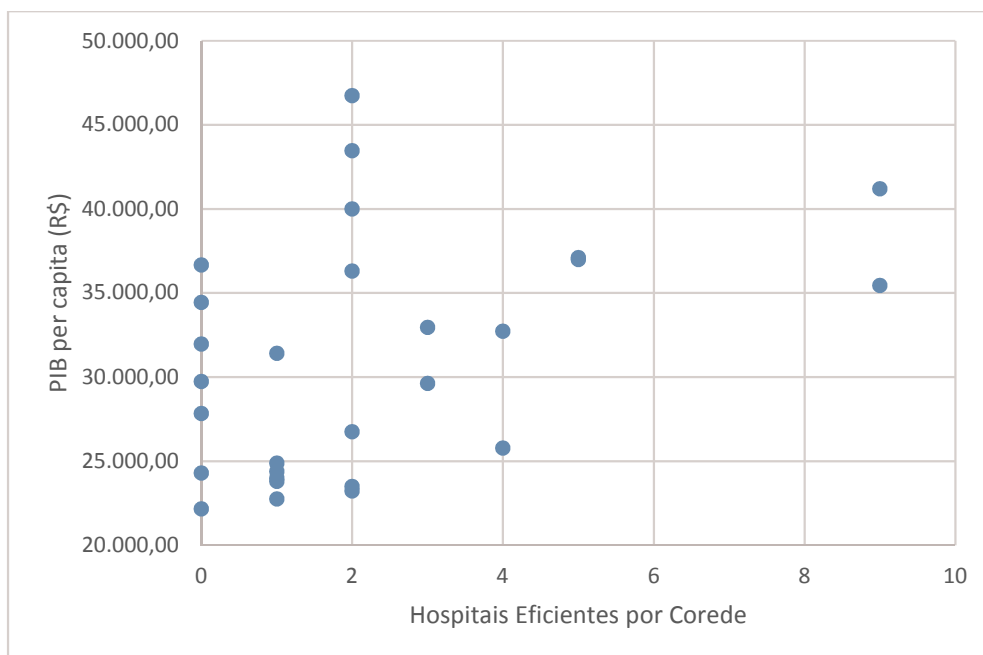
Fonte: elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

Gráfico 12 – Relação do PIB e o número de hospitais eficientes nos Coredes



Fonte: elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

Gráfico 13 – Relação do PIB per capita (R\$) e o número de hospitais eficientes nos Coredes



Fonte: elaborado pelo autor com os dados da pesquisa.

Analisando os dados da Tabela 6 e dos Gráficos 11, 12 e 13, constata-se que o número dos hospitais eficientes em cada Corede, comparados com os indicadores do IDESE, PIB e PIB per capita, não encontrou um mesmo padrão em todos Coredes que demonstre que maior desenvolvimento socioeconômico, geração de renda e distribuição de renda, também indicaria um maior número de hospitais eficientes para essas regiões no Rio Grande do Sul. Porém, constata-se que os maiores valores desses indicadores do IDESE, PIB e PIB per capita estão em Coredes que apresentam hospitais eficientes.

Uma das situações em que a região possui alguns dos melhores resultados dos indicadores analisados e têm hospitais eficientes, é no Corede Metropolitano Delta do Jacuí, que ficou em primeiro lugar no número de instituições hospitalares eficientes (9 unidades) junto com Vale do Rio Pardo. O Metropolitano Delta do Jacuí é o Corede que concentra o maior PIB do estado, representando quase 30% do PIB; além disso, possui o terceiro PIB per capita e o oitavo IDESE entre os Coredes. Mesmo que o Corede apresente um dos maiores números de unidades eficientes e concentração nos indicadores analisados, as instituições hospitalares eficientes representam 56% do número total de hospitais gerais. Dessa forma, verifica-se que, ser uma região com

maior acumulação de renda, distribuição de renda e desenvolvimento, não denota ter somente hospitais eficientes, já que possui outros estabelecimentos que não se encontram com níveis de 100% de eficiência.

Em outro caso, no Corede Serra, que possui 2 hospitais eficientes, e junto com o Metropolitano Delta do Jacuí é um dos que apresenta os maiores valores nesses indicadores analisados, possui o maior IDESE, segundo PIB per capita e o terceiro PIB do estado. Ainda assim, as unidades eficientes do Corede representam 12,50% do total de hospitais que possui em seu domínio.

Por sua vez, o Vale do Rio Pardo que tem 60% das suas unidades como eficientes, não apresenta os maiores indicadores como o Metropolitano Delta do Jacuí e Serra, todavia, está numa posição de destaque entre os 28 Coredes; possui o quinto maior PIB e nono PIB per capita.

Norte e Noroeste Colonial são outros Coredes que possuem estabelecimentos eficientes, ambos 5 unidades, e também apresentam destaque em alguns desses indicadores, no IDESE (3º e 2º lugar) e PIB per capita (6º e 5º lugar), respectivamente. Os dois Coredes, juntamente com o Serra, são os três Conselhos que têm o índice de desenvolvimento socioeconômico considerado alto, os outros 25 têm o IDESE médio.

Nessa análise pela distribuição da eficiência técnica dos hospitais nos Coredes comparando com os indicadores de desenvolvimento socioeconômico, geração de renda e distribuição de renda, constatou-se que, em 14 dos 21 Coredes que apresentaram hospitais eficientes, existe relação de unidades com 100% de nível de eficiência técnica com os maiores índices do IDESE, PIB ou PIB per capita.

Os resultados encontrados no trabalho diferenciam-se de outros estudos que avaliam resultados de eficiência dos hospitais por determinadas regiões no Brasil. As instituições hospitalares eficientes em Gonçalves (2007) não estavam localizadas nas capitais brasileiras que apresentavam os melhores resultados do PIB, índice de desenvolvimento humano (IDH), polos tecnológicos e nível educacional alto. Os hospitais das capitais que obtiveram níveis de 100% de eficiência foram Palmas, Macapá, Teresina e Goiânia. No trabalho de Marinho (2001), os melhores resultados de eficiência dos hospitais não se encontravam em regiões que apresentavam as melhores estatísticas de saúde no país. A classificação pelos maiores níveis de eficiência dos hospitais pelas regiões do país foram Norte, Sul, Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste. Outros autores que analisaram resultados de eficiência de instituições hospitalares para as regiões do país foram Silva et. al. (2017), relatando que os

maiores níveis de eficiência dos hospitais estavam na seguinte ordem: Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e Norte. Porém, esses últimos autores não apresentaram nenhum indicador para justificar tais achados. Eles sugerem estudos futuros que possam avaliar fatores internos e externos para explicar os resultados de eficiência pelas regiões do país. Dessa forma, verifica-se que o cenário do Rio Grande do Sul com a divisão das regiões pelos Coredes, é diferente de outros estudos realizados no Brasil que relacionam a eficiência dos hospitais com a localização dos mesmos. Para o presente estudo, os hospitais eficientes estão em regiões que apresentam os melhores indicadores de desenvolvimento socioeconômico, geração de renda e distribuição de renda.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho investigou os níveis de eficiência técnica dos hospitais gerais do Rio Grande do Sul, em 2016, nas instituições que realizaram atendimentos SUS, comparando a distribuição das unidades pelos Coredes com o IDESE, PIB e PIB per capita nessas regiões.

O estudo envolveu uma amostra de 256 hospitais gerais do Rio Grande do Sul. A análise envoltória de dados (DEA) foi o método escolhido para mensurar a eficiência técnica das instituições hospitalares, com o modelo orientado à maximização dos produtos e admitindo uma função de produção com retornos variáveis de escala. Para obter os níveis de eficiência dos estabelecimentos, definiu-se uma função de produção com 6 variáveis de insumos e 5 produtos.

Nos resultados de eficiência obtidos pela metodologia DEA, constatou-se que 62 unidades (24,22%) atingiram 100% de nível de eficiência técnica. A média do nível de eficiência técnica de todos hospitais foi de 93,19%.

As instituições hospitalares de pequeno, médio e grande portes apresentaram unidades eficientes. Os hospitais de maior porte podem maximizar a produção em razão do grande número de atendimentos realizados, maior taxa de ocupação, pela maior complexidade dos procedimentos, infraestrutura com mais equipamentos e tecnologias, além de receberem maiores repasses pelas autorizações de internações hospitalares. Por sua vez, os hospitais que não são de grande porte, podem maximizar a produção por envolverem um número menor de recursos, complexidade mais baixa dos procedimentos e dos atendimentos realizados, assim como, menor taxa de mortalidade.

Os retornos crescentes de escala prevaleceram na maioria dos hospitais, presentes em estabelecimentos de pequeno, médio e grande porte. Isso mostra que independentemente do tamanho do hospital, a maioria das unidades consegue dobrar os resultados com um aumento na utilização dos insumos.

Para as unidades que não alcançaram eficiência técnica na alocação dos recursos, a metodologia aponta melhorias potenciais que precisariam realizar para se tornarem eficientes, que de modo geral, seria uma redução na utilização dos insumos em 23,19% e aumento nos produtos em 76,1%. Os maiores aumentos deveriam ocorrer

nas receitas recebidas pelas autorizações de internações hospitalares e no inverso da taxa de mortalidade.

Nos resultados de eficiência técnica pela divisão dos Coredes, denota-se que 21 deles apresentam hospitais eficientes. No comparativo da distribuição das unidades eficientes pelos Coredes com os três indicadores selecionados, não se encontrou um mesmo padrão em todos Coredes que demonstre que maior IDESE, PIB e PIB per capita esteja relacionado com maior número de hospitais eficientes para essas regiões. Todavia, constatou-se que os maiores índices de desenvolvimento socioeconômico, geração de renda e distribuição de renda estão nos Coredes que apresentam instituições eficientes. Confirmou-se relação dos maiores índices do IDESE, PIB ou PIB per capita do estado com hospitais eficientes tecnicamente em 66,67% dos Coredes que apresentaram unidades com 100% de nível de eficiência técnica.

Portanto, o estudo evidencia que a distribuição dos hospitais tecnicamente eficiente no Rio Grande do Sul apresenta relação direta com os Coredes que apresentaram os maiores indicadores socioeconômicos no estado.

O trabalho traz contribuições para os estudos sobre a eficiência hospitalar no Brasil, principalmente, por analisar os resultados de eficiência técnica dos hospitais pela distribuição regional, comparando com indicadores de desenvolvimento socioeconômico, geração de renda e distribuição de renda. Além disso, o trabalho apresenta contribuições nas análises de eficiência em relação ao porte das instituições. O estudo também pode interessar aos profissionais da saúde, gestores públicos ou de instituições hospitalares, bem como, para os Coredes aventarem sobre a possibilidade de futuros trabalhos que possam ser realizados de forma análoga.

Vale ressaltar que os resultados de eficiência obtidos no trabalho por meio da metodologia DEA são restritos a essa amostra de pesquisa. Caso sejam utilizadas outras variáveis de insumo e produto, como também, incluídos ou retirados algum dos hospitais do banco de dados, os resultados dos níveis de eficiência seriam diferentes. O estudo buscou envolver o maior número possível de variáveis e dos hospitais gerais do Rio Grande do Sul, para mostrar a realidade dos hospitais no estado. Uma limitação do trabalho se encontra nos bancos de dados disponíveis para fazer a pesquisa. Desse modo, não foi possível incorporar informações sobre os profissionais dos hospitais como

variável de insumo da pesquisa, da forma como as informações estavam disponibilizadas dificultou-se obter os dados para uma amostra que envolveu 256 unidades.

Para a realização de estudos futuros, sugere-se incluir outras variáveis de insumo e produto na função de produção, isso permite analisar melhor a realidade das instituições. Além disso, pode-se incorporar outros indicadores, além do IDESE, PIB e PIB per capita, para comparar os resultados da eficiência dos hospitais entre diferentes regiões.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, C.; BARROS, C. P.; WANKE, P. **Efficiency determinants and capacity issues in brazilian for-profit hospitals**. Health Care Management (Springer), Nova York, 2013.
- ATLAS SOCIOECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL. Disponível em: <http://www.atlassocioeconomico.rs.gov.br/inicial>. Acesso em: 30 nov. 2017.
- BANKER R.D., CHARNES A., COOPER W.W. **Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis**. Management Science, Vol. 3, No. 9, pp. 1078- 1092. 1984.
- BESANKO, David; BRAEUTIGAM, Ronald R. **Microeconomia**. Rio de Janeiro, LTC, 2004.
- BRASIL. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. **Assistência de Média e Alta Complexidade no SUS**. 2007. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/colecao_progestores_livro9.pdf. Acesso: 22 jul. 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Cadernos HumanizaSUS**.v. 3. 2011. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cadernos_humanizasus_atencao_hospitalar.pdf. Acesso: 22 jul. 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Entendendo o SUS**. 2006. Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2013/agosto/28/cartilha-entendendo-o-sus-2007.pdf>. Acesso em 21 jul. 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Programa Nacional de Avaliação de Serviços de Saúde – PNASS**. 2007. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/servicos/saude/manuais/pnass.pdf>. Acesso: 07 dez 2017.
- CADASTRO NACIONAL DOS ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE (CNES). **Consulta Estabelecimento**. Disponível em: <http://cnes.datasus.gov.br/pages/estabelecimentos/consulta.jsp>. Acesso em: 05 dez 2017.
- CESCONETTO, A.; LAPA, J. S.; CALVO, M. C. M. **Avaliação da eficiência produtiva de hospitais do SUS de Santa Catarina, Brasil**. Caderno de Saúde Pública, v. 24, n. 10, p. 2407-2417, 2008.
- CHARNES A., COOPER W.W., RHODES E. **Measuring the Efficiency of Decision Making Units**. European Journal of Operational Research, Vol. 2, pp. 429-444. 1978.

COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; ZHU, J. **Data Envelopment Analysis: History, Models, and Interpretations** In: COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; ZHU, J. (Org.) Handbook on data envelopment analysis. 2ed. [S. L.]: Springer, p. 1-40. 2010.

DEBREU, G. **The Coefficient of Resource Utilization**. *Econometrica* 19(3), 273-292. 1951.

DALLORA, Maria Eulália L. V.; FORSTER, Aldaisa C.. **A Importância da Gestão de Custos em Hospitais de Ensino - Considerações Teóricas**. *Medicina (Ribeirão Preto. Online)*, Ribeirão Preto, v. 41, n. 2, p. 135-142, 2008. ISSN 2176-7262. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/259/260>. Acesso em: 28 dec 2017.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (DATASUS). **Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil (CNES)**. Rio Grande do Sul, 2016. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0901&item=1&acao=31&pad=31655>. Acesso em: 10 jun 2017.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (DATASUS). **Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS)**. Rio Grande do Sul, 2016. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0901&item=1&acao=25>. Acesso em: 10 jun 2017.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (DATASUS). **Tabwin**. Disponível em: <http://datasus.saude.gov.br/transferencia-download-de-arquivos/download-do-tabwin>. Acesso em: 09 jun 2017.

FARRELL, M. J. **The Measurement of Productive Efficiency**. *Journal of the Royal Statistical Society A* 120, 253-281. 1957.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA (FEE). **Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDESE)- Conselhos Regionais de Desenvolvimento (COREDES)**. Rio Grande do Sul, 2014. Disponível em: <http://feedados.fee.tche.br/feedados/>. Acesso em: 19 dez 2017.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA (FEE). **População Municípios**. Rio Grande do Sul, 2015. Disponível em: <http://feedados.fee.tche.br/feedados/>. Acesso em: 19 dez 2017.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA (FEE). **Produto Interno Bruto (PIB) Municípios**. Rio Grande do Sul, 2015. Disponível em: <http://feedados.fee.tche.br/feedados/>. Acesso em: 19 dez 2017.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA (FEE). **Produto Interno Bruto per Capita (PIB per capita) Municípios**. Rio Grande do Sul, 2015. Disponível em: <http://feedados.fee.tche.br/feedados/>. Acesso em: 19 dez 2017.

GONÇALVES A. C.; NORONHA, C. P.; LINS, M. P. E.; ALMEIDA, R. M. V. R. **Análise envoltória de dados na avaliação de hospitais públicos nas capitais brasileiras**. Rev. Saúde Pública 41(3):427–435. 2007.

GROSSKOPF, S.; MARGARITIS, D.; VALDMANIS, V. **Comparing Teaching and Non-teaching Hospitals: A Frontier Approach (Teaching vs. Non-teaching Hospitals)**. Health Care Management Science. p. 83-90. 2001.

HOLLINGSWORTH, Bruce. **The measurement of efficiency and productivity of health care delivery**. Health Economics. 17(10):1107-28. 2008.

KANG T. H.; BERNARDINI, R.; VINÍCIO, M. W. Jr.; AFFELDT, B. **O novo Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (Idese): aspectos metodológicos**. Secretaria do Planejamento, Gestão e Participação Cidadã. Fundação de Economia e Estatística (FEE). Textos para Discussão FEE n. 127. ISSN 1984-5588. Porto Alegre, outubro de 2014.

KOOPMANS, T. C. **Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities**. In T. C. Koopmans (ed.). Activity Analysis of Production and Allocation. Cowles Commission for Research in Economics, Monograph 13. New York: John-Wiley and Sons, Inc. 1951.

LA FORGIA, Gerard M.; COUTOLLENC, Bernard F. **Desempenho Hospitalar no Brasil: em busca da excelência**. São Paulo: Singular, 2009.

LINS, M. E.; LOBO, M. S. C.; SILVA, A. C. M.; FISZMAN, R.; RIBEIRO, V. J. P. **O Uso da Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliação de hospitais universitários brasileiros**. Ciência e Saúde Coletiva. 12(4):985-98. 2007.

LOBO, M. S. C.; OZCAN, Y. A.; LINS, M. P. E.; SILVA, A. C. M.; FISZMAN, R. **Teaching hospitals in Brazil: findings on determinants for efficiency**. International Journal of Healthcare Management. v. 7, n. 1, 2014.

LOBO, M. S. C.; RODRIGUES, H. C.; ANDRÉ, E. C. G.; AZEREDO, J.A.; LINS, M. P. E. **Análise envoltória de dados dinâmica em redes na avaliação de hospitais universitários**. Rev. de Saude Publica. São Paulo, 2016.

MARINHO, A. **Hospitais universitários: indicadores de utilização e análise de eficiência**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Texto para discussão, n. 833. Rio de Janeiro, outubro, 2001.

NAYAR, P. OZCAN, Y. A. **Data Envelopment Analysis Comparison of Hospital Efficiency and Quality.** Journal of Medical Systems. 2008.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). World Health Report Health Systems. **Improving Performance World Health Organisation.** WHO: Geneva. 2000. Disponível em: <http://www.who.int/en/>. Acesso em: 15 dez 2017.

OZCAN, Y. A.; LINS, M. E.; LOBO, M. S. C.; SILVA, A. C. M. D.; FISZMAN, R.; PEREIRA, B. B.. **Evaluating the performance of Brazilian university hospitals.** Annals of Operations Research. Springer. 2010

PESSOA, M. L. (Org.) PIB e VAB do RS. In: **Atlas FEE.** Porto Alegre: FEE, 2017. Disponível em: <http://atlas.fee.tche.br/rio-grande-do-sul/economia/pib-vab-do-rs/>. Acesso em: 26 dez 2017.

PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD Daniel. **Microeconomia.** 8ª ed. São Paulo, Prentice Hall, 2013.

PROITE, A.; SOUSA, M. **Eficiência técnica, economias de escala, estrutura da propriedade e tipo de gestão no sistema hospitalar brasileiro.** In: Proceedings of the 32th Encontro Nacional de Economia, João Pessoa, Brasil, 2004.

ROCHA, L. A.; KHAN, A. S.; LIMA, P. V. P. S.; DAL POZ, M. E. S. **Corrupção e Crescimento: os impactos da corrupção ponderados pelos diferentes graus de eficiência entre as firmas.** Estud. Econ., São Paulo, vol.46, n.4, p.783-822, out.-dez. 2016.

SILVA, B. N.; COSTA, M. A. S.; ABBAS, K.; GALDAMEZ, E. V. C. **Eficiência Hospitalar das Regiões Brasileiras: um estudo por meio da análise envoltória de dados.** Revista de Gestão em Sistemas de Saúde. v. 6, n.1. 2017.

SIMAR L.; WILSON W.P. **Statistical inference in nonparametric frontier models: the state of the art.** Journal of Productivity Analysis, Vol. 13, pp. 49-78. 2000.

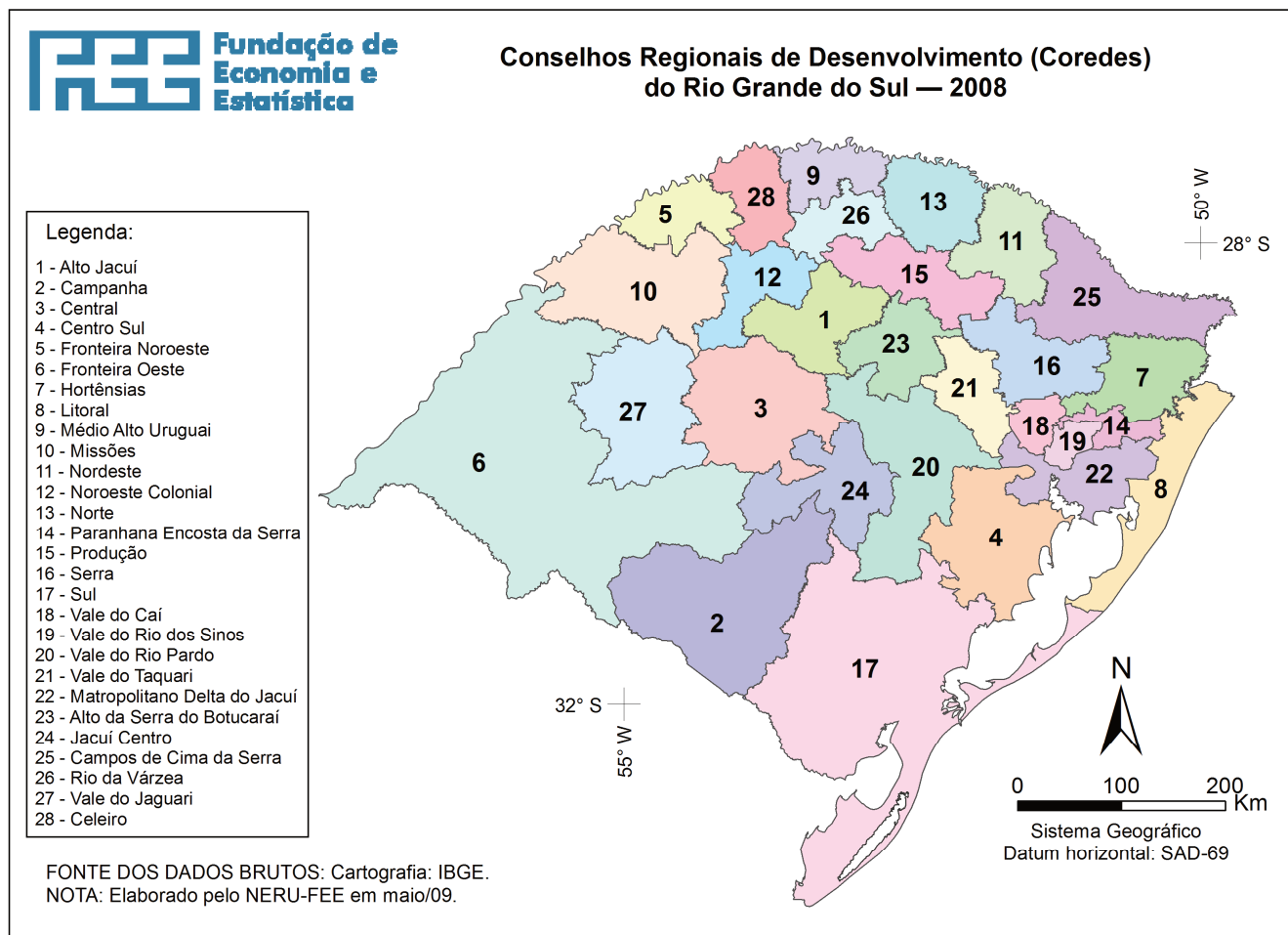
SOUZA, A. A. D.; SILVA, E. A. D.; TORMIN, B. F.; AVELAR, E. A.; MOREIRA, D. R. **Análise financeira e de desempenho em hospitais públicos e filantrópicos brasileiros entre os anos de 2006 a 2011.** XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador, BA, Brasil, 2013.

SOUZA, I. V.; NISHIJIMA, M.; ROCHA, F. **Eficiência do setor hospitalar nos municípios paulistas.** Economia Aplicada, v. 14, n. 1, p. 51-66, 2010.

TIEMANN, O.; SCHREYÖGG, J. **Effects of Ownership on Hospital Efficiency in Germany.** Journal oh VHB, v. 2, 2009.

TZIOGKIDIS, 2012. **Bootstrap DEA and Hypothesis Testing**. Cardiff Economics Working Papers, n. E2012/18. Reino Unido, Agosto, 2012.

ANEXO A – MAPA DOS COREDES



Fonte: Fundação de Economia e Estatística – FEE (2009).

ANEXO B – DESCRIÇÃO DAS CATEGORIAS DE EQUIPAMENTOS

1) Equipamentos de diagnóstico por imagem

1. Gama câmara
2. Mamógrafo com comando simples
3. Mamógrafo com estereotaxia
4. Raio x até 100 ma
5. Raio x de 100 a 500 ma
6. Raio x mais de 500 ma
7. Raio x dentário
8. Raio x com fluoroscopia
9. Raio x para densitometria óssea
10. Raio x para hemodinâmica
11. Tomógrafo computadorizado
12. Ressonância magnética
13. Ultrassom doppler colorido
14. Ultrassom ecografo
15. Ultrassom convencional
16. Processadora de filme exclusiva para mamografia
17. Mamógrafo computadorizado

2) Equipamentos por Métodos Ópticos

1. Endoscópio das vias respiratórias
2. Endoscópio das vias urinarias
3. Endoscópio digestivo
4. Equipamentos para optometria
5. Laparoscópio/vídeo
6. Microscópio cirúrgico

3) Equipamentos por Métodos Gráficos

1. Eletrocardiógrafo
2. Eletroencefalógrafo

4) Equipamentos para Manutenção da Vida

1. Bomba/balão intra-aórtico
2. Bomba de infusão
3. Berço aquecido
4. Bilirrubinômetro
5. Debitômetro
6. Desfibrilador
7. Equipamento de fototerapia
8. Incubadora
9. Marca-passo temporário
10. Monitor de ecg
11. Monitor de pressão invasivo
12. Monitor de pressão não invasivo
13. Reanimador pulmonar ambu Respirador/ventilador