



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
DOUTORADO EM ADMINISTRAÇÃO

GRAZIELLE ISABELE CRISTINA SILVA SUCUPIRA

**ANÁLISE DA EFICIÊNCIA E DO DESEMPENHO SOCIAL DE
ORGANIZAÇÕES HOSPITALARES LOCALIZADAS EM MINAS GERAIS:
UMA ABORDAGEM QUANTITATIVA**

Brasília, DF
2021



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
DOUTORADO EM ADMINISTRAÇÃO

**ANÁLISE DA EFICIÊNCIA E DO DESEMPENHO SOCIAL DE
ORGANIZAÇÕES HOSPITALARES LOCALIZADAS EM MINAS GERAIS:
UMA ABORDAGEM QUANTITATIVA**

GRAZIELLE ISABELE CRISTINA SILVA SUCUPIRA

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade de Brasília como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Administração na linha de pesquisa de Administração Pública e Políticas Públicas.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza Bermejo

Brasília, DF
2021

**ANÁLISE DA EFICIÊNCIA E DO DESEMPENHO SOCIAL DE
ORGANIZAÇÕES HOSPITALARES LOCALIZADAS EM MINAS GERAIS:
UMA ABORDAGEM QUANTITATIVA**

GRAZIELLE ISABELE CRISTINA SILVA SUCUPIRA

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade de Brasília como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Administração na linha de pesquisa de Administração Pública e Políticas Públicas.

Brasília, 30 de julho de 2021.

Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza Bermejo (Orientador) – UNB

Profa. Dr. Adriano Nascimento da Paixão - UFT

Prof. Dr. Carlos Rosano Peña - UNB

Prof. Dr. Mozar José de Brito - UFLA

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, pelas pessoas que colocou em meu caminho e que me auxiliaram nessa caminhada. Agradeço pelas oportunidades e pelas dificuldades que me fazem mais forte. Agradeço também a proteção de minha Mãe Santíssima, Nossa Senhora Aparecida.

À Clara e Gabi, minhas amadas filhas, a quem quero cultivar o exemplo da educação como instrumento de transformação da nossa vida e da nossa sociedade. Agradeço por compartilharem dessa conquista comigo e registro minhas desculpas pelas ausências e tropeços que as impactaram no período do doutorado.

Ao meu companheiro Daniel, por todo amor, cumplicidade, amizade, e por acreditar em mim até mais do que eu mesma. Sou grata pela compreensão nas ausências em um momento de profunda transformação em sua vida, mas que certamente nos deixou mais fortalecidos tanto individual quanto conjuntamente. Orgulho-me de compartilhar tantos momentos com você e agradeço sua presença constante.

Aos meus pais, Cida Calazans e Eustáquio, pelo amor, pelo incentivo e pelas constantes orações. Obrigada por me proporcionarem as bases para que eu chegasse até aqui.

Às minhas irmãs, Grayci e Guegueza, pela parceria, torcida e preocupações.

À toda rede de apoio que auxiliou no cuidado da minha família nesses quatro anos: Du, Edvaldo e a tantos outros (as) que tornaram esse período menos difícil.

Aos amigos — especialmente Juliana, Adriana, Diego, Wender, Flávio — pelo convívio, aprendizado, enfim, pela amizade construída e confirmada ao longo destes anos.

Ao meu orientador, prof. Paulo Henrique Bermejo, pelos ensinamentos, compreensão e apoio nesse período complexo de elaboração da tese.

Aos professores Carlos Rosano Peña, Magda Scherer, Adriano Nascimento da Paixão e Mozar José de Brito — que aceitaram participar como membros da banca de qualificação e/ou defesa —, agradeço pelas considerações oportunas e direcionamentos durante o desenvolvimento deste trabalho.

Ao PPGA, seus professores e servidores, pelo trabalho realizado e apoio concedido durante todo esse tempo de vinculação ao programa.

Àqueles que me acolheram em Brasília durante esse tempo de idas e vindas: Tereza e Edinício, e Leonardo Monteiro.

À UFVJM, por me proporcionar o crescimento profissional e pela possibilidade de me dedicar exclusivamente ao doutorado durante boa parte do mesmo.

Ao povo brasileiro, que mantém este programa de pós-graduação na UnB, bem como diversas outras instituições públicas de ensino, possibilitando uma educação gratuita e de qualidade. Que eu seja capaz de retribuir à população todo investimento realizado em minha formação e que muitas outras pessoas comprometidas tenham oportunidade de avançarem na sua educação.

A tod@s que direta ou indiretamente contribuíram para a concretização deste trabalho, meu Muito Obrigada!

Me aproximo dois passos, ela se afasta dois passos.

Caminho dez passos e o horizonte corre dez passos.

Por mais que eu caminhe, jamais alcançarei.

Para que serve a utopia?

Serve para isso: para que eu não deixe de caminhar.

Eduardo Galeano

RESUMO

Um dos maiores desafios da gestão pública, a saúde é uma área estratégica das políticas públicas para qualquer governo. O setor hospitalar compõe uma das partes mais complexas e com maior consumo de recursos do sistema de saúde, logo, torna-se relevante analisar sua eficiência e como essa se relaciona com as dimensões de qualidade e acesso, considerando uma possível influência do porte do hospital. Assim, esta pesquisa objetiva verificar a existência de relação entre eficiência técnica e desempenho social (em termos de qualidade e acesso) em organizações hospitalares, considerando seu tamanho, além de identificar os fatores que influenciam esse rendimento. Metodologicamente, empregou-se a Análise Envoltória de Dados (DEA) em dois estágios, empregando variáveis relacionadas à qualidade e ao acesso, além do índice de *Malmquist* para avaliar a produtividade na área hospitalar no período entre 2017 e 2019. De forma geral, os resultados apontaram espaço para melhoria, pois apenas, aproximadamente, 10% dos hospitais investigados podem ser considerados eficientes ao longo dos três anos correspondentes ao recorte observado. Verificou-se que os níveis de produtividade dos estabelecimentos analisados não apresentam um comportamento homogêneo e, mesmo que existam hospitais funcionando de forma eficiente, há muitas unidades ineficientes. A inclusão de variáveis de qualidade e acesso para reduzir a diferença ambiental sobre os hospitais influenciou os resultados do modelo. Assim, ao considerar aspectos que muitas vezes fogem ao controle da gestão hospitalar, como as variáveis da dimensão e acesso, os resultados das instituições melhoraram. Contudo, verificou-se maior diferenciação da eficiência quando comparados os resultados do modelo geral com os resultados dos modelos por porte, indicando a necessidade de considerar as características próprias de cada tamanho de hospital na análise de desempenho e não considerá-los comparativamente em uma única fronteira de eficiência. No mesmo sentido de Ferreira et al. (2020), este estudo aponta que as evidências parecem sugerir que a melhoria da eficiência técnica deve ser seguida por melhorias em termos de qualidade e/ou acesso nos cuidados de saúde, pois verificou-se aumentos nos escores para dois grupos (houve aumento no desempenho dos pequenos e médios hospitais). Dentre as variáveis incluídas na análise dos determinantes da eficiência, pode-se destacar: a identificação de que os hospitais sem fins lucrativos são menos eficientes que hospitais públicos; que os hospitais localizados no município sede da macrorregião de saúde são mais eficientes que suas

contrapartes, enquanto o fato de ser um hospital macrorregional apresenta efeito contrário. A análise da produtividade não foi conclusiva sobre os efeitos *catch-up* e *frontier-shift*.

Palavras-chaves: hospitais, eficiência, qualidade, acesso.

ABSTRACT

Health is a strategic area of public policies for any government and constitutes one of the greatest challenges of public management. Hospitals are one of the most complex and most resource-consuming parts of the health system, and it is relevant to analyze their efficiency and how this relates to the dimensions of quality and access, considering a possible influence of the size of the hospital. Thus, this research aims to verify the existence of a relationship between technical efficiency and social performance in terms of quality and access in hospital organizations, considering their size, and to identify the factors that influence this efficiency. Methodologically, Data Envelopment Analysis (DEA) was used in two stages with undesirable outputs, using variables related to quality and access, in addition to the Malmquist index to assess productivity in the hospital sector in the period from 2017 to 2019. Overall, the results showed room for improvement, as only about 10% of the hospitals investigated can be considered efficient in the 3 years. It was found that the efficiency levels of the analyzed hospitals do not present a homogeneous behavior, and even if there are hospitals operating efficiently, there are many inefficient units. The inclusion of quality and access variables to reduce the environmental difference between hospitals influenced the results of the model. Thus, when considering aspects that are often beyond the hospital's control, such as the variables of the access dimension, the results of hospital establishments improved. However, greater differentiation of efficiency was seen when comparing the results of the general model and models by size, indicating the need to consider the characteristics of each hospital size in the performance analysis and not consider them comparatively in a single efficiency frontier. In the same sense as Ferreira et al. (2020), this study points out that the evidence seems to suggest that the improvement in technical efficiency should be followed, or it is expected that it will follow, improvements in terms of quality and/or access to health care, as there were increases in the scores for two groups (there were improvements in the performance of small and medium hospitals). Among the variables included in the analysis of the determinants of efficiency, the identification that non-profit hospitals are less efficient than public hospitals stands out; that hospitals located in the city that is home to the health macro-region are more efficient than their counterparts, while being a macro-regional hospital has the opposite effect. Productivity analysis was not conclusive about catch-up and frontier-shift effects.

Keywords: hospitals, efficiency, quality, access

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura da pesquisa.....	16
Figura 2 – Representação de uma fronteira de produção.....	19
Figura 3 - Eficiência para um modelo DEA orientado a entrada.....	30
Figura 4 - modelo CCR orientado a <i>outputs</i> e a <i>inputs</i> : modelo matemático e representação gráfica.....	34
Figura 5 - modelo BCC orientado a <i>outputs</i> e a <i>inputs</i> : modelo matemático e representação gráfica.....	35
Figura 6 - O processo de estimativa de eficiência com métodos DEA.....	42
Figura 7 – Desenho da pesquisa.....	68
Figura 8 – Fluxo de definição da amostra.....	71
Figura 9 – Representação do modelo adotado.....	75
Figura 10 - Distribuição dos hospitais analisados por porte.....	96

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Indicadores externos e internos de qualidade hospitalar.....	23
Quadro 2 –Modelo CCR Multiplicador e Envelope.....	32
Quadro 3 - Categorias de estudos sobre eficiência em instituições hospitalares no contexto brasileiro.....	52
Quadro 4 – Classificação dos hospitais	61
Quadro 5 – <i>Inputs</i> e autores que as utilizaram.....	78
Quadro 6: Leitos hospitalares: tipos, definição e situação no CNES.....	80
Quadro 7 – <i>Outputs</i> e autores que as utilizaram.....	83
Quadro 8 – Qualidade: Variáveis e autores que as utilizaram.....	85
Quadro 9 – Acesso: Variáveis e autores que as utilizaram.....	87
Quadro 10 – Variáveis Ambientais e autores que as utilizaram.....	91

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Densidade das eficiências original e corrigida - Modelo Geral - ano 2017.....	108
Gráfico 2 - Densidade das eficiências original e corrigida – Modelo Grande Porte – ano 2017.....	108
Gráfico 3 - Densidade das eficiências original e corrigida – Modelo Médio Porte - ano 2017.....	108
Gráfico 4 - Densidade das eficiências original e corrigida – Modelo Pequeno Porte – ano 2017.....	108
Gráfico 5 - Densidade das eficiências original e corrigida – Modelo Geral – ano 2018.....	108
Gráfico 6 - Densidade das eficiências original e corrigida – Modelo Grande Porte – ano 2018.....	108
Gráfico 7 - Densidade das eficiências original e corrigida – Modelo Médio Porte – ano 2018.....	109
Gráfico 8 - Densidade das eficiências original e corrigida – Modelo Pequeno Porte – ano 2018.....	109
Gráfico 9 - Densidade das eficiências original e corrigida – Modelo Geral – ano 2019.....	109
Gráfico 10 - Densidade das eficiências original e corrigida – Modelo Grande Porte – ano 2019.....	109
Gráfico 11 - Densidade das eficiências original e corrigida – Modelo Médio Porte – ano 2019.....	109
Gráfico 12 - Densidade das eficiências original e corrigida – Modelo Pequeno Porte – ano 2019.....	109
Gráfico 13 – Frequência da variável Sede Macro	119
Gráfico 14 – Frequência da variável Hosp Macro na amostra.....	119
Gráfico 15 – Frequência da Variável Natureza Jurídica por ano.....	120
Gráfico 16 – Frequência da Variável Gestão por ano.....	120
Gráfico 17 - Frequência da variável Macro na amostra.....	121

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Variáveis de entrada (<i>Inputs</i>)	45
Tabela 2 – Variáveis de saída (<i>Outputs</i>)	48
Tabela 3 – Variáveis utilizadas no segundo estágio.....	49
Tabela 4 - Estatística descritiva das variáveis empregadas no modelo de eficiência	98
Tabela 5 - Estatística descritiva das variáveis acesso e qualidade	100
Tabela 6 - Variáveis por porte	102
Tabela 7 – Estatística Descritiva dos escores originais e corrigidos de eficiência – ano 2017.....	104
Tabela 8 – Estatística Descritiva dos escores originais e corrigidos de eficiência – ano 2018.....	105
Tabela 9 – Estatística Descritiva dos escores originais e corrigidos e eficiência – ano 2019.....	106
Tabela 10 – Desempenho dos hospitais de grande porte em relação à média: modelo por porte.....	110
Tabela 11 – Desempenho dos hospitais de grande porte em relação à média: modelo geral.....	110
Tabela 12 – Desempenho dos hospitais de médio porte em relação à média: modelo por porte.....	111
Tabela 13 – Desempenho dos hospitais de médio porte em relação à média: modelo geral.....	111
Tabela 14 – Desempenho dos hospitais de pequeno porte em relação à média: modelo por porte.....	112
Tabela 15 – Desempenho dos hospitais de pequeno porte em relação à média: modelo geral.....	112
Tabela 16 - Níveis de eficiência – ano 2017.....	114
Tabela 17 - Níveis de eficiência – ano 2018.....	115
Tabela 18 - Níveis de eficiência – ano 2019.....	115
Tabela 19 - Estatística descritiva das variáveis 2º estágio	118
Tabela 20 – Resultado da análise em segundo estágio – ano 2017.....	122
Tabela 21 – Resultado da análise em segundo estágio – ano 2018.....	123
Tabela 22 – Resultado da análise em segundo estágio – ano 2019.....	123
Tabela 23 - Resumo das variáveis significativas nos modelos.....	124
Tabela 24 - Índice de <i>Malmquist</i> – 2017, 2018 e 2019.....	125
Tabela 25 - Síntese dos resultados do Índice de <i>Malmquist</i>	126

Tabela 26 – Trajetória da eficiência entre 2017 e 2019.....	126
Tabela 27 – Artigos nacionais sobre eficiência hospitalar.....	162
Tabela 28 – Variáveis utilizadas pelos artigos nacionais sobre eficiência hospitalar.....	165
Tabela 29 – Resultados do Modelo Geral - ano 2017.....	170
Tabela 30 – Resultados do Modelo Grande Porte - ano 2017 – Folgas e Índice de <i>Malmquist</i>	179
Tabela 31 – Resultados do Modelo Médio Porte - ano 2017 – Folgas e Índice de <i>Malmquist</i>	180
Tabela 32 – Resultados do Modelo Pequeno Porte - ano 2017 – Folgas e Índice de <i>Malmquist</i>	183
Tabela 33 – Resultados do Modelo Geral - ano 2018 – Folgas e Índice de <i>Malmquist</i> ...	189
Tabela 34 – Resultados do Modelo Grande Porte - ano 2018 – Folgas e Índice de <i>Malmquist</i>	198
Tabela 35 – Resultados do Modelo Médio Porte - ano 2018 – Folgas e Índice de <i>Malmquist</i>	200
Tabela 36 – Resultados do Modelo Pequeno Porte - ano 2018 – Folgas e Índice de <i>Malmquist</i>	203
Tabela 37 – Resultados do Modelo Geral - ano 2019 – Folgas e Índice de <i>Malmquist</i> ...	209
Tabela 38 – Resultados do Modelo Grande Porte - ano 2019 – Folgas e Índice de <i>Malmquist</i>	218
Tabela 39 – Resultados do Modelo Médio Porte - ano 2019 – Folgas e Índice de <i>Malmquist</i>	219
Tabela 40 – Resultados do Modelo Pequeno Porte - ano 2019 – Folgas e Índice de <i>Malmquist</i>	222
Tabela 41 – Escores de Eficiência Original e Corrigidos para ambos os modelos – Ano 2017.....	228
Tabela 42 – Escores de Eficiência Original e Corrigidos para ambos os modelos – Ano 2018.....	237
Tabela 43 – Escores de Eficiência Original e Corrigidos para ambos os modelos – Ano 2019.....	246

LISTA DE ABREVIATURAS

ACS – Agente Comunitário de Saúde

AIH – Autorização de Internação Hospitalar

ANAHP - Associação Nacional de Hospitais Privados

BCC - Banker; Charnes; Cooper

CCR - Charnes, Cooper e Rhodes

CFB - Constituição Federal do Brasil

CFM – Conselho Federal de Medicina

CH - Carga Horária

CID - Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde

CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde

CRS - *Constant Return to Scale*

COVID-19 - *Coronavirus Disease 2019* ou doença do coronavírus de 2019

DATASUS - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

DEA - *Data Envelopment Analysis*

DMU - Unidade Tomadora de Decisão

DNSBM – *Dynamic Network Slack-based Model*

EBIT - *Earnings Before Interest and Taxes* (lucro antes dos juros e tributos)

EBITDA - *Earning Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization* (Lucros antes de Juros, Impostos, Depreciação e Amortização)

EBSERH - Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares

ESF - Estratégia de Saúde da Família

ETI - Equivalente a Tempo Integral

EUA – Estados Unidos da América

HUF - Hospital Universitário Federal

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICSAP - Internações por Condições Sensíveis à Atenção Primária

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

IPCA - Preços ao Consumidor Amplo

IPM - Índice de Produtividade *Malmquist*

NHE - Núcleo Hospitalar de Epidemiologia

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PNASS - Programa Nacional de Avaliação de Serviços de Saúde

PDF – *Portable Document Format*

PIB - Produto Interno Bruto

REHUF - Programa Nacional de Reestruturação dos Hospitais Universitários Federais

SADT Serviço de Apoio Diagnóstico Terapêutico

SARS - Síndrome Respiratória Aguda Severa

SBM - Medição Baseada em Folga

SIA – Sistema de Informação Ambulatorial

SIH - Sistema de Informação Hospitalar

SIHUF - Sistema de Informação dos Hospitais Universitários Federais

SIPAC - Sistema Integrado de Procedimentos de Alta Complexidade

SFA - *Stochastic Frontier Analysis* / Análise de Fronteira Estocástica

STN - Secretaria do Tesouro Nacional

SUS - Sistema Único de Saúde

TFP - Produtividade Total dos Fatores

USF - Unidades de Saúde da Família

UTI - Unidade de Terapia Intensiva

UTIN - Unidade de Terapia Intensiva Neonatal

UTI-P - Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica

UCO - Unidade de Terapia Intensiva Coronariana

UTIQ - Unidade de Terapia Intensiva de Queimados

VRS - *Variable Return to Scale*

WHO - *World Health Organization*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
1.1 Contextualização	5
1.2 Problemática	7
1.3 Objetivos	9
1.3.1 Objetivo Geral	9
1.3.2 Objetivos Específicos	9
1.4 Universo de pesquisa	10
1.5 Justificativa	11
1.6 Ineditismo, Originalidade e Aderência ao Programa	14
1.7 Organização do trabalho.....	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 Apresentação	17
2.2 Eficiência e desempenho em serviços de saúde.....	18
2.3 Desempenho social em organizações hospitalares	21
2.4 A mensuração de eficiência por meio da aplicação do método DEA	26
2.5 Trabalhos relacionados.....	37
2.5.1 Publicações sobre eficiência hospitalar no contexto internacional	37
2.5.2 O estudo da eficiência em instituições hospitalares brasileiras	49
2.6 Classificação e Tipologia sobre Hospitais	60
3. METODOLOGIA.....	66
3.1 Caracterização da pesquisa	66
3.1.1 Caracterização quanto à natureza de pesquisa	66
3.1.2 Caracterização quanto à abordagem da pesquisa	66
3.1.3 Caracterização quanto aos objetivos da pesquisa	66
3.1.4 Caracterização quanto aos procedimentos da pesquisa.....	67
3.2 Desenho da pesquisa.....	67
3.3 Fonte dos dados	69
3.4 Definição da Amostra pesquisada	71
3.5 Detalhamento do Modelo de Análise de Eficiência em Hospitais.....	73
3.5.1 Análise de Eficiência – Primeiro Estágio.....	76
3.5.1.1 <i>Inputs</i>	78
3.5.1.2 <i>Outputs</i>	82
3.5.1.3 <i>Acesso e Qualidade</i>	84
3.5.2 Determinantes do desempenho dos hospitais – Segundo Estágio	90

3.5.2.1 Segundo Estágio	92
3.5.3 Análise da Produtividade – O Índice de <i>Malmquist</i>	94
4. RESULTADOS	96
4.1 Eficiência dos hospitais no período de 2017-2019	96
4.1.1 Análise dos Escores de Eficiência	103
4.1.2 Análise comparativa dos resultados da eficiência	116
4.2 Determinantes da Eficiência	118
4.3 Evolução Temporal da Eficiência – Constatações por meio do Índice de <i>Malmquist</i>	124
4.4 Discussão	127
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	135
REFERÊNCIAS	141
APENDICES	161

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

Os países em desenvolvimento enfrentam vários desafios, entre os quais população numerosa, baixas taxas de alfabetização, alta taxa de incidência de doenças e financiamento inadequado (SAFDAR; EMROUZNEJAD; DEY, 2016). Em seus sistemas de prestação de cuidados de saúde, identificam-se vários problemas, tais como: grande quantidade de pacientes; escassez de médicos e outros profissionais de saúde; falta de treinamento e supervisão pós-treinamento dos profissionais de saúde; falta de equipamentos médicos e instalações de pós-tratamento; e alocação inadequada de recursos (MENSAH; ASAMOA; TAWIAH, 2015); (MANZI *et al.*, 2014). Há, ainda, necessidade de se considerar as mudanças demográficas como o envelhecimento da população, os desenvolvimentos cognitivos generalizados, as expectativas sociais (SHAFAGHAT *et al.*, 2017), novas tecnologias, novas regulamentações, etc. (LELEU *et al.*, 2018).

Em resposta a alguns destes problemas, o governo verificou que o gerenciamento, a alocação e o monitoramento eficazes dos recursos de saúde, com base em evidências confiáveis, seriam necessários para fornecer serviços de saúde viáveis e adequados ao público (GOVERDHAN; NELLUTLLA; HARAGOPAL, 2016).

Em muitos países, os hospitais são o centro do sistema de saúde e cruciais para o bem-estar da população, concentrando o enfoque das discussões sobre as políticas públicas da área e sendo responsáveis por consumir uma expressiva parcela do orçamento governamental (LA FORGIA; COUTOLENC, 2009). Xenos *et al.* (2017) afirmam que, tanto nos países da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), como naqueles que compõem o bloco da União Europeia, as despesas hospitalares representaram, em média, por volta de 30% e 37% das despesas totais de saúde, respectivamente.

Hospitais são estruturas complexas, compostas de múltiplos serviços, cujo objetivo principal é fornecer serviços de atenção secundária equitativos, centrados no paciente, seguros, eficientes e eficazes (FERREIRA; MARQUES, 2019). Grosso modo, quanto maior a qualidade dos serviços prestados pelo hospital, melhor será sua eficácia e seus resultados finais, incluindo tanto a satisfação, como o estado de saúde do paciente (FERREIRA; NUNES; MARQUES, 2020).

Dadas as crescentes pressões de custo, a complexidade das doenças e o aumento da demanda por qualidade e eficácia, a prestação eficiente de serviços de saúde está se tornando extremamente importante (FERREIRA; NUNES; MARQUES, 2018). Contra esses desafios, é necessário avaliar continuamente a eficiência operacional dos hospitais, o que permite que os tomadores de decisão desenvolvam uma compreensão mais bem fundamentada a respeito da eficácia do gerenciamento e, dessa forma, forneçam informações valiosas sobre como melhorar a alocação de recursos (SAFDAR; EMROUZNEJAD; DEY, 2016).

No contexto atual ainda há uma somatória de problemas causados pelo surgimento da pandemia da COVID-19. Essa pandemia, documentada pela primeira vez na China, no final de 2019, é causada pelo coronavírus 2 da síndrome respiratória aguda grave (SARS-CoV-2) (HUANG *et al.*, 2020), cujo surto exerceu pressão extrema sobre os serviços de saúde em todo o mundo, provocando a contaminação de milhões de pessoas e milhares de mortes (BLACK *et al.*, 2020).

Marijon *et al.* (2020) apontam que sistemas inteiros de assistência médica foram reorganizados para lidar com um aumento exacerbado de pacientes com essa nova doença altamente contagiosa, fazendo com que houvesse cancelamento ou adiamento de atividades médicas de rotina, como hospitalizações e consultas agendadas, para se concentrar no atendimento aos acometidos pela COVID-19 e evitar a exposição desnecessária de pacientes estáveis ao risco de contaminação no hospital.

Este contexto de pandemia impactou significativamente os hospitais, *locus* de tratamento dos casos mais avançados e de complicações decorrentes do Coronavírus (ANAHP, 2020). Moghadas *et al.* (2020) ressaltam a urgência da expansão emergencial das instalações hospitalares para tratar a doença e dotações orçamentárias governamentais para facilitar o isolamento voluntário de casos, dada a crescente preocupação de saúde pública com relação à adequação de recursos vitais para o tratamento de casos infectados: leitos hospitalares, unidades de terapia intensiva (UTIs), ventiladores, etc.

Além desta necessidade latente, que levou à estruturação de hospitais de campanha e reforço da estrutura física e profissional existente, por exemplo, pode-se ter um aumento subsequente da demanda hospitalar devido ao represamento da assistência médica a pacientes com diversas doenças, as quais poderão ser agravadas com a suspensão de seus respectivos tratamentos e cirurgias (ANAHP, 2020).

1.2 Problemática

Toda esta realidade evidencia a necessidade de buscar medidas para melhor estruturação, melhor gerenciamento ou mesmo mais eficiência no uso de recursos, a depender do contexto local no qual essas organizações estão inseridas – que contam com estrutura hospitalar existente (maior ou menor).

Os resultados que diversos países têm obtido na área da saúde e no setor hospitalar estão abaixo do esperado quando se considera o montante investido, havendo, assim, duas soluções possíveis: aumentar o montante de recursos financeiros ou aumentar a eficiência do sistema (LA FORGIA; COUTOLENC, 2009). Dada a dificuldade em se aumentar o aporte de recurso, levando-se em conta o fato de os hospitais terem recursos limitados (VILLALOBOS-CID *et al.*, 2016), a eficiência emerge como uma meta central para as operações das organizações de saúde.

De forma geral, o conceito de eficiência envolve o uso do mínimo de insumos para produzir um determinado nível de produto ou produzir o máximo possível considerando um determinado nível de insumos (MUJASI; KIRIGIA, 2016). Deve-se considerar, porém, que a capacidade de um hospital de transformar insumos em produtos é influenciada pelo ambiente operacional externo, além dos aspectos relacionados a sua eficiência gerencial (SULTAN; CRISPIM, 2018).

Para Nunes e Harfouche (2015), uma dimensão indispensável para a avaliação de desempenho hospitalar é a eficiência, considerada um critério econômico interligado à maximização dos objetivos produtivos, valores sociais e lucro, no caso de hospitais privados, por exemplo. Em geral, a partir de entradas como número de leitos, número de profissionais e custos de internação, a avaliação da eficiência hospitalar envolve a relação da produção realizada, incluindo variáveis como o número de pacientes atendidos, a taxa de ocupação, etc. (FELIX, 2016).

A mensuração da eficiência hospitalar tem se tornado restrita, na grande maioria dos estudos, aos métodos de Análise de Fronteira Estocástica (do inglês *Stochastic Frontier Analysis* — SFA) e Análise Envoltória de Dados (do inglês *Data Envelopment Analysis* — DEA). Este último tem sido predominante nas análises hospitalares (KOHL *et al.* 2019; HOLLINGSWORTH, 2008).

Esta predominância do uso do método DEA em estudos de eficiência realizados em diversas áreas se deve às suas vantagens em relação aos métodos paramétricos, a exemplo da exigência de pequeno poder computacional, de ser possível lidar com um

grande número de unidades de tomada de decisão (ARKAY; ERTEK; BUYUKOZKAN, 2012; FARANTOS; KOUTSOUKIS, 2016), não se basear em premissas na especificação das fronteiras de produção e na distribuição aleatória de erros e ser menos sensível aos *outliers* de baixo desempenho que o SFA (ALLIN; GRIGNON; WANG, 2016; ZHANG; TONE; LU, 2018).

Ocorre que as medidas de eficiência exibem o desempenho em um determinado ponto do tempo e, portanto, refletem o desempenho estático (PHAM, 2011). A abordagem DEA também tem como vantagem fornecer um método conveniente para calcular o índice de *Malmquist*, que é um índice usado para medir mudanças de produtividade durante o período estudado e identificar as fontes de ineficiência entre dois períodos (GANDHI; SHARMA, 2018).

Desta forma, o desempenho ao longo do tempo é comumente medido pelo índice de produtividade *Malmquist*, por meio de uma técnica DEA, que decompõe qualquer progresso feito no decorrer de um período, em mudanças na eficiência e inovação técnicas, permitindo a investigação sobre os fatores relacionados aos ganhos ou perdas de produtividade (SULTAN; CRISPIM, 2017). A abordagem do índice *Malmquist* tem sido usada para estudar o desempenho de muitos tipos de organizações de saúde (HERWARTZ; STRUMANN, 2014; JOLA-SANCHEZ *et al.*, 2016). Uma pontuação de *Malmquist* maior que 1 representa ganhos de produtividade e menor que 1 indica perda de produtividade no intervalo estudado (MUJASI; KIRIGIA, 2016).

Uma série de aspectos pode influenciar a eficiência dos estabelecimentos hospitalares, sendo necessário considerá-los numa análise de eficiência a ser realizada. Ferreira e Marques (2019) ressaltam que pesquisadores têm apontado que o tamanho dos hospitais pode influenciar o equilíbrio entre eficiência e qualidade e acesso. Neste caso, requerem-se pesquisas que identifiquem variáveis relacionadas ao tamanho (leitos, médicos e enfermeiros etc.), bem como verifiquem a evolução da produtividade ao longo do tempo.

Desenvolvimentos recentes na literatura ampliaram a análise da eficiência e produtividade para incluir a minimização de resultados indesejáveis, melhoria da robustez dos resultados da metodologia DEA — por meio de uso de *bootstrapping* —, correção de vieses, uso de regressão truncada num segundo estágio para identificação de variáveis ambientais (que influenciam no desempenho hospitalar), bem como maior destaque à relação entre eficiência e qualidade e acesso. Ferreira e Marques (2019) e Ferreira, Nunes e Marques (2020) tratam essas dimensões (qualidade e acesso) como desempenho social.

Segundo a definição dos autores supracitados, o desempenho dos hospitais abrange não apenas a eficiência, mas também o nível de desempenho social que considera, entre outras características, dimensões de qualidade e acesso que devem ser maximizados, enquanto o desperdício de recursos deve ser minimizado em prol da sustentabilidade.

A eficiência hospitalar tem sido objeto de análise no contexto de diversos países, com diferentes abordagens, recortes temporais, métodos, amostras. Kohl *et al.* (2019) indicam que nos estágios iniciais da aplicação da DEA no campo hospitalar, a grande maioria dos estudos era dos Estados Unidos enquanto a Europa emergiu em segundo momento como *locus* de pesquisa. Em sua sistematização de literatura sobre o tema, os autores identificaram que, no período entre 2005 e 2016, a maioria dos estudos da área tratava de hospitais de países europeus. A Ásia ocupou a segunda posição e houve uma quantidade considerável de estudos advindos da África. A América Latina é uma das regiões com menor quantitativo de publicações dedicadas à avaliação da eficiência hospitalar, juntamente com a Oceania (KOHL *et al.* 2019). Apesar de suas dimensões geográfica e populacional, e seu sistema público de saúde, considerado como referência mundial, o Brasil se insere neste recorte ainda que diante diversos desafios no campo da saúde pública, de sua pesquisa e difusão.

Neste sentido, esta pesquisa procura responder às seguintes questões: Existe relação entre eficiência e qualidade e acesso em hospitais? O tamanho dos hospitais pode influenciar a relação entre eficiência e qualidade e acesso?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar a existência de relação entre eficiência, qualidade e acesso em instituições hospitalares, considerando o tamanho, a produtividade e os fatores que influenciam essa eficiência.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Mensurar e avaliar o desempenho de organizações hospitalares, levando-se em consideração a eficiência estática e temporal e o desempenho social (qualidade e acesso ao serviço hospitalar).

2. Verificar e mensurar a influência do porte sobre o desempenho (qualidade e acesso) das organizações hospitalares pesquisadas.
3. Identificar fatores que influenciam a eficiência dos hospitais.

1.4 Universo de pesquisa

Minas Gerais é o estado com maior número de municípios do país, reflexo da intensa municipalização, expressa na configuração dos seus 853 municípios, a maioria de pequeno porte, o que complexifica as relações interníveis, multiplica interesses divergentes e representa sérios riscos para a atomização do Sistema Único de Saúde (SUS¹) (PEREIRA, 2009).

O universo da pesquisa abrange os hospitais gerais, com atendimento SUS ativos, no estado de Minas Gerais no período entre 2017 e 2019. Assim, não foram incluídos os hospitais especializados, os hospitais universitários e os hospitais gerais que tivessem menos de 60% dos seus leitos alocados para o sistema público, visando maior homogeneidade da amostra e levando em consideração que os dados oficiais utilizados são relativos ao financiamento público (as unidades hospitalares participantes do SUS, públicas ou particulares conveniadas, enviam as informações das internações efetuadas via sistema público). Com este recorte, chegou-se a um total de 402 hospitais analisados.

Quanto ao recorte temporal, a opção pelo período se deveu a fatores operacionais e à delimitação da pesquisa. No período de início de coleta dos dados, o sistema do Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde (CNES) apresentava os relatórios gerais completos até o ano de 2019. Como o propósito da pesquisa é uma análise anual, não cabia a inclusão dos primeiros meses de 2020. Destaca-se, também, o contexto da pandemia da COVID-19, a partir de 2020, cujos reflexos alterariam substancialmente os indicadores analisados. Por fim, ressalta-se a instabilidade de dados inseridos no sistema em meses mais recentes, tendo em vista que os resultados podem ser ajustados pelo estabelecimento hospitalar em decorrência de erros nos lançamentos ou revisões próprias.

¹ De acordo com o Ministério da Saúde, o SUS é o sistema de saúde brasileiro, sendo um dos maiores e mais complexos do mundo, abrangendo desde atendimentos mais simples — por meio da Atenção Primária —, até os mais complexos, como o transplante de órgãos, garantindo acesso integral, universal e gratuito para toda a população do país. Com a sua criação, o SUS proporcionou o acesso à rede pública de atendimento sanitário, sem discriminação. A atenção integral à saúde, e não somente aos cuidados assistenciais, passou a ser um direito de todos os brasileiros, que vai desde a gestação, estendendo-se por toda a vida, com foco na saúde com qualidade de vida, tendo em vista a prevenção (BRASIL, 2021).

1.5 Justificativa

O setor de saúde ganhou importância econômica nas últimas décadas em consequência do aumento de gastos públicos observados no mundo todo, pois, até a década de 1950, o Estado se ocupava apenas das ações de atenção à saúde, restritas ao saneamento e ao controle de endemias (CALVO, 2002).

Na Europa, os sistemas de saúde são majoritariamente públicos, e, de uma maneira geral, os diversos países têm implementado mudanças na forma de alocação de recursos na área dos serviços de assistência médica e flexibilizado a gestão, com a separação das funções de financiamento e provisão de serviços. Nos EUA, o sistema é majoritariamente privado, com aumento da regulação pública e privada por meio dos *Diagnostic Related Groups (DRGs)* para o pagamento da assistência hospitalar (ALMEIDA, 1999).

No caso brasileiro, a saúde é direito de todos e dever do Estado, o que significa que todo brasileiro tem direito de acesso à saúde por meio do sistema público, conforme garantido pela Constituição Federal do Brasil (CFB), de 1988 (BRASIL, 1988). O Brasil é o único país do mundo com mais de 100 milhões de habitantes que conta com um sistema público, universal e gratuito (FIOCRUZ, 2019), sendo o Sistema Único de Saúde (SUS) o instrumento pelo qual se cumpre o disposto na CFB (SOUZA, 2002).

O SUS é um dos maiores e mais complexos sistemas de saúde pública do mundo, abrangendo desde o atendimento mais simples, como a avaliação da pressão arterial, por meio da Atenção Primária, até procedimentos mais complexos, como o transplante de órgãos (BRASIL, 2020).

Ao analisar os 20 anos de implantação do SUS, Menicucci (2009) aponta que o mesmo envolve o maior número de estabelecimentos de saúde, é responsável pela maior parte dos procedimentos e pela cobertura de três quartos da população, cobrindo procedimentos característicos de saúde coletiva, além de fornecer medicamentos voltados para a atenção ambulatorial. Segundo o Ministério da Saúde, a rede que compõe o SUS é ampla e abrange tanto ações quanto os serviços de saúde, englobando a “atenção primária, média e alta complexidades, os serviços de urgência e emergência, a atenção hospitalar, as ações e serviços das vigilâncias epidemiológica, sanitária e ambiental e assistência farmacêutica” (BRASIL, 2020, p. 1).

Uma diferença relevante entre sistemas de saúde pública de outros países e o SUS é que, apesar da obrigatoriedade da garantia à assistência de saúde gratuita à população, o Estado brasileiro investe, proporcionalmente, menos na área em comparação aos outros

países. Enquanto o gasto em saúde (público e privado) alcançou uma média mundial de cerca de 9% do Produto Interno Bruto (PIB), em 2017, com alguns países chegando a 15%, no Brasil destinava-se cerca 8%, ou seja, pouco abaixo da média (IBGE, 2019). Contudo, considerando-se apenas o gasto público, a participação do governo apresenta indicador menor do que a média desses países da OCDE (média mundial de 6,5% do PIB, enquanto a média brasileira é de 3,9%) (IBGE, 2019).

Dados de 2018 indicaram que o gasto total em saúde no Brasil continuava em cerca de 8% do PIB — dos quais 4,4% correspondiam a gastos privados e 3,8%, revertidos em gastos públicos; portanto, um gasto privado em saúde superior ao gasto público no país (BANCO MUNDIAL, 2018).

Segundo a Secretaria do Tesouro Nacional (2018, p. 8), “a despesa pública em saúde no Brasil está em patamar mediano em comparação com a média internacional, mas relativamente inferior ao volume de recursos dos sistemas de saúde universais dos países europeus, como Reino Unido e Suécia, que apresentam boa qualidade”. Algumas mudanças recentes podem configurar-se como empecilhos na melhoria deste cenário. Entre 2011 e 2015 houve uma redução de cerca de 20% nos gastos per capita financiados pelo sistema privado (WHO, 2018), além da aprovação da Emenda Constitucional n.º 95, de 2016, que limita gastos públicos brasileiros por 20 anos, incluindo recursos destinados à área da saúde (BRASIL, 2016).

A importância do segmento hospitalar no Brasil é latente, necessitando-se de estabelecimento de prioridades e políticas para controle dos gastos, o que pode ser apoiado por estudo e pesquisas na área. Quando há comparação entre a quantidade de publicações internacionais e as pesquisas nacionais, estudos sobre eficiência hospitalar ainda são considerados necessários (ver escassez de estudos nacionais nas revisões de literatura internacional de Kohl *et al.* (2019), Cantor; Poh (2018), O’Neill *et al.* (2008)), até mesmo devido à evolução do setor e a exigência de atualização das análises.

Outro aspecto relevante diz respeito à escassez de pesquisas que relacionam a eficiência dos hospitais às dimensões qualidade e acesso, especialmente estratificados conforme o porte daquelas organizações.

No âmbito dos hospitais, acesso refere-se à possibilidade de utilização do serviço hospitalar sempre que necessário (FERREIRA; MARQUES, 2019), enquanto, no contexto da saúde, a qualidade está intimamente relacionada à obtenção dos melhores resultados dos pacientes, à mitigação dos riscos e à segurança assistencial (FELIX, 2016).

Embora muitos trabalhos incluam a quantidade de leitos como uma variável do modelo de análise de eficiência, os atribui simplesmente como um insumo, a exemplo de Caballer-Tarazona e Vivas-Consuelo (2016); Zheng *et al.* (2018); Leleu *et al.* (2018); Flokou, Aletras e Niakas (2017); Khushalani e Ozcan (2017); Lindlbauer, Schrey e Winter (2016); Bin *et al.* (2016). Em geral, os trabalhos acabam abordando aspectos relevantes da ligação entre eficiência e tamanho.

Ao discutir sobre essa relação entre o tamanho dos hospitais e a eficiência, Façanha e Marinho (2001) verificam que a média da eficiência técnica dos hospitais que possuem até 200 leitos é 32,73% maior do que a média da eficiência dos hospitais que oferecem quantidade superior àquela mencionada. Os autores também apresentam os achados de outras pesquisas que indicam que: grandes e pequenos hospitais são relativamente mais eficientes tecnicamente do que os hospitais de tamanho médio; o tamanho do hospital, medido pelo número de leitos, é positivamente correlacionado com ineficiências alocativas.

Contudo, destaca-se que escassas pesquisas analisam a eficiência estratificando os hospitais por tamanho, o que se verifica nestas supracitadas e em outras pesquisas, são comparações das médias dos escores de eficiência para cada grupo, calculados num modelo com todas as organizações da amostra ou a inclusão do porte como uma das variáveis nos modelos de regressão.

Considerados os argumentos supracitados e o fato de que a rede hospitalar brasileira tem relevante papel na garantia dos princípios de integralidade e universalidade dos serviços públicos de saúde no país (SEDIYAMA; DE AQUINO; BONACIM, 2017), é extremamente relevante a avaliação da eficiência e produtividade dos gastos hospitalares, considerando-se a extensa rede hospitalar em grande parte financiada pelos recursos do SUS, seus custos elevados, e o atendimento — muitas vezes oferecido à população brasileira sob condições precárias (PROITE; SOUSA, 2004). Também é relevante analisar a relação desta rede hospitalar com aspectos que estão fora do controle da gestão dos hospitais, mas que podem afetar diretamente os seus resultados, como, por exemplo, o contexto da atenção primária e secundária que integram o sistema de saúde pública brasileiro junto à atenção terciária.

Além disso, o aprofundamento na discussão e análise do porte dos hospitais brasileiros numa avaliação de eficiência constitui-se fator relevante, pois percebe-se que há escassas evidências empíricas sobre o contexto nacional.

Do ponto de vista prático, Kohl *et al.* (2019), em uma revisão bibliográfica sobre a aplicação da DEA em hospitais, apontam como uma das questões principais — necessária para reconhecer a DEA como instrumento que faça os tomadores de decisão aceitarem as recomendações baseadas nas evidências encontradas —, seria uma exploração adicional dos resultados da DEA. Este deve ser visto como um bom ponto de partida para análises posteriores da administração, cujo objetivo seja revelar os motivos da ineficiência de uma unidade, bem como realizar discussões tanto com gerentes de hospitais ineficientes, como aqueles responsáveis por gerir estabelecimentos evidenciados pela eficiência na adoção de *benchmarking*, pode ajudar a entender os problemas e propor soluções.

Esta pesquisa poderá fornecer uma ilustração de como um estudo — no âmbito do sistema baseado nas melhores práticas recomendadas para a medição empírica da eficiência — pode ser útil para os tomadores de decisão e gerentes de sistemas de saúde, descrevendo aspectos organizacionais, gerenciais e ambientais presentes nas organizações mais eficientes.

1.6 Ineditismo, Originalidade e Aderência ao Programa

O ineditismo e originalidade desta pesquisa se relacionam à ausência de análise de desempenho hospitalar que incluam as dimensões qualidade e eficiência juntamente às variáveis de porte tanto no contexto nacional, quanto internacional (FERREIRA; MARQUES, 2019).

Outro aspecto relevante se refere ao relacionamento do desempenho dos hospitais aos fatores externos ao controle direto dos gestores hospitalares, especialmente no que tange à atenção primária, bem como considerar o aspecto da influência macrorregional na análise, ambas variáveis ausentes nas análises de eficiência no contexto nacional. A verificação de possíveis alterações na eficiência ao longo dos últimos anos pode fornecer pistas sobre elementos de políticas públicas e regulações aplicadas ao setor.

Os resultados podem auxiliar na avaliação do setor, colaborando na proposição de políticas mais específicas e eficientes, além de, metodologicamente, promover avanços na utilização da DEA, com correção dos escores, usando variáveis de qualidade e acesso em um modelo de dois estágios alinhado ao índice de *Malmquist* para verificar a evolução no período em análise. Entende-se que esta tese está alinhada à linha de pesquisa

Administração Pública e Políticas Públicas (APPP), vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade de Brasília.

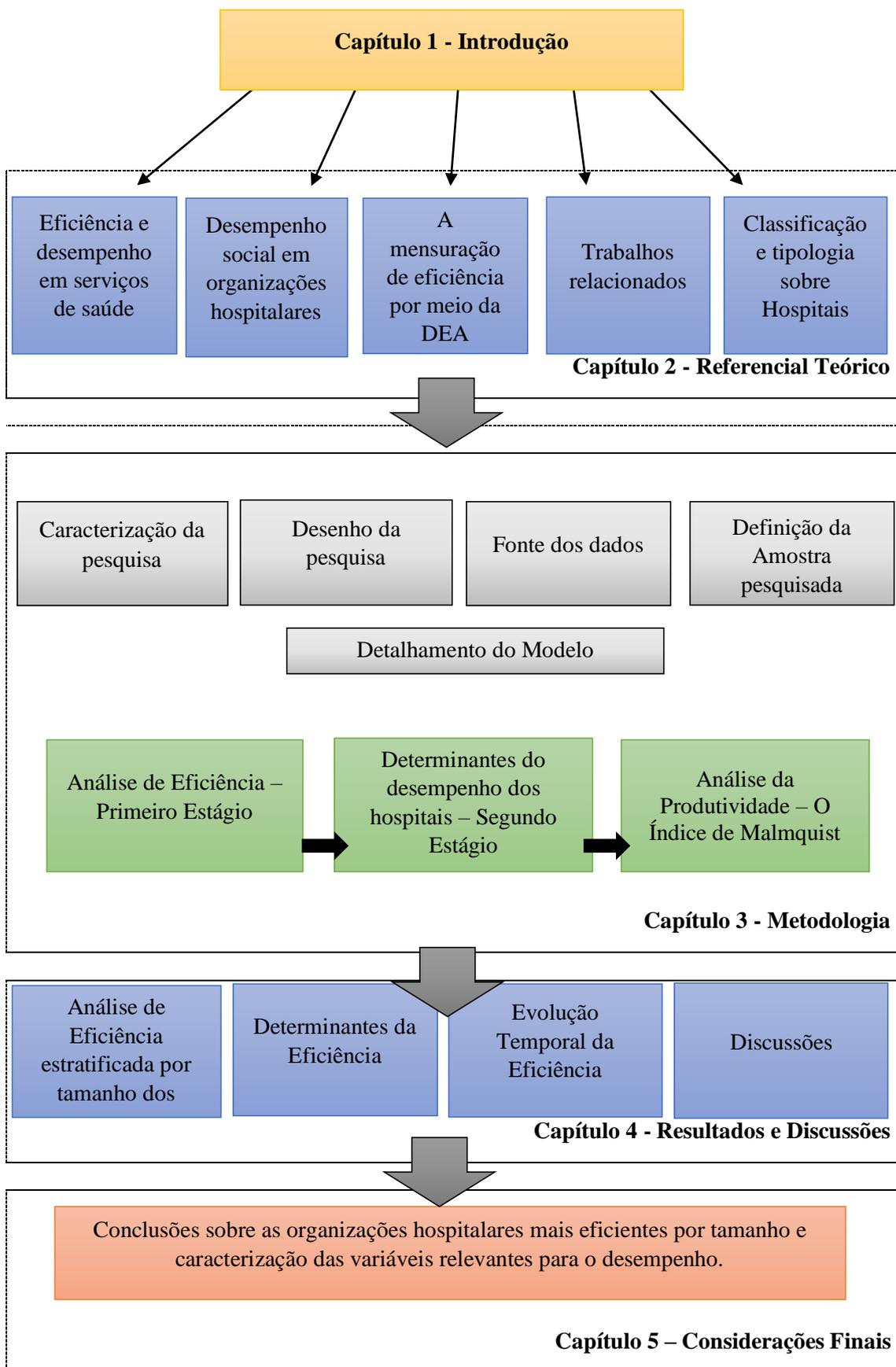
1.7 Organização do trabalho

Este trabalho encontra-se organizado em seis capítulos, conforme detalhado a seguir:

- Capítulo 1 – Introdução: é realizada a contextualização do problema de pesquisa e o delineamento do objetivo geral e dos objetivos específicos. Encerra-se este capítulo com o esboço geral acerca do desenvolvimento do trabalho e da estrutura adotada para a sua realização;
- Capítulo 2 – Referencial teórico: os principais temas que permeiam o enfoque deste trabalho são desenvolvidos neste capítulo, como forma de contextualizar o cenário da temática estudada. Também se apresentam os trabalhos relacionados à proposta desta pesquisa, tanto no panorama nacional, como no internacional;
- Capítulo 3 – Método da pesquisa: busca-se caracterizar o tipo de pesquisa adotado, bem como se detalha cada uma das fases do desenho da pesquisa. Os dados utilizados e a fonte de onde foram retirados também estão indicados neste capítulo. Também está detalhado o Modelo utilizado na análise de eficiência: são levantados os elementos constitutivos das três partes necessárias para atingir os objetivos propostos nesta pesquisa: Análise de Eficiência – Primeiro Estágio; Determinantes do desempenho dos hospitais – Segundo Estágio; e Análise da Produtividade – O Índice de *Malmquist*;
- Capítulo 4 – Resultados e discussões: os resultados obtidos por meio da aplicação das técnicas quantitativas de análise envoltória de dados e demais métodos complementares são descritos neste capítulo, assim como as discussões geradas ao serem confrontados com a realidade do cenário estudado;
- Capítulo 5 – Conclusão: para encerrar, o capítulo 6 traz as principais conclusões obtidas ao longo de cada uma das fases definidas para o seu desenvolvimento. Também são apresentadas as limitações enfrentadas ao longo da realização do trabalho, bem como possíveis propostas para pesquisas futuras.

A Figura 1 sistematiza essa estrutura de organização da proposta da presente pesquisa.

Figura 1 – Estrutura da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Apresentação

Os hospitais são responsáveis pela promoção da saúde por meio da combinação de vários recursos em seu processo produtivo, por isso, deve existir uma relação eficiente entre produtos e recursos consumidos, cuja maximização da eficiência levaria ao melhor uso dos recursos (SEDIYAMA; AQUINO; BONACIM, 2012).

Conforme aponta Cunha (2011), a premissa básica e primária da avaliação de desempenho das organizações é a avaliação de seus resultados, sendo esses confrontados com os objetivos estratégicos para verificar se está de acordo com o planejado e desejado.

A análise de eficiência é uma das propostas teóricas e metodológicas mais utilizadas para estudo do desempenho em diversas áreas. Existem diferentes formas e métodos de estimar a eficiência em serviços de saúde. Esses métodos, modelos, insumos e produtos utilizados variam de acordo com o objetivo da pesquisa, orientação do pesquisador, dados disponíveis, etc.

Neste capítulo, abordam-se aspectos gerais relacionados aos hospitais como integrantes do sistema de saúde e seu gerenciamento, bem como conceitos relacionados à eficiência e à produtividade, como a teoria subjacente, os tipos de eficiência, seus retornos à escala, etc. Também é mencionada a mensuração de eficiência, por meio da DEA, com a definição dos modelos, orientações, e a diferença do método não paramétrico DEA para o método paramétrico. Por fim, é apresentada uma revisão da literatura relacionada à temática de pesquisa. A subseção “Estudo da eficiência em hospitais brasileiros” alude as publicações que analisaram o desempenho hospitalar no contexto nacional, suas particularidades, recortes e avanços. Este capítulo apresentou como enfoque, além das publicações que tratam dos hospitais do Brasil, as publicações mundiais mais recentes que avaliam o desempenho hospitalar empregando Análise Envoltória de Dados, seus recortes metodológicos e outros aspectos relevantes. Finaliza-se com a seção sobre hospitais, conceitos, classificação e aspectos relacionados à sua integração ao SUS.

2.2 Eficiência e desempenho em serviços de saúde

A análise de eficiência tem sido usada para medir e determinar o desempenho produtivo dos serviços de saúde desde o início dos anos 1980 (HOLLINGSWORTH, 2008).

Primeiramente, é relevante apresentar os conceitos envolvidos. Para entender o conceito de eficiência é necessário recorrer à economia e sua teoria da produção. Naquela, eficiência é definida como um modelo formal para vincular entradas e saídas, ou seja, existe alguma relação formal entre entradas e saídas e uma "melhor prática" pode ser identificada por meio da comparação de diferentes unidades que transformam entradas em saída, onde todas as unidades são avaliadas em relação àquela ideal (GOVERDHAN; NELLUTLLA; HARAGOPAL, 2016).

O conceito de eficiência, tal como definido, foi popularizado por Farrell (1957), segundo o qual uma empresa é considerada tecnicamente eficiente quando produz o máximo possível de resultados (*outputs*) a partir de uma dada combinação de insumos (*inputs*) ou produz um determinado nível de produtos a partir de insumos mínimos.

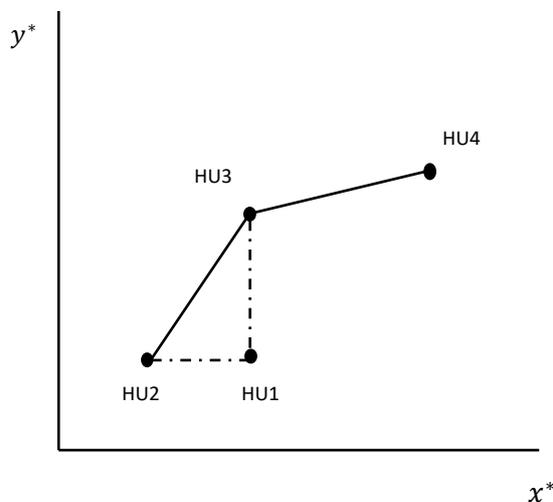
Assim, de modo geral, eficiência implica na melhor alocação de recursos possível, dado um conjunto de preços de mercado (eficiência alocativa), cujos recursos são transformados usando a melhor técnica ou tecnologia disponível (eficiência técnica) (JOLA-SANCHEZ *et al.*, 2016).

Dada uma quantidade de insumos x e uma quantidade de produto y , as unidades de produção consideradas eficientes situam-se sobre uma fronteira de produção eficiente. Considere um contexto hospitalar no qual tem-se quatro hospitais (HU1, HU2, HU3 e HU4), cada qual representando uma unidade de produção, e que x^* denota o insumo agregado, e y^* , denota o produto agregado produzido pelos hospitais — na Figura 2 representa-se uma fronteira de produção (MARINHO, 2001b). É possível perceber que o hospital HU1 produz o mesmo nível de *output* que o hospital HU2, utilizando maior quantidade de *inputs*, produzindo menor nível de *output* do que HU3, utilizando a mesma quantidade de *inputs*, o que significa que HU1 não é eficiente, nem em relação a HU2 nem a HU3.

Não é tão simples, porém, comparar a eficiência de HU2 com HU3 ou HU4. Como lembra Marinho (2001b, p. 2), recai-se sobre o problema de definição de padrão de comparação, o que exige a definição de uma fronteira de eficiência, “de tal modo que nenhum hospital que faça parte da fronteira possa ser relativamente menos eficiente do

que outro hospital da amostra, nem por qualquer unidade virtual originada pela combinação convexa dos *inputs* e dos *outputs* dos hospitais da amostra”.

Figura 2 – Representação de uma fronteira de produção



Fonte: Marinho (2001)

Entende-se, portanto, que a fronteira de possibilidade de produção é considerada a fronteira eficiente, pois qualquer organização que produz nesse nível é capaz de alcançar uma combinação eficiente de produtos com o nível especificado de insumos (MAHATE; HAMIDI, 2016).

Skaggs e Carlson (1996) definem a eficiência econômica como a obtenção do benefício máximo de um determinado custo ou a minimização do custo de um determinado benefício. A eficiência econômica compreende tanto a eficiência técnica (produção sem desperdício), quanto a eficiência alocativa (alocação de recursos para investimentos de mais alto valor) (MUJASI; ASBU; PUIG-JUNOY, 2016).

A eficiência nunca é absoluta; sempre é avaliada em relação a algum critério. Cooper *et al.* (2007) explicam que uma Unidade Tomadora de Decisão (DMU) deve ser classificada como totalmente eficiente (100%), com base nas evidências disponíveis se, e somente se, o desempenho de outras DMUs não demonstrar que algumas de suas entradas ou saídas podem ser melhoradas, sem piorar algumas das suas outras entradas ou saídas (MUJASI; ASBU; PUIG-JUNOY, 2016).

A eficiência de desempenho de uma DMU é definida como a razão entre a soma ponderada das saídas e a soma ponderada das entradas e está no intervalo $(0, 1]$ (ARYA;

YADAV, 2017), sendo zero ineficiente, e um, totalmente eficiente (MUJASI; ASBU; PUIG-JUNOY, 2016).

Por outro lado, a eficiência relativa de uma DMU, conforme Charnes, Cooper e Rhodes (1978), é definida como a razão entre sua eficiência e a maior eficiência de desempenho das DMUs e seu valor também está no intervalo (0, 1]. O DEA avalia a eficiência relativa de desempenho de um conjunto de DMUs homogêneas (ARYA; YADAV, 2018).

Existem diferentes tipos de eficiências. Contudo, as três medidas principais são a eficiência técnica, alocativa e produtiva.

A eficiência técnica refere-se à maneira pela qual os recursos são empregados para alcançar o maior nível de produção e enfatiza os aspectos tecnológicos de uma organização (MAHATE; HAMIDI, 2016). Do mesmo modo, segundo Villalobos-Cid *et al.* (2016), a eficiência técnica visa medir a relação entre resultados (produtos hospitalares) e recursos econômicos.

A eficiência técnica refere-se à organização dos recursos disponíveis de forma que a produção máxima viável seja produzida. Em tal situação, nenhuma organização pode produzir uma saída mais alta com os recursos disponíveis (MUJASI; KIRIGIA, 2016).

No caso dos serviços de saúde, a eficiência técnica implica em como os insumos — que são essencialmente ativos físicos, mão-de-obra e recursos financeiros — são usados para produzir resultados intermediários e finais (por exemplo: número de pacientes, taxas de mortalidade) (MAHATE; HAMIDI, 2016).

A eficiência técnica pode ser descrita como o estado em que a melhor tecnologia de produção disponível é usada. Em termos de assistência médica, implica o uso das melhores práticas e recursos para atender à demanda, que são elementos presentes na produtividade total dos fatores (JOLA-SANCHEZ *et al.*, 2016).

Um hospital é tecnicamente eficiente se maximizar sua produção consumindo a quantidade mínima de recursos (VILLALOBOS-CID *et al.*, 2016).

A eficiência técnica de uma DMU é decomposta em eficiência técnica pura e eficiência de escala. Eficiência técnica pura denota eficiência técnica que não pode ser atribuída a desvios da escala ideal (eficiência da escala). Por outro lado, a eficiência da escala é uma medida da extensão em que uma unidade de tomada de decisão em saúde se desvia da escala ótima (definida como a região na qual há retornos constantes de escala na relação entre produtos e insumos) (MUJASI; ASBU; PUIG-JUNOY, 2016).

A eficiência alocativa se refere a como uma organização é capaz de usar insumos de maneira ideal, com base em seus respectivos preços e tecnologia. Como tal, a eficiência alocativa mede como uma organização é capaz de selecionar a combinação ideal de insumos para produzir o maior nível de produtos (MAHATE; HAMIDI, 2016).

Para Mujasi e Kirigia (2016), eficiência alocativa, ou eficiência de preços, refere-se ao uso do orçamento disponível de forma que a combinação mais produtiva de recursos seja utilizada, levando em consideração os preços relativos dos recursos.

Por fim, a eficiência econômica produtiva, ou total, é o impacto combinado da eficiência técnica e alocativa (MAHATE; HAMIDI, 2016).

Outro conceito relevante, ao tratar de eficiência, são os retornos à escala. Salvatore (2008) define retornos à escala como a extensão em que a produção do sistema de saúde muda como resultado de uma mudança na quantidade de todos os insumos daquele usados na produção. Um retorno constante à escala é alcançado quando a quantidade de produtos de serviços de saúde aumenta na mesma proporção que o aumento na quantidade de todos os insumos. Um retorno crescente à escala é alcançado se a produção aumenta em uma proporção maior que o aumento de entradas, e um retorno decrescente à escala é alcançado onde a produção aumenta em uma proporção menor que o aumento nas entradas (MUJASI; ASBU; PUIG-JUNOY, 2016).

2.3 Desempenho social em organizações hospitalares

O desempenho dos hospitais abrange não apenas a eficiência, mas também o nível de desempenho social que considera essencialmente dimensões de qualidade e acesso segundo definido por Ferreira, Nunes e Marques (2020); Ferreira e Marques (2019).

Ferreira, Nunes e Marques (2020) apontam que a fusão dos conceitos de eficiência e eficácia resulta no conceito de desempenho. Assim, se algo tiver um bom nível de desempenho, será simultaneamente eficiente e eficaz. Ainda segundo os autores supracitados, caso um hospital se torne eficaz, o principal objetivo do serviço de assistência, que é o estado de saúde dos pacientes, melhorará, com melhores níveis de qualidade possíveis.

A interação entre qualidade, acesso e eficiência nos serviços de saúde não é bem conhecida e os escassos resultados encontrados são bastante controversos (GOK; SEZEN (2013); OZCAN (2014); FERREIRA; NUNES; MARQUES (2020); FELIX (2016)). As

pesquisas que envolvem a discussão sobre qualidade são bem mais comuns do que aquelas com variáveis de acesso.

De acordo com Ferreira, Nunes e Marques (2020), no contexto hospitalar, qualidade pode ser definida como a capacidade do hospital de fornecer atendimento seguro, apropriado e oportuno a seus pacientes. Segundo os autores, a segurança clínica dos pacientes refere-se: a) a capacidade dos estabelecimentos hospitalares e de sua equipe de proteger os pacientes contra complicações nos cuidados de saúde (como trauma, septicemia, outras infecções, etc); b) a adequação e a pontualidade levam em consideração a capacidade de oferecer atendimento apropriado, centrado no paciente e apoiado em diretrizes baseadas em evidências; c) por fim, oportunidade é a capacidade de fornecer atendimento oportuno ao paciente a fim de evitar complicações resultantes de longas esperas.

A qualidade da atenção hospitalar sempre teve lugar de destaque, reforçado pelo fato de que as primeiras iniciativas internacionais em relação à qualidade em saúde concentraram-se nos hospitais (SOUZA, 2014, p. 44).

Alguns autores apresentam uma tentativa de incluir a qualidade empregando a medição da avaliação dos usuários como uma das variáveis dos modelos de análise (SOUZA (2014); SOUZA; SCATENA; KEHRIG (2016); SOUZA; SCATENA; KEHRIG (2017)). Contudo, Bittar (2001) aponta críticas à utilização da satisfação do paciente ou usuário, como indicador de qualidade, sendo este visto como indicador de imagem e não de qualidade. Do mesmo modo, tem-se que:

A satisfação do paciente, também tem sido utilizada como um indicador de qualidade. No entanto, Reis *et al.* (1990) argumentam que esse não é um bom indicador dos resultados do serviço de saúde, visto que a percepção do paciente é influenciada pelas experiências anteriores de cuidados médicos recebidos e seu estado atual de saúde. Assim, para Donabedian (apud REIS *et al.*, 1990), a satisfação do paciente é o mais importante reflexo do cuidado médico, no entanto, não pode ser um indicador direto ou indireto de qualidade do cuidado em saúde, sendo apenas um indicador aproximado. Desse modo, esse indicador, pode colaborar na compreensão das falhas existente na instituição, devendo ser associado a outros indicadores com maior capacidade de produção de informação para avaliação da qualidade (SOUZA, 2014, p. 50-51).

A dificuldade em medir a qualidade se deve às especificidades que envolvem os serviços de saúde, geralmente vistos como não produtivos e ineficientes (SILVA; MORETTI; SCHUSTER, 2016).

Segundo Felix (2016), alguns estudos utilizam variáveis como custos, taxas de ocupação, mortalidade para avaliar a relação entre qualidade assistencial e eficiência nas organizações hospitalares.

Além destes, diversos outros indicadores de qualidade foram propostos ao longo do tempo. Uma classificação adotada para os indicadores de qualidade é a que os divide em indicadores externos e internos (BITTAR, 2001). Segundo Bittar (2001, p. 25 e 27), “informações de meio externo são as de demografia, geografia, economia, política, cultura, educação, psicossocial, tecnologia, existência ou não de outras instituições de saúde e epidemiológicas”, enquanto indicadores internos “têm utilização interna para avaliação da qualidade resultante dos processos, como também influencia na escolha do cliente por determinado hospital ou na liberação de recursos por parte de entidades compradoras de serviços”. O Quadro 1 relaciona variáveis tanto de indicadores externos quanto internos.

Quadro 1 - Indicadores externos e internos de qualidade hospitalar

Indicadores externos ou de meio ambiente	Indicadores internos ou hospitalares de qualidade
Taxa de incidência	Taxa bruta de infecções
Taxa de letalidade	Taxa de cesáreas
Taxa de mortalidade geral	Taxa de cirurgias desnecessárias
Taxa de mortalidade infantil	Taxa de complicações ou intercorrências
Taxa de mortalidade infantil tardia	Taxa de infecção hospitalar (geral/sistêmica /topográfica, respiratória, urinária...)
Taxa de mortalidade neonatal precoce	Taxa de mortalidade geral hospitalar
Taxa de mortalidade materna	Taxa de mortalidade institucional
Taxa de natimortalidade	Taxa de mortalidade materna hospitalar
Taxa de mortalidade por causa específica	Taxa de mortalidade operatória
Indicadores econômicos e de política	Taxa de mortalidade pós-operatória
Indicadores demográficos e geográficos	Taxa de mortalidade por anestesia
Indicadores epidemiológicos	Taxa de mortalidade transoperatória
Indicadores educacionais, psicossociais, culturais	Taxa de remoção de tecidos normais
Indicadores tecnológicos	

Fonte: adaptado de Bittar (2001).

Para se referir às três dimensões concorrentes dos cuidados de saúde — acesso, qualidade e contenção de custos —, Kissick (1994) propôs o termo “ triângulo de ferro dos cuidados de saúde ”, argumentando que as dimensões são concorrentes porque melhorias em uma dimensão são feitas às custas de declínios em uma ou em ambas as outras duas dimensões.

Os primeiros autores a estudar as relações entre eficiência e qualidade, em hospitais, foram Morey *et al.* (1992), que utilizaram DEA e a taxa de mortalidade ajustada como indicador de qualidade. Os resultados desta pesquisa não conseguiram demonstrar relação estatisticamente significativa entre custo e qualidade.

Do mesmo modo, Nayar e Ozcan (2008) verificaram que tanto hospitais eficientes quanto ineficientes tiveram resultados positivos em relação às variáveis de qualidade utilizadas: taxa de pacientes acima de 65 anos de idade que receberam vacinação contra pneumococo, taxa de administração de antibiótico no tempo adequado e avaliação de oximetria arterial nas primeiras 24 horas após a chegada ao hospital, ambos em pacientes com pneumonia.

Algumas outras pesquisas também observaram uma fraca ou nenhuma associação entre eficiência e qualidade (LAINE *et al.* (2005); NAVARRO-ESPIGARES; TORRES (2011); LA FORGIA; COUTTOLENC (2008)). No caso de La Forgia e Couttolenc (2008), o contexto hospitalar brasileiro foi o *locus* de análise; os autores não observaram relação entre eficiência e qualidade, sendo verificada grande variabilidade nos índices de qualidade tanto em hospitais considerados eficientes quanto nos ineficientes. Ainda em relação ao estudo com hospitais no Brasil, Felix (2016) não verificou evidências de *trade-off* entre eficiência e qualidade, mas concluiu que a utilização de variáveis de qualidade é um fator fundamental na determinação da eficiência de organizações de saúde e podem estar associadas.

A conclusão de outras pesquisas indicam que melhorias na qualidade podem levar ao aumento dos custos hospitalares ou à deterioração da eficiência (MOREY *et al.* (1992); VALDMANIS; ROSKO; MUTTER (2008); SINGAROYAN; SEED; EGDELL (2006)).

Por outro lado, a relação direta entre qualidade e eficiência foi verificada em alguns estudos. Stukel *et al.* (2012), Romley, Jena e Goldman (2011) e Mobley e Magnussen (2002) identificaram relação positiva entre qualidade e eficiência, ou seja, se há qualidade ruim, há baixa eficiência técnica, ou, de outra forma, aumento da qualidade leva a um aumento de eficiência. Do mesmo modo, Clement *et al.* (2008), utilizando a taxa de mortalidade como resultado para mensuração de eficiência, identificaram que

ineficiência técnica está associada à baixa qualidade dos resultados assistenciais. A revisão de literatura também aponta que é possível melhorar a eficiência diminuindo o desperdício de recursos e/ou aumentando a produção, sem sacrifício da qualidade (CHANG *et al.* (2011); NAYAR; OZCAN (2008); AROCENA; GARCÍA-PRADO (2007); HELLING *et al.* (2006); FERRANDO *et al.* (2005)).

A relação entre esses dois conceitos também pode depender de algumas características do hospital ou mesmo nas variáveis adotadas para caracterizar a qualidade dos serviços prestados (KHUSHALANI; OZCAN (2017); VARABYOVA; BLANKART; SCHREYÖGG (2016); GHOLAMI; HIGÓN; EMROUZNEJAD (2015); YANG; ZENG (2014); MARTINI *et al.* (2014); GOK; SEZEN (2013); NAYAR *et al.* (2013)). A metodologia também é considerada um fator que pode influenciar nos resultados desta relação. Neste sentido, destaca-se a pesquisa de Ferrier e Trivitt (2013), que emprega treze dimensões de qualidade de várias maneiras, considerando-as como saídas extras ou fatores de ajuste, concluindo, então, que a qualidade afeta a eficiência.

Devido a essas controvérsias, Hvenegaard *et al.* (2011) propuseram uma relação em forma de U entre qualidade e eficiência. Isso significa que alguns estudos encontraram uma associação positiva entre eficiência e qualidade, enquanto outros encontraram uma associação negativa, conforme observado nos exemplos citados acima. Assim, não é surpreendente que haja uma falta de consenso empírico sobre a relação entre eficiência e qualidade: os resultados empíricos dependem de onde os hospitais se encontram ao longo da curva em forma de U e sua posição irá variar de estudo para estudo, de acordo com a forma como a qualidade é medida, como é exemplificado pelo autor supracitado.

Em uma revisão bibliográfica realizada por Kohl *et al.* (2019), que abordava a relação entre eficiência e qualidade em 100 estudos, percebeu-se uma tendência da inclusão da qualidade na análise de eficiência, com possível aumento da proporção de estudos, incluindo análises de qualidade devido à crescente disponibilidade de indicadores de qualidade.

Variáveis diferentes foram utilizadas como proxies para a qualidade em análises de eficiência. Os indicadores de mortalidade hospitalar são válidos como meio para se indicar serviços hospitalares e seus eventuais problemas de qualidade (DUBOIS *et al.*, 1987), os quais são mais comumente observados. Botega, Andrade e Guedes (2018) alertam para o fato de que essa variável pode incorporar também o estado de saúde do paciente, devendo ser analisada com cuidado.

A taxa de infecção hospitalar, também bastante empregada, é uma variável que está diretamente relacionada com a capacidade do corpo médico do hospital e da infraestrutura do mesmo em evitar esse tipo de ocorrência (FELIX, 2016).

Em relação à segunda dimensão do desempenho social — o acesso —, as pesquisas que a abordam explicitamente, e que propõe variáveis para mensurá-la nas análises, é ainda mais incipiente. Ferreira, Nunes e Marques (2018) e Ferreira, Nunes e Marques (2020) argumentam que a associação entre eficiência e acesso aos serviços de saúde tem sido frequentemente desconsiderada da maioria das análises e continua desconhecida.

Um paciente tem acesso a um serviço de saúde se, e somente se, ele puder usá-lo sempre que necessário e por sua própria vontade. Assim, o acesso pode ser medido pela disponibilidade do serviço e pela ausência de barreiras, pessoais, financeiras ou organizacionais, incluindo o tempo de espera (Gulliford *et al.* 2002 ; Peters *et al.* 2008). Quanto menor o acesso, maior a gravidade da doença e mais recursos consumidos pelo hospital para tratá-lo, tornando-o menos eficiente (FERREIRA; NUNES; MARQUES, 2020, p. 357, tradução nossa).

Embora a relação entre eficiência e qualidade tenha sido amplamente discutida na literatura, percebe-se que (1) a separação do termo *qualidade* nos dois conceitos distintos de adequação ao cuidado e segurança clínica (embora relacionados) e (2) a análise de suas interações, com o acesso à assistência médica e seu impacto conjunto na distribuição de eficiência corrigida pelo viés e pelo ambiente, seja algo negligenciado na literatura (FERREIRA; NUNES; MARQUES (2020); FERREIRA; NUNES; MARQUES (2018)).

2.4 A mensuração de eficiência por meio da aplicação do método DEA

Existem diferentes formas e métodos de estimar a eficiência em serviços de saúde. As técnicas de fronteira são as mais utilizadas para medir a eficiência na área, sendo dois os tipos de métodos para avaliação de eficiência: métodos não paramétricos e métodos paramétricos (KATHARAKIS; KATHARAKI; KATOSTARAS, 2014). A Análise Envoltória de Dados (DEA) e a Análise de Fronteira Estocástica (SFA) representam, respectivamente, os métodos predominantes destas duas categorias.

SFA é um método baseado em regressão e DEA emprega programação linear. Ao revisarem publicações sobre a eficiência na área da saúde, Hussey *et al.* (2009) e Hollingsworth (2008) identificaram predominância do uso da DEA. Este método mede a

eficiência em relação a uma estimativa não paramétrica de uma fronteira empírica não observada, condicionada aos dados observados (SIMAR; WILSON, 2007). Ainda, pode-se entender a DEA como método não paramétrico que, usando técnicas de programação linear, identifica uma fronteira de eficiência na qual hospitais eficientes são colocados (VILLALOBOS-CID *et al.*, 2016).

Apesar da inexistência de um consenso sobre a adequação do uso por SFA ou DEA, e de ser improvável que tal consenso ocorra (ROSKO; WONG; MUTTER, 2018), a preferência pela DEA tem como suporte diversos pontos positivos. Neste método, a ineficiência é medida como a distância da fronteira e torna-se desnecessária a apresentação de fórmula de especificação para a distribuição da ineficiência (LELEU *et al.*, 2018).

SFA é uma abordagem paramétrica que pressupõe uma forma funcional — que exige uma variável dependente agregada para cálculos de eficiência orientados a entradas — e, usando todo o conjunto de DMUs, adota os dados para estimar econometricamente os parâmetros dessa função (KATHARAKIS; KATHARAKI; KATOSTARAS, 2014).

Um ponto de destaque da SFA é que seus resultados são estáveis em suposições sobre a distribuição do termo de erro (ROSKO; WONG; MUTTER, 2018). Apesar da SFA ser bastante criticada por suas fortes suposições sobre a forma da função custo e a distribuição do termo de erro (NEWHOUSE, 1994), as estimativas de custo-ineficiência parecem não ser muito sensíveis às suposições sobre a estrutura da função custo, algo necessário neste modelo paramétrico (ROSKO; WONG; MUTTER, 2018).

Leleu *et al.* (2018) destacam que os modelos DEA têm como desvantagem principal, em relação à SFA, o fato de serem determinísticos, não permitindo que os desvios da fronteira eficiente sejam em função de erro aleatório, além de pressupor que as entradas e saídas sejam medidas sem erros (ARFA *et al.*, 2017).

Como pontos fortes da DEA, destacam-se os argumentos de que a especificação das fronteiras de produção e a distribuição aleatória de erros não se baseia em premissas a priori; é menos sensível a *outliers* de baixo desempenho que a SFA; pode incorporar entradas e saídas medidas em diferentes unidades — como valores monetários ou quantidades ou atividades (ALLIN; GRIGNON; WANG, 2016). Ainda como vantagens em relação aos métodos paramétricos, apontam-se: oportunidades de medição de desempenho e *benchmarking*, exigência de pequeno poder computacional, êxito em conseguir lidar com um grande número de DMUs (ARKAY; ERTEK; BUYUKOZKAN, 2012); (FARANTOS; KOUTSOUKIS, 2016).

Marinho (2001, p. 6) elenca, resumidamente, as características mais interessantes da DEA:

- “a) caracteriza cada DMU como eficiente ou ineficiente através de uma única medida resumo de eficiência;
- b) não faz julgamentos a priori sobre os valores das ponderações de *inputs* e *outputs* que levariam as DMUs ao melhor nível de eficiência possível;
- c) pode prescindir (mas não rejeita) de sistemas de preços;
- d) dispensa (mas pode acatar) pré-especificações de funções de produção subjacentes;
- e) pode considerar sistemas de preferências de avaliadores e de gestores;
- f) baseia-se em observações individuais e não em valores médios;
- g) permite a incorporação, na análise, de insumos e de produtos avaliados em unidades de medidas diferentes;
- h) possibilita a verificação de valores ótimos de produção e de consumo respeitando restrições de factibilidade;
- i) permite a observação de unidades eficientes de referência para aquelas que forem assinaladas como ineficientes; e
- j) produz resultados alocativos eficientes no sentido de Pareto.”

Por não exigir especificação da função de produção, DEA evita a possibilidade de confundir os efeitos de erros de especificação decorrente de uma escolha arbitrária de formas funcionais da tecnologia e dos componentes de ineficiência (LELEU *et al.*, 2018). Contudo, os autores reforçam que o efeito dos valores discrepantes pode resultar em uma mudança na fronteira das melhores práticas e um viés na medição da ineficiência e, por esse motivo, algumas abordagens robustas da DEA foram propostas para controlar ou mitigar esse efeito, a exemplo da abordagem robusta de subamostragem de Simar e Wilson (2000).

Destaca-se a possibilidade de integrar o uso da DEA com outros métodos e técnicas estatísticas para fornecer uma melhor avaliação da eficiência, superando, assim, as limitações teóricas e metodológicas da DEA apontadas pelos pesquisadores críticos aos métodos não paramétricos (CANTOR; POH, 2018). Em uma revisão de literatura, os autores identificam o uso da DEA como método central, com modelos de regressão em conjunto com testes estatísticos, sendo comumente usados de forma integrada.

Outro fator relevante do uso da DEA é que, além de mitigar os possíveis vieses causados por discrepâncias, se pode abordar simultaneamente a produção de bens econômicos e resultados indesejáveis (readmissões e mortes no caso do ambiente hospitalar, por exemplo), por meio da adição de restrição na especificação da programação linear (LELEU *et al.*, 2018).

Segundo Marinho (2001), o padrão comparativo de eficiência de uma dada DMU é obtido por intermédio da revelação do desempenho das outras DMUs sob análise, de

maneira que a referência não é obtida teórica ou conceitualmente, mas por meio da observação da melhor prática.

Apontam Lobo *et al.* (2011, p. 39) que uma análise de eficiência empregando DEA deve abranger DMUs homogêneas, o que significa que estas consomem os mesmos recursos (*inputs*) para produzir os mesmos produtos (*outputs*), diferenciando-se apenas nas quantidades consumidas e produzidas.

A Análise Envoltória de Dados, ou modelo do envelope, constrói uma fronteira de produção empírica com as DMUs com melhores práticas que envolvam as demais (COOPER; SEIFORD; TONE, 2007). Quando as DMU se situam sobre a fronteira, estas possuem medida de eficiência igual a 1 ou 100%, e são consideradas eficientes. Do mesmo modo, aquelas DMUs localizadas abaixo da fronteira têm valores de eficiência entre 0 e 1 e são consideradas ineficientes, sendo seu escore de eficiência calculado pela sua distância da fronteira.

Desta forma, a medida de eficiência em DEA representa a proporção em que os *inputs* das DMUs devem ser reduzidos ou os *outputs* aumentados para que esta DMU alcance a fronteira eficiente. Além disso, o método DEA permite identificar um conjunto de referência para cada DMU ineficiente, ou seja, consegue-se apontar as correspondentes DMUs eficientes que podem ser usadas como referências para melhoria (SAFDAR; EMROUZNEJAD; DEY, 2016).

A Análise Envoltória de Dados foi proposta inicialmente por Charnes (1978), com base no conceito de Eficiência Técnica de Farrel (1957), consistindo nos modelos orientado a entrada e a saída (GOVERDHAN; NELLUTLLA; HARAGOPAL, 2016).

Um modelo orientado a entrada busca minimizar a quantidade de insumos para a mesma quantidade de produtos, enquanto um modelo orientado a saída se concentra em maximizar a quantidade de produção realizada, sob a condição de permanecer inalterada a quantidade de insumos (CHARNES; COOPER; RHODES, 1978); (BANKER; CHARNES; COOPER, 1984). Ainda, o objetivo do modelo orientado a entrada é maximizar entradas para uma determinada saída, enquanto o modelo orientado a saída é maximizar saídas em determinadas entradas (GOVERDHAN; NELLUTLLA; HARAGOPAL, 2016).

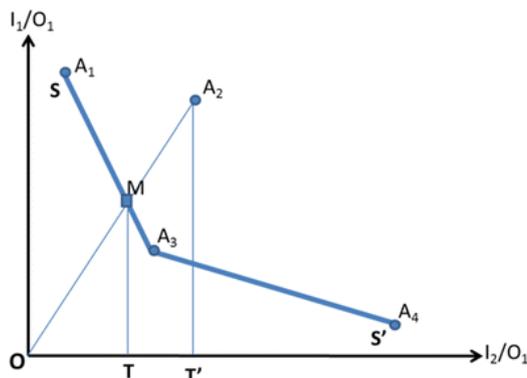
Não há consenso sobre qual tipo de orientação mais adequada, dependendo do objetivo de pesquisa do pesquisador, dos dados disponíveis, entre outros fatores.

Para uma exemplificação do modelo orientado a entrada, cujo objetivo é reduzir o número de insumos com o mesmo nível de produto, considere um conjunto com quatro

DMUs, (A_1 , A_2 , A_3 e A_4), cada uma com dois insumos (I_1 e I_2) e uma saída (O_1), sendo que todas produzem a mesma quantidade de O_1 (Figura 3). A linha SS' é a fronteira eficiente estimada para as quatro DMUs.

As DMUs A_1 , A_3 e A_4 situam-se sobre a fronteira, sendo, portanto, 100% eficientes.

Figura 3. Eficiência para um modelo DEA orientado a entrada



Fonte: Safdar; Emrouznejad; Dey (2016).

Por outro lado, A_2 é ineficiente, pois consome mais recursos em comparação com outras DMUs na fronteira. Uma forma de A_2 atingir a eficiência seria operar como o ponto M . A_1 e A_3 são as unidades que atuam como fonte de orientação para a DMU ineficiente A_2 melhorar sua eficiência operacional, ou seja, são os ‘pares eficientes’ de A_2 , sendo aquelas que têm a combinação de entrada e saída mais intimamente relacionada à supracitada unidade ineficiente. Esse tipo de eficiência é conhecido como eficiência técnica.

Apesar da simplicidade gráfica do exemplo, quando o número de entradas e saídas aumenta, o modelo se torna mais complexo e é resolvido pela construção de um modelo de programação linear (SAFDAR; EMROUZNEJAD; DEY, 2016).

Matematicamente, a eficiência técnica em DEA é a razão entre a soma ponderada das saídas e a soma ponderada das entradas, então, supondo que existam ' n ' DMUs, para qualquer DMU₀, a pontuação de eficiência entre 0 e 1 (0 a 100%) é definida

$$\text{como } 0 \leq \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}} \leq 1, \quad (1)$$

onde:

s = número total de saídas

m = número total de entradas

y_{rj} = quantidade de r^{th} saídas usadas pela DMU_j onde $r = 1, \dots, s$ e $j = 1, \dots, n$

x_{ij} = quantidade de i^{th} entrada utilizado pelo DMU_j onde $i = 1, \dots, m$ e $j = 1, \dots, n$

y_{r0} = quantidade de saídas r usada pela DMU_0

x_{i0} = quantidade de entrada i utilizada pela DMU_0

u_r peso atribuído por DEA à saída r

v_i peso atribuído pelo DEA à entrada i

A partir deste conceito, Charnes, Cooper e Rhodes (1978) transferiram este modelo teórico para o modelo de programação linear visando medir a eficiência da DMU_0 , criando-se o modelo CCR (devido às iniciais dos propositores Charnes, Cooper e Rhodes). As n DMUs utilizam-se de m insumos ou *inputs* para produzir s produtos ou *outputs*. O vetor de *inputs* $x_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})^T$ e o de *outputs* $y_j = (y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{sj})^T$ são conhecidos para cada DMU_j , com $j = 1, \dots, n$. Segundo Marinho (2001a), as $n + 1$ variáveis que devem ser determinadas são o conjunto de pesos ou multiplicadores (os u_{r0} e v_{i0}); e a extensão h_0 , em que a DMU_0 , cuja eficiência esteja sendo calculada, denotada pelo subscrito 0, pode expandir todos os seus *outputs*.

O problema não-linear original do Modelo CCR, para a DMU_0 , pode ser escrito como:

$$\max h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}} \quad (2)$$

Sujeito a:

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, \dots, n \quad (3)$$

Onde:

$$\begin{aligned} u_r, v_i &\geq 0 \\ r &= 1, \dots, s \\ i &= 1, \dots, m \\ 0 &\leq h_0^* \leq 1 \end{aligned}$$

Sendo que y_{rj}, x_{ij} são os *outputs* e *inputs* positivos conhecidos da j -ésima DMU, e $u_r, v_i \geq 0$, são as ponderações (pesos) a ser determinadas pela resolução deste

problema. O valor h^*_0 , obtido nessa razão, está no intervalo $0 \leq h^*_0 \leq 1$ e pode ser interpretado como um escore de eficiência. O asterisco em h^*_0 significa um valor ótimo, advindo da solução do modelo. Uma DMU na qual $h^*_0=1$ obteve eficiência máxima, e $h^*_0 \leq 1$, significa que há a presença de ineficiência.

Ressalta-se que os pesos (u_{rs} e v_{im}) não são especificados a priori, mas são resultados da resolução do modelo, obtidos quando ocorre a determinação de h^*_0 e definidos de modo que se obtenha o maior valor possível de h^*_0 para cada DMU, observando-se as restrições do problema.

Outra forma de representar o modelo CCR é pelo seu dual – modelo multiplicador e modelo envelope. O objetivo é obter os pesos u_r e v_i que maximizem a razão de saídas ponderadas para entradas ponderadas para DMU_0 . A ideia básica por trás da alocação de peso é que cada unidade pode valorar entradas e saídas de forma diferente e, portanto, adota pesos diferentes. Portanto, deve-se permitir que cada unidade adote os pesos mais favoráveis para maximizar seu índice de eficiência. Os Modelos CCR Multiplicador e Envelope são apresentados no Quadro 2.

Neste tipo de representação, “as técnicas de programação linear e a teoria da dualidade permitem construir a fronteira de referência para uma dada tecnologia a partir de um conjunto de observações (superfície multidimensional do modelo envelope, gerada por combinação linear convexa das DMUs eficientes) e calcular a distância da fronteira para cada uma das observações individuais (modelo dos multiplicadores)” (LINS *et al.*, 2007, p. 986).

Quadro 2 –Modelo CCR Multiplicador e Envelope

Modelo 1: Modelo multiplicador CCR	Modelo 2: Modelo de Envelope CCR
Maximize $h_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0}$	Minimize $Z = (\sum_{r=1}^s s_r^+ + \sum_{i=1}^m s_i^-)$
sujeito a:	sujeito a:
$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$	$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = y_{r0}; \forall r$
$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0, \forall j$	$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} - Z x_{i0} + s_i^- = 0; \forall i$
$u_r, v_i \geq 0; \forall i, r$	$\lambda_j, s_r^+, s_i^- \geq 0; 0; \forall j, r, i$

Fonte: Charnes; Cooper; Rhodes (1978).

Se o valor de h_0 for 1 e todas as folgas forem zero, a DMU_0 será eficiente em relação às outras DMUs do conjunto de dados. Se h_0 for menor que 1, esta unidade é ineficiente quando comparada com outras. Os alvos e folgas são os valores de referência que destacam se os recursos utilizados no processo estão alocados de maneira adequada ou não e por meio das folgas é possível observar em que quantidade determinado *input* ou *output* poderia ser reduzida ou aumentada, dependendo do modelo e orientação utilizados (ARAÚJO *et al.*, 2019).

O modelo original do CCR operava sob o pressuposto de retorno constante à escala (CRS, do inglês *constant return to scale*). Posteriormente Banker, Charnes e Cooper (1984) estenderam esse modelo tradicional para incorporar retorno variável à escala (VRS, do inglês *variable return to scale*), adicionando uma restrição ao modelo supramencionado. Deste modo, pode-se determinar se uma DMU está operando na região de retornos crescentes, constantes ou decrescentes de escala (em situações de múltiplas entradas e saídas), utilizando o conceito da função de distância de Sheppard (SAFDAR; EMROUZNEJAD; DEY, 2016).

A seguinte restrição adicional ao modelo (2) foi incluída para compor o Modelo BCC (Banker; Charnes; Cooper), com retornos variáveis à escala:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad (4)$$

Neste caso, a orientação do modelo pode influenciar o resultado da fronteira de eficiência criada e nas eficiências individuais das DMUs, o que não ocorre como o modelo CCR. Assim, é necessário que o pesquisador defina se o modelo orientado a entrada (ou a insumo/*input*) ou orientado a saída (ou a produto/*output*). Segundo Saquetto e Araujo (2019, p.8), “a escolha da orientação do modelo depende da extensão do quanto os gestores possuem de controle sobre os *inputs* e *outputs* analisados”. Destaca-se também a orientação de utilização de testes para identificar se o conjunto de tecnologia T, do qual as observações são amostradas, exibe retornos constantes de escala ou não, a exemplo de Simar e Wilson (2002). Os autores apontam que impor, *a priori*, um suposto retorno de escala da fronteira pode distorcer as medidas de eficiência se a verdadeira tecnologia for outra.

As figuras 4 e 5 descrevem os modelos BCC e CCR, tanto para maximização de *outputs* ou minimização de *inputs*.

Figura 4 - Modelo CCR orientado a *outputs* e a *inputs*: modelo matemático e representação gráfica

Minimização de *Inputs* - CCR- I

Dual (Envelope)

Min θ

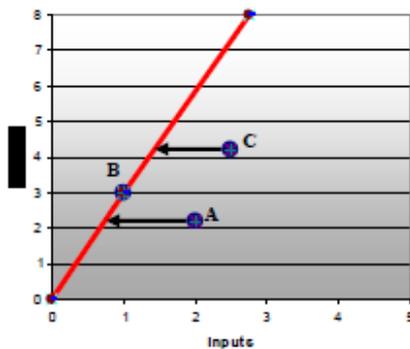
Sujeito a:

$$\theta x_{i0} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k \geq 0, \quad i=1, \dots, r$$

$$-y_{j0} + \sum_{k=1}^n y_{jk} \lambda_k \geq 0, \quad j=1, \dots, s$$

$$\lambda_k \geq 0 \quad \forall k$$

Representação Gráfica



Maximização de *Outputs* – CCR-O

Dual (Envelope)

Max θ

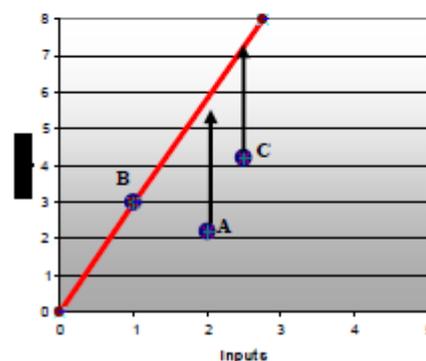
Sujeito a:

$$-\theta y_{j0} + \sum_{k=1}^n y_{jk} \lambda_k \geq 0, \quad i=1, \dots, s$$

$$x_{i0} + \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k \geq 0, \quad j=1, \dots, r$$

$$\lambda_k \geq 0 \quad \forall k$$

Representação Gráfica



Fonte: Guerreiro (2006).

onde:

h_0 e θ : eficiência;

u_j, v_i : pesos de *outputs* e *inputs* respectivamente;

x_{ik}, y_{jk} : *inputs* i e *outputs* j da DMU_k ;

x_{i0}, y_{j0} : *inputs* i e *outputs* j da DMU_0 ;

λ_k : k -ésima coordenada da DMU_0 em uma base formada pelas DMU 's de referência.

O Modelo Dual (ou Envelope), pelo teorema da dualidade forte, apresentará o mesmo valor ótimo para a função objetivo, quando esse existir, e busca os valores de λ_k que minimizem Θ , sendo λ_k a contribuição da DMU_k na formação do alvo da DMU_0 (as DMU s com λ_k não nulo são os benchmarks da DMU_0) (GUERREIRO, 2006).

Figura 5 - modelo BCC orientado a *outputs* e a *inputs*: modelo matemático e representação gráfica

Minimização de *Inputs* – BCC-I

Dual (Multiplicadores)

$$\text{Max } h_0 = \sum_{j=1}^s u_j y_{j0} - u_s$$

Sujeito a:

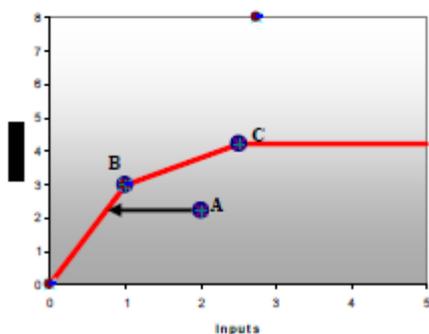
$$\sum_{i=1}^r v_i x_{ik} = 1$$

$$\sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} - u_s \leq 0, \quad K=1,2,..n$$

$$u_j \text{ e } v_i \geq 0 \quad \forall j, i$$

$$u_s \in \mathfrak{R}$$

Representação Gráfica



Maximização de *Outputs* – BCC-O

Dual (Multiplicadores)

$$\text{Min } h_0 = \sum_{i=1}^r v_i x_{i0} - u_s$$

Sujeito a:

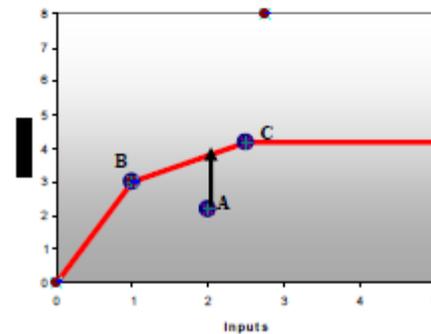
$$\sum_{i=1}^r u_j y_{jk} = 1$$

$$\sum_{i=1}^r v_i x_{ik} - \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - v_s \leq 0, \quad K=1,2,..n$$

$$u_j \text{ e } v_i \geq 0 \quad \forall j, i$$

$$v_s \in \mathfrak{R}$$

Representação Gráfica



Fonte: Guerreiro (2006).

Várias limitações a esses modelos tradicionais foram discutidos ao longo do tempo e diversas derivações e modelos complementares emergiram até então (para mais detalhes, ver revisão de Kohl *et al.* (2019) e Liu, Lu e Lu (2016)).

Uma das limitações da estrutura matemática desse modelo clássico é que podem ser gerados pesos nulos para variáveis importantes na busca da solução ótima, e, consequentemente, se obter resultados inverossímeis (LINS *et al.*, 2007). No caso da variável ser tratada como essencial, ou se existir a necessidade de uma relação numérica lógica entre as variáveis, o modelo pode ser alterado com a introdução de restrições aos pesos (LOBO *et al.*, 2011).

O método DEA pode ser aplicado apenas a várias DMUs (neste estudo, os hospitais) por ano. Portanto, o DEA diretamente não pode estimar a mudança de

eficiência e mudanças tecnológicas ao longo do tempo. O Índice de Produtividade *Malmquist* (IPM) visa superar essa limitação. Em uma estrutura não paramétrica, o IPM avalia a mudança de eficiência e mudanças tecnológicas ao longo do tempo (RAEI *et al.*, 2017).

O IPM foi introduzido pela primeira vez por *Malmquist* (1953). É um modelo baseado em DEA, que avalia a mudança de produtividade das unidades ao longo de um período de tempo e se decompõe em mudanças tecnológicas e mudanças de eficiência técnica. Os parâmetros de entrada-saída do modelo IPM são os mesmos dos modelos DEA (GANDHI; SHARMA, 2018).

Produtividade se refere à quantidade de produção obtida com os recursos disponíveis, ou seja, é a proporção do que é produzido (produção y) sobre os recursos utilizados (entrada x) (MUJASI; KIRIGIA, 2016). Um exemplo é a produtividade do trabalho, cuja produção pode ser aproximada pelo Produto Interno Bruto (PIB) de um país, com insumos medidos em termos de horas totais de trabalho empregadas em um determinado tempo. A produtividade do trabalho é um exemplo de uma medida de produtividade de fator único (HIGHFILL; OZCAN, 2016).

Este estudo, no entanto, se concentra em uma medida mais ampla de produtividade, que inclui todos os serviços produzidos e responde por todos os recursos (e não apenas mão-de-obra) usados para produzir esses serviços em um contexto hospitalar. Isso é conhecido como produtividade multifatorial ou produtividade total dos fatores (TFP).

TFP é, portanto, a proporção de todos os produtos produzidos sobre todo o insumo empregado para produzi-los. Considerando que a produtividade se refere simplesmente à razão entre produto e insumo, a eficiência envolve uma comparação entre o produto observado e o potencial máximo possível de obter um insumo, ou comparação da entrada observada com a entrada potencial mínima necessária para produzir a saída (SILWAL; ASHTON, 2017). Unidades igualmente eficientes podem ter produtividade diferente, dependendo de sua escala de operação, bem como outras diferenças em seus conjuntos de possibilidades de produção (SILWAL; ASHTON, 2017); (MUJASI; KIRIGIA, 2016).

Uma produtividade mais alta significa produzir ou completar mais produtos usando a mesma quantidade de recursos, ou obter mais e mais resultados de alta qualidade empregando a mesma quantidade de insumos (NABILOU *et al.*, 2016). Produtividade parcial é a proporção de produtos em relação a um insumo, enquanto produtividade total

é a razão de produtos em relação à soma do total de insumos. Portanto, a produtividade total mostra o efeito conjunto de todos os insumos na produção (NABILOU *et al.*, 2016).

O Índice de Produtividade *Malmquist* (IPM), baseado no DEA, geralmente é escolhido para estudar as mudanças de eficiência e produtividade durante um determinado período por várias razões: não requer informações sobre os preços de insumos e produtos e, sim, sobre as quantidades de insumos e produtos; se faz desnecessária a imposição da forma funcional da tecnologia de produção; acomoda facilmente várias entradas e saídas hospitalares; e pode ser decomposto nas fontes constituintes de mudança de produtividade — isto é, mudanças de eficiência e mudanças tecnológicas (ALI; DEBELA; BAMUD, 2017).

Ao combinar cada distância de DMUs da fronteira de eficiência (mudança de eficiência) e a mudança geral da fronteira ao longo do tempo (mudança de tecnologia), o IPM oferece uma abordagem dinâmica no manuseio de conjuntos de dados do painel (XENOS *et al.*, 2017).

Os modelos clássicos de DEA se baseiam no pressuposto de que os insumos devem ser minimizados e os resultados devem ser maximizados. No entanto, há processos de produção que também podem gerar resultados indesejáveis. Motivado pelo ambiente público e governamental, a medição da eficiência ecológica atraiu muito interesse, recentemente, por exemplo: poluição por fumaça ou resíduos. Resultados indesejáveis podem também aparecer em aplicações não ecológicas, como cuidados de saúde (complicações de operações médicas) (LIU; LU; LU, 2016).

2.5 Trabalhos relacionados

2.5.1 Publicações sobre eficiência hospitalar no contexto internacional

A ideia de avaliação de eficiência na área da saúde começou com uma pesquisa de Nunamaker (1983) sobre os serviços de enfermagem em 1983, e, em seguida, Sherman (1984) publica a primeira avaliação da eficiência hospitalar. Desde então, centenas de artigos foram publicados na área, apontando tendências metodológicas e teóricas sobre eficiência hospitalar. Nesta seção, apresenta-se uma breve revisão de trabalhos relacionados à eficiência hospitalar por meio do uso de DEA. Foi realizada uma revisão de literatura no período entre 2016 e 2019, período subsequente à revisão de Kohl *et al.*

(2019), no qual foram identificados 53 artigos que envolveram um total de 185 pesquisadores.

O foco geográfico de aplicação da análise de eficiência é relevante, dada a diversidade de sistemas de saúde e suas características. Os resultados dos 53 artigos identificaram 22 países que tiveram como objeto de análise uma amostra de seus hospitais. Kohl *et al.* (2019) verificaram um crescimento das publicações relacionadas ao contexto europeu e asiático, o que se consolida nos resultados aqui verificados. Ásia e Europa representam, juntos, 70% do foco geográfico analisado pelos artigos. Esses continentes também abarcam a maior quantidade de países e, proporcionalmente à quantidade de países vinculados ao continente, deve-se ressaltar a pequena representatividade do contexto Africano e Sul-Americano e a não identificação de publicações referentes aos países da Oceania.

Em decorrência da necessidade das DMUs serem as mais homogêneas possíveis, não se verificam estudos que agreguem unidades de mais de um país. Ao invés disso, há pesquisas que abrangeram regiões ou cidades específicas e não hospitais de todo o país. Estudos gerais ainda são prevalentes, não especificando recorte territorial, ou seja, incluem hospitais de todo o país.

Alguns outros elementos que caracterizam as unidades hospitalares merecem destaque. No que se refere ao tipo de propriedade, 92,5% das pesquisas abordam hospitais públicos, seja de forma única ou conjunta. Destes, 57% analisam especificamente a eficiência dos hospitais públicos e 43% tratam de hospitais públicos e privados.

No que tange à especialização ou não dos serviços prestados, há quase uma unanimidade de publicações que tratam de hospitais gerais. Isso se torna relevante pelo fato de a metodologia DEA exigir uma homogeneidade entre as DMUs, dificultando o envolvimento de diferentes tipos de hospitais especializados juntamente aos hospitais gerais. O que se verifica é que alguns artigos realizam um recorte por tamanho, restringindo a amostra a hospitais com determinado número de leitos, excluindo os maiores ou os muito pequenos da análise, buscando garantir a homogeneidade desejada. Exemplo disso se verifica em Khushalani e Ozcan (2017), que incluem apenas aqueles com mais de 50 leitos, Choi *et al.* (2017), que estudam apenas hospitais gerais e médico-cirúrgicos com mais de 25 leitos, e Büchner, Hinz e Schreyögg (2016), que excluem hospitais com menos de 50 e mais de 2.000 leitos.

Exceções ao uso de dados de hospitais gerais, encontra-se em Zheng *et al.* (2018), que incluem além desses hospitais de medicina tradicional chinesa de nível 2 ou acima,

Mujasi e Kirigia (2016) e Mujasi, Asbu e Puig-Junoy (2016), cuja amostra se concentra em hospitais regionais de referência; Rajasulochana e Chen (2019), que pesquisam hospitais obstétricos de emergência e maternidades; Nedelea e Fannin (2017) se restringem a hospitais de acesso crítico; e Bastian *et al.* (2016) no qual são incluídos apenas hospitais militares.

Verifica-se grande dispersão no tamanho da amostra, mas uma concentração de mais de 60% na faixa de até 100 hospitais. Escassos estudos agrupam mais de 600 hospitais diferentes.

Destaca-se, novamente, que a DEA é um método não paramétrico de análise de dados, implicando que os valores de eficiência das DMUs serão calculados a partir dos insumos e produtos selecionados. Decorrente disso, todos os artigos são enquadrados como teórico-empíricos e como quantitativos. Dada esta predominância, a prevalência de fontes secundárias como principais instrumentos de coleta de dados já era esperada. De fato, grande parte das variáveis utilizadas como entradas e saídas do modelo são valores divulgados pelo Estado. Refere-se aos indicadores da área da saúde divulgados em sítios eletrônicos governamentais ou disponibilizados pelos órgãos aos pesquisadores. Poucos artigos envolvem dados primários, a exemplo de Jola-Sanchez *et al.* (2016), que coletaram dados por meio de entrevistas com equipes médicas; Shafaghat *et al.* (2017), que coletaram dados junto aos hospitais por 9 meses; e Jiang, Wu e Fang (2016), que utilizaram dados coletados por meio de questionário.

Com isso, percebe-se que o recorte temporal dominante é o longitudinal, o que indica a busca por considerar a mudança temporal na análise de eficiência e representa a utilização de dados em painel (em média foi considerado um painel de cerca de quatro anos e meio).

Cantor e Poh (2018) destacaram que, na avaliação de eficiência usando DEA, os usuários devem decidir sobre quatro aspectos que afetariam os *insights* derivados da análise de eficiência: tipo de modelo, suposição de retorno à escala, orientação do modelo e seleção de entradas e saídas. Além do objetivo de cada pesquisa, uma análise da literatura precedente pode auxiliar na definição correta destes aspectos. Por isso, considera-se importante a sistematização dos resultados relacionados a esses elementos, além de incluir os tipos de eficiência estudados, os métodos integrados conjuntamente empregados com DEA, a prevalência de análise em 1 ou 2 estágios e as variáveis mais comuns no uso do 2º estágio.

Em relação ao propósito da pesquisa, Kohl *et al.* (2019) identificaram tipos semelhantes de perguntas de pesquisa e as resumiram em quatro principais grupos:

- Análise pura de eficiência DEA: são artigos que tem como objetivo comum estimar a eficiência usando os modelos DEA existentes, ou seja, visam analisar a performance de uma organização. A contribuição dessas pesquisas geralmente reside em trabalhos que realizam uma análise DEA, pela primeira vez, em um determinado país, aplicam um modelo avançado pela primeira vez ou estimam a eficiência, pela primeira vez, para um tipo específico de organização;
- Desenvolvimentos ou aplicações de novas metodologias: engloba artigos que propõem uma metodologia DEA nova ou avançam em relação a uma existente;
- Questões específicas de gerenciamento: abarca uma grande variedade de tópicos diferentes relacionados a aspectos gerenciais;
- Pesquisas sobre os efeitos das reformas: abordam o impacto de reformas na área da saúde ou outras mudanças exógenas no sistema de saúde na eficiência dos hospitais.

Dos 53 artigos identificados, 45% fazem uma análise pura de eficiência DEA em hospitais, ou seja, estudam a performance de um grupo de hospitais, 15% tratam do desenvolvimento ou aplicações de novas metodologias, 25% abordam questões específicas de gerenciamento e 15% pesquisam sobre os efeitos de reformas. Esses resultados se aproximam daqueles observados por Kohl *et al.* (2019), cuja prevalência também se deu nos grupos 1 e 3.

Verifica-se uma redução das pesquisas que se dedicam exclusivamente à avaliação da performance das DMUs e nas questões de gerenciamento.

Também se observa uma tendência em incluir qualidade na análise de eficiência, e aqueles estudos que não incluem variáveis de qualidade mencionam esse fato como um ponto fraco de suas análises. É provável que a proporção de estudos incluindo análises de qualidade aumente ainda mais com a crescente disponibilidade de indicadores de qualidade e a inclusão de variáveis de qualidade se torne um procedimento padrão no futuro.

Os artigos do quarto grupo geralmente lidam com o efeito da formulação de políticas na eficiência do hospital. Quase todos aplicam dados em painel, pois a maioria desses estudos realiza uma análise pré-pós-comparação das reformas na área da saúde. Por esse motivo, o uso do índice de *Malmquist* é o método de escolha na maioria dos estudos deste grupo. Este índice aponta a mudança de produtividade da DMU ao longo de determinado período. Em geral, está vinculado a uma análise posterior de eficiência técnica, calculada por meio do modelo de retorno constante (CCR) e eficiência de escala.

Considerando-se a necessidade de definir o tipo de retorno do modelo DEA a ser utilizado, faz-se relevante identificar qual tem prevalecido na literatura. Assim como em Cantor e Poh (2018), há uma dominância de artigos empregando, simultaneamente, retornos constantes (CCR) e retornos variáveis (BCC). Esses estudos, que compararam as pontuações de eficiência entre as duas premissas, necessitam destas para calcular alguns tipos de eficiência (por exemplo, o cálculo da eficiência de escala exige que a eficiência técnica e eficiência técnica pura, derivadas de CCR e BCC e, ao mesmo tempo, sejam determinadas). Nessa classificação estão 40% dos artigos, sendo que dois deles também empregam a supereficiência,

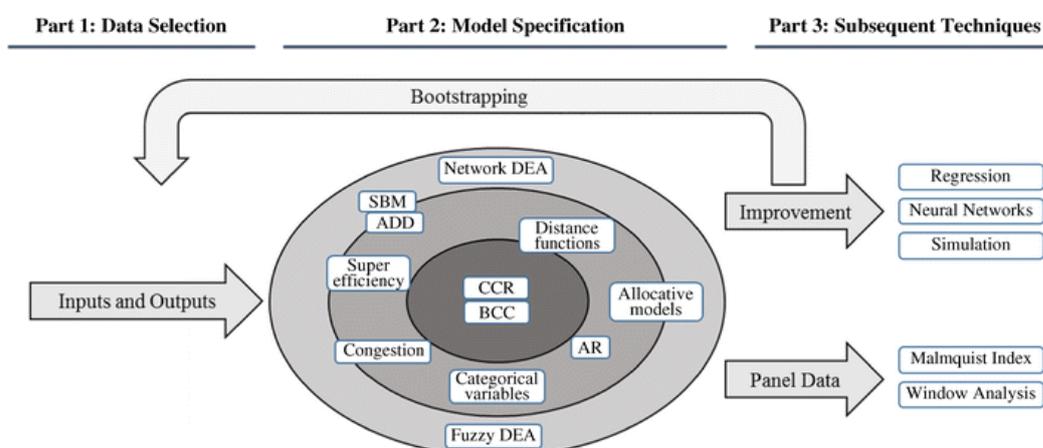
Quinze estudos (28%) optaram por usar a suposição de BCC e afirmaram que a produção de suas respectivas DMUs aumenta/diminui desproporcionalmente com entradas. Outros seis artigos (11%) utilizaram uma suposição de CCR, indicando que as saídas de suas DMUs aumentam exatamente na mesma proporção que as entradas. Outros 11 artigos não especificaram o tipo de retorno empregado.

O uso individual do retorno variável foi dominante em 2016 e recuou significativamente nos anos seguintes, enquanto a análise conjunta BCC e CCR ganhou espaço.

A orientação do modelo também é um dos elementos chave na aplicação da DEA. Uma escolha da orientação aos insumos se alinha ao fato de que as unidades hospitalares têm o objetivo de minimizar os insumos, dado um nível-alvo de produto. Por outro lado, em uma orientação da saída, alegaram que as unidades produzem uma saída máxima a um determinado nível de entradas. Observou-se a prevalência da orientação a insumo (45% dos casos) seguida pela orientação a produto/saída (30% do total). A utilização de metodologias não orientadas apresenta tendência crescente enquanto a orientação a insumo, apesar de prevalente, mostra a maior inclinação negativa, indicando tendência de redução.

Em relação à especificação dos modelos, Kohl *et al.* (2019) apresentam uma representação gráfica que indica os principais modelos DEA adotados (Figura 6). A maioria dos pesquisadores utilizou modelos radiais de DEA. Isso indica que os modelos CCR e BCC foram adaptados e a eficiência foi determinada com base na redução proporcional da entrada ou na expansão da saída. Dentre aqueles que utilizaram modelos não radiais, destacaram-se o uso dos seguintes modelos: modelo DEA-SBM, cuja medida é baseada em slacks/folgas, que produz escores de eficiência em função de folgas de entrada e déficits de saída; *Window-DEA*; modelo DEA *fuzzy*; rede dinâmica DEA; análise de caminho, e o tangenciamento da DEA, com o uso de ordem condicional α e índice global de *Malmquist Luenenberger*.

Figura 6 - O processo de estimativa de eficiência com métodos DEA



Fonte: Kohl *et al.* (2019).

O uso de uma metodologia em dois estágios tem ganhado força e foi dominante no período analisado. Apesar de não representar uma grande diferença, o uso de dois estágios esteve presente em 51% das pesquisas e um estágio foi adotado por 45% dos artigos. Villalobos-Cid *et al.* (2016) e Guerrini *et al.* (2017) argumentam a opção metodológica por adotar três ou mais estágios, combinando DEA com outros métodos de forma sequenciada.

A partir de uma perspectiva temporal, verifica-se a evolução do uso de um ou dois estágios ao longo dos anos entre 2016 e 2019. A predominância de aplicação de método, em um estágio nos anos de 2016 e 2017, deu lugar ao foco em dois estágios, em 2018 e 2019.

Percebe-se que os modelos básicos CCR e BCC, localizados no centro da órbita da representação gráfica supracitada, são predominantes nos artigos identificados. Apesar de 43,5% dos artigos optarem pelo uso de DEA em um estágio, a maior parte deles utiliza métodos e técnicas integradas de análise, como testes e análises complementares.

Dentre os artigos que adotaram modelos intermediários estão Rajasulochana e Chen (2019), que usaram função de distância direcional ponderada de Russell; Shafaghat *et al.* (2017) adotaram o modelo de supereficiência; Tunca e Yesilyurt (2016) empregaram o modelo de *Metafrontier*; enquanto *Window-DEA* foi a escolha de Flokou, Aletras e Niakas (2017a), enquanto Giménez *et al.* (2019) optaram pelo Índice Global *Malmquist-Luenberger*.

No que diz respeito aos modelos que mais se diferem dos modelos básicos empregados, tem-se o modelo SBM (medição baseada em folga), usado por Arya e Yadav (2017), que adotaram o modelo de medida baseada em folga dupla com dados nebulosos, e Zhang, Tone e Lu (2018), com modelo dinâmico DEA-SBM. A inclusão de dados difusos — *Fuzzy DEA* — estão presentes em Arya e Yadav (2018) e Rouyendegh *et al.* (2019). Por fim, incluem-se o uso da Rede Dinâmica de Análise Envoltória de Dados no artigo de Khushalani e Ozcan (2017) e a Ordem condicional a em Ferreira e Marques (2019).

Independente do modelo escolhido, diversos métodos foram utilizados em conjunto. Estes métodos integrados tiveram aplicação posterior ao resultado obtido pelo uso do modelo DEA quase unanimemente. Muitos artigos utilizaram mais de um método integrado, destacando-se como os mais frequentes a regressão *Tobit* e o índice de *Malmquist*, o teste t ; a regressão truncada e Teste de *Mann-Whitney*, Regressão OLS, Teste *Kolmogorov-Smirnov*, Teste *Kruskal-Wallis* e análise de sensibilidade.

Conforme discutido anteriormente, o uso de técnicas subsequentes e adoção de modelos DEA em dois estágios tem sido recorrente. Em geral, esses últimos partem dos resultados dos coeficientes das eficiências individuais das DMUs, como variáveis dependentes de um modelo de regressão, e incluem variáveis ambientais/explicativas que possam explicar aquele desempenho da DMU. Verifica-se a dominância do modelo de regressão *Tobit* como opção para o segundo estágio, destacando-se, porém, o aumento do uso da regressão truncada com alternativa.

Outro destaque foi o índice de *Malmquist*, explicitamente calculado por 13 dos 53 artigos. Esse não é um modelo que calcula valores de eficiência para as DMUs, mas uma

ferramenta que utiliza valores de eficiência de um modelo DEA previamente selecionado. Quando o pesquisador usa dados em painel visando revelar tendências no tempo, por exemplo, para analisar a eficácia de uma ação gerencial ou de uma reforma de políticas, esse será o instrumento adotado. Por meio desse índice se calcula a produtividade das DMUs, ou seja, se houve ou não melhoria de eficiência no decorrer de um período e a que se deve essa eficiência. Dado que o índice de *Malmquist* sempre compara dois períodos adjacentes, quando se pretende utilizar períodos mais longos, são realizadas comparações pareadas ao longo dos períodos disponível.

Uma das quatro frentes de pesquisa identificadas por Liu, Lu e Lu (2016) são o uso de “*bootstrapping* e análise em dois estágios”. Conforme discutido anteriormente, percebe-se o crescimento da abordagem em dois estágios e o mesmo se verifica com a adoção do *bootstrapping*, com a quantidade de 2.000 repetições como o mais observado entre as pesquisas.

Bootstrapping vem como solução para o problema do possível viés nos resultados obtido com DEA, pois esse método cria uma fronteira de eficiência estocástica com base nos dados disponíveis. O procedimento de Simar e Wilson (2000) surgiu como o estado da arte atual sobre o tema e seu procedimento de *bootstrapping* criar pseudodados, gerando novas amostras de *inputs* e *outputs* a partir do conjunto de dados original e calculando novos valores de eficiência para cada DMU. Assim, uma inferência estatística sobre os verdadeiros valores de eficiência pode ser obtida com a execução repetida deste procedimento. Os artigos que usam regressão truncada, em geral, se baseiam nesses autores e empregam o uso do procedimento de *bootstrapping*.

Nos achados de Kohl *et al.* (2019), cerca de 20% dos artigos publicados a partir de 2010 incluíram *bootstrapping*, levando os autores a apontar a aplicação dos procedimentos daquele método como a maior tendência metodológica dos últimos anos. Os resultados da pesquisa na literatura mais recente indicam crescimento ainda maior, dado que 25% dos artigos recentes o aplicaram.

Outra frente de pesquisa identificadas por Liu, Lu e Lu (2016) é o uso de fatores indesejáveis. Os artigos da área hospitalar mais recentes não seguem essa tendência. Apenas um dos artigos aborda o uso de *outputs* indesejáveis: Rajasulochana e Chen (2019), que incluem mortes maternas, natimortos e mortes intrauterinas como saídas do modelo DEA.

A definição dos *inputs* e *outputs* para o modelo DEA — escolhido pelo pesquisador — é uma das etapas mais importantes. A revisão das variáveis mais

recorrentes, dentro do escopo da amostra definida, pode auxiliar os autores a não incorrer em erros ou evitar medições equivocadas.

O resultado do levantamento dos *inputs* e *outputs* dos 53 artigos estão indicados nas tabelas a seguir. Eles foram agrupados em categorias que tenham características em comum. Ainda, foram agrupadas as variáveis que tinham sua essência comum, mas diferiam em termos de considerar os dados base ou transformá-los em algum índice.

Na Tabela 1 estão relacionados todos os *inputs* dos 53 artigos estratificados em cinco categorias: trabalho, capacidade, despesas, indicadores financeiros.

Tabela 1 – Variáveis de Entrada (*Inputs*)

Variáveis relacionadas ao trabalho			Variáveis relacionadas a despesas		
	Frequência	%		Frequência	%
Número de médicos	34	64,2%	Gasto com funcionários (todos)	9	17,0%
Número de enfermeiros	21	39,6%	Gasto com suprimentos	9	17,0%
Número de profissionais da saúde excluídos os médicos	13	24,5%	Despesas operacionais totais	7	13,2%
Número de funcionários administrativos	9	17,0%	Outros custos (excluindo pessoal)	5	9,4%
Número de funcionários excluídos médicos e enfermeiros	5	9,4%	Gastos com serviços e bens	3	5,7%
Número de total de funcionários	5	9,4%	Gasto total	3	5,7%
Número de dentistas	3	5,7%	Gasto com pessoal administrativo	2	3,8%
Número de farmacêuticos	3	5,7%	Gasto com médicos	2	3,8%
Número de funcionários da equipe clínica (médicos e demais profissionais da saúde)	3	5,7%	Gasto com medicamentos	2	3,8%
Número de funcionários não médicos	3	5,7%	Gasto com pessoal não clínico	1	1,9%
Número de estagiários	1	1,9%	Gasto com pessoal clínico	1	1,9%
Número de outros profissionais	1	1,9%	Gasto com enfermeiros	1	1,9%
Número de parteiras	1	1,9%	Custo com terceirização	1	1,9%
<i>Relacionado à capacidade</i>			Custo com hotelaria	1	1,9%
Número de leitos	44	83,0%	Custos executivos do hospital	1	1,9%
Ativo fixo	3	5,7%	Despesa com equipamento	1	1,9%
Número de salas de cirurgia	1	1,9%	Custo de capital	1	1,9%
Área de construção	1	1,9%	<i>Outros</i>		
Número de internações	1	1,9%	Dias após a admissão	1	1,9%
<i>Relacionado a indicadores financeiros</i>			Índice Case Mix	1	1,9%
Ativo circulante	1	1,9%	Influência da imagem do anúncio	1	1,9%
Ativo total	1	1,9%	Fidelidade à marca	1	1,9%
Imobilizado líquido	1	1,9%	Imagem/reputação da marca	1	1,9%
Subsídios financeiros do governo	1	1,9%	Familiaridade com a marca	1	1,9%

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Uma média 4,5 *inputs* por artigo e um total de 45 insumos diferentes foi verificado. Na categoria “relacionado ao trabalho” estão 13 variáveis que representam categorias profissionais atuante nos hospitais e, em geral, indicam o quantitativo de pessoal destas áreas. O destaque se concentra nos profissionais médicos e enfermeiros. O número de profissionais da saúde (excluídos os médicos) foi inserido por um em cada quatro artigos. Cerca de 27% destas variáveis usam a quantidade ajustada a funcionários equivalentes a tempo integral. Percebe-se que, nesta categoria, estão quase todos os insumos mais frequentes, apontando pessoal como relevante para a produção hospitalar.

Algumas vezes vinculadas a essas variáveis de pessoal, estão aqueles componentes do segundo grupo “Relacionado a despesas”. A quantificação em termos financeiros de pessoal se soma a outros tipos de despesas como suprimentos (tanto médicos quanto não médicos), bens e serviços. Em 17% dos artigos, o valor gasto com o total de funcionários do hospital e os gastos com suprimentos foram considerados como insumo. Despesas operacionais totais (13%) e despesas — excluídos os gastos com pessoal (9,5%) — também tiveram destaque nessa categoria. O uso da quantidade de pessoal não impede a inclusão de variáveis relacionadas ao custo deste mesmo pessoal, especialmente nos casos em que se avalia a eficiência de custo ou produtiva do hospital. Da mesma forma, não é obrigatório o uso de apenas uma variável de cada categoria, ficando essa decisão a critério do pesquisador e dependente da disponibilidade de dados.

A variável mais recorrente como insumo nos modelos estimados pelos artigos é o número de leitos hospitalares. Sendo uma *proxy* para capital, essa variável é a única de destaque dentro da categoria “Relacionado à capacidade”.

As categorias “Relacionado a indicadores financeiros” e “outros” se referem basicamente a artigos específicos que optaram por variáveis relacionadas ao seu problema de pesquisa. Isso explica o fato de cada variável ser utilizada em apenas um artigo. Nin e Huang (2020) analisam as interdependências de recursos e operações de marketing intangíveis no desempenho hospitalar dos EUA, por isso empregam variáveis incomuns ao DEA em hospitais relacionados ao marketing (Influência da imagem do anúncio, Fidelidade à marca, Imagem/reputação da marca, Familiaridade com a marca). Gandhi e Sharma (2018) averiguam o desempenho dos hospitais indianos e usam indicadores financeiros como insumos do modelo.

No que tange aos *outputs*, a relação desses se encontra na Tabela 2, divididos nas categorias “Relacionado à atividade” e “Relacionado à qualidade”. Inicialmente se

verifica predominância de *outputs* relacionados à atividade. Apenas a variável mortalidade foi considerada no grupo qualidade. Em outras seis vezes constaram variáveis de taxa de readmissão. Apesar destes números relativamente altos — comparativamente a diversas outras variáveis citadas apenas uma vez —, é de se destacar que três artigos concentraram quase todos essas variáveis. Isso porque Leleu *et al.* (2018) incluem, dentre seus insumos, três taxas de mortalidade — para ataque cardíaco, insuficiência cardíaca, pneumonia — e as seis taxas de readmissão — para ataque cardíaco, insuficiência cardíaca, pneumonia, joelho, quadril e total. Rajasulochana e Chen (2019) incluíram dados de três tipos de mortes como saídas do modelo DEA: mortes maternas, natimortos e mortes intrauterinas. Campanella *et al.* (2017) também usaram como saídas do modelo DEA a mortalidade ajustada ao risco para infarto agudo do miocárdio, insuficiência cardíaca congestiva e pneumonia.

Saídas relacionadas à atividade prevaleceram entre os estudos. O número de pacientes, de consultas e de cirurgia foram os mais frequentes. Dentro da variável pacientes são reunidos o número de pacientes ambulatoriais, de emergência, internados — que receberam alta hospitalar —, bem como pacientes ajustados a algum indicador. Consultas incluem consultas ambulatoriais, de emergência, consultas clínicas, primeiras consultas, consultas médicas de acompanhamento. Cirurgias incluem tanto cirurgias totais, em alguns casos, ou tipos específicos de cirurgia: ambulatoriais, com internações, cirurgias menores.

Atendimento ambulatorial, dias de ocupação de leito e quantidade de internações também foram alguns dos mais utilizados. Houve grande dispersão entre as variáveis, com 21 variáveis sendo usadas apenas uma vez.

Assim como no caso dos *inputs*, também não há restrições em se utilizar mais de uma variável com as mesmas características, o que ocorre em alguns artigos. É perceptível a baixa inclusão de variáveis de qualidade na análise de eficiência hospitalar. Como discutido anteriormente, um pequeno número de pesquisadores usaram esse tipo de variável como saída do modelo DEA. Mesma realidade se percebe ao verificar a inclusão deste tipo de variável como explicativa no segundo estágio. Apenas 7 dos 53 artigos incluíram variáveis de qualidade nas regressões do segundo estágio. Dois artigos incluíram essas variáveis como *outputs* (LELEU *et al.* (2018); Nedelea e Fannin (2017)) e outros 5 as elencaram no rol de variáveis explicativas: Campanella *et al.* (2017), Khushalani e Ozcan (2017), Ferreira, Nunes e Marques (2018), Ferreira e Marques (2019), Giménez *et al.* (2019). Proporcionalmente à quantidade de artigos

publicados por ano, há tendência de aumento da inclusão de variáveis desta tipologia nas análises, sendo que os artigos que as incluíram representam 17%, 25% e 50% do total publicado em 2017, 2018 e 2019, respectivamente.

Tabela 2 – Variáveis de saída (*Outputs*)

Relacionado à atividade	Freq.	Relacionado à qualidade	Freq.
Pacientes	24	Mortalidade	11
Consultas	23	Taxa de readmissão	6
Cirurgia	22	Porcentagem de pacientes que receberam antibiótico inicial mais apropriado	1
Ambulatório	16	Porcentagem de pacientes que receberam avaliação da função sistólica do ventrículo esquerdo	1
Dias de ocupação de leito / dias de internação	13	Porcentagem de liberação e satisfação pessoal	1
Internações	10	Recomendação do hospital para familiares	1
Receita hospitalar	9	Satisfação do atendimento e serviço geral	1
Altas hospitalares	9		
Tempo médio de permanência no hospital	6		
Admissões	5		
Taxa de ocupação do leito	3		
Partos	2		
Dias de pós-admissão	2		
Duração média da hospitalização	1		
Hora da consulta ambulatorial	1		
Intervalo de rotatividade do leito	1		
Leitos de emergência	1		
Número de beneficiários de exames laboratoriais	1		
Número de beneficiários de serviço de radiografia	1		
Número de casos tratados ponderados	1		
Número de nascimentos	1		
Pontuação geral nos Contratos de Manejo	1		
Produção ponderada	1		
Proporção de leitos	1		
Serviços laboratoriais (exames e diagnósticos)	1		
Total de entregas realizada no ano	1		
Unidade de valor relativo	1		
Uso da sala de operações	1		
Visitas aos pacientes internados	1		

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

As variáveis mais empregadas como variáveis ambientais, ou seja, nas regressões do segundo estágio, estão listadas na Tabela 3. Tamanho do hospital, tipo de

propriedade, tempo de permanência, verificação se o hospital é ou não de ensino e taxa de localização do leito são as principais variáveis. Além daquelas listadas na tabela, outras 24 variáveis foram usadas duas vezes cada e mais 98 figuraram uma vez cada. Variáveis relacionadas ao acesso ainda são incipientes.

Tabela 3 – Variáveis utilizadas no segundo estágio

Variável	Frequência
Tamanho do hospital	11
Tipo de propriedade	9
Tempo médio de permanência	8
Hospital de ensino ou não	8
Taxa de ocupação do leito de internação	8
Região de localização do hospital	6
Ano	6
População permanente	3
Densidade populacional	3
Associação a um sistema multihospitalar	3
Localização	3

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

A seção subsequente revisa a literatura nacional, apontando o estudo da eficiência em instituições hospitalares brasileiras.

2.5.2 O estudo da eficiência em instituições hospitalares brasileiras

Zucchi (1998) desenvolveu o primeiro estudo nacional, publicado, sobre desempenho em hospitais. A autora analisa a relação entre o número de funcionários e o número de leitos hospitalares existentes e em funcionamento de seis hospitais de grande porte situados no município de São Paulo (dois deles privados e quatro públicos), sobressaindo-se dois indicadores de performance como mais expressivos ou indicativos dos desempenhos dos hospitais: relação número de funcionários/leito (inclusive médicos) e relação pacientes atendidos/funcionário. No estudo em questão não foi utilizada a metodologia DEA, mas constituiu-se um primeiro esforço de analisar desempenho hospitalar.

Marinho (1998) utilizou esses mesmo dados dos seis hospitais da amostra de Zucchi (1998) e aplicou o modelo DEA com retorno constante ao conjunto dos hospitais

considerando seus respectivos *inputs* — número de leitos em operação, número de funcionários, excluídos médicos, e número de médicos — e um único *output* — número de pacientes atendidos. Além dos desempenhos individuais, verificou-se que o sistema opera com 39% a mais de funcionários não-médicos do que o valor ótimo, e efetuou apenas 71% dos atendimentos potenciais.

Gonçalves e Noronha (2001) comparam a eficiência clínica médica e clínica cirúrgica dos hospitais gerais da rede SUS do Rio de Janeiro, levando em conta a taxa de mortalidade e o tempo médio de permanência da internação. Usando modelo DEA com retorno constante e orientado a insumo, foram empregados 2 modelos: um para clínica médica, com 2 *inputs* e 6 *outputs* para 19 hospitais, e outro para clínica cirúrgica, com 2 *inputs* e 2 *outputs* para outros 18 hospitais.

Proite e Sousa (2004) adotam o método DEA para analisar 1.170 hospitais brasileiros da rede SUS no ano de 2002. Usou-se retornos variáveis à escala e empregou-se as técnicas de reamostragem *Bootstrap* e *Jackknife* para eliminar os efeitos de *outliers* e outras discrepâncias estatísticas, bem como regressão quantílica para o cálculo dos índices de eficiência na investigação dos determinantes desses escores. Como *outputs*, tem-se o total de procedimentos cirúrgicos e não cirúrgicos realizados e o número de óbitos ocorridos, enquanto as variáveis *inputs* utilizadas representam o número de agentes de saúde, auxiliares e técnicos, número de enfermeiros, médicos e dentistas, número de profissionais de nível médio e superior, valor médio total dos serviços prestados, permanência média dos procedimentos não cirúrgicos e permanência média relativa às cirurgias. Os resultados sugerem que as economias crescentes de escala são prevalentes na maioria das instituições analisadas, independente da natureza, tipo de unidade e esfera administrativa, e destacam os efeitos negativos da especialização excessiva dos hospitais sobre a eficiência, apontando para a existência de uma combinação ótima entre especialização e generalização dos atendimentos.

Gonçalves *et al.* (2007) e Silva *et al.* (2017) analisaram a eficiência dos serviços de hospitais públicos das 26 capitais estaduais brasileiras para os anos de 2000 e 2014, respectivamente. Gonçalves *et al.* (2007) empregaram DEA — com retorno constante e orientado a insumos juntamente com método de correlação canônica e coeficiente de Pearson — visando identificar a correlação entre os escores de eficiência com as variáveis exógenas, despesas com programas de saúde básica por habitante e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de cada capital.

O modelo DEA de Silva *et al.* (2017) apresentava retorno variável e orientado a insumos para analisar a eficiência dos serviços de hospitais públicos no tratamento de doenças com maior taxa de mortalidade, dos capítulos da CID-10, em 2014 (I - Algumas doenças infecciosas e parasitárias; IX - Doenças do aparelho circulatório; e X - Doenças do aparelho respiratório). Num segundo estágio, os autores usaram a Regressão Linear Múltipla para identificar os fatores estruturais intervenientes que colaboraram para o escore de eficiência. Verificou-se a influência do percentual de população rural, IDH do município e quantidade de hospitais SUS na eficiência alcançada nos serviços de hospitais públicos nas capitais.

Alguns autores concentraram sua análise em segmentos hospitalares específicos como hospitais filantrópicos, hospitais privados e hospitais de ensino/universitário. Deste modo, não procedem como a maioria dos trabalhos nacionais, que trabalham com uma amostra mista, engloba hospitais de diferentes naturezas.

Dentre aqueles que adotam a especificidade, as pesquisas com hospitais universitários se destacam quantitativamente (ver Quadro 3). Contribuindo para este cenário, merece destaque a tese de doutoramento de Lobo (2010), da qual derivaram-se sete artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais: Lobo *et al.* (2011), Lins *et al.* (2007), Lobo, Lins, Silva e Fiszman (2010), Ozcan *et al.* (2010), Lobo, Ozcan, Silva, Lins e Fiszman (2010), Lobo *et al.* (2014), Lobo *et al.* (2016). Os artigos executam uma série de aplicações da DEA para avaliação de hospitais universitários e de ensino brasileiros que buscam abranger a eficiência nas numerosas dimensões relacionadas ao propósito dos hospitais de ensino, a saber: assistência, ensino e pesquisa, bem como o aprendizado do impacto da reforma de financiamento para esses hospitais e identificar quais variáveis ambientais influenciam a eficiência dos mesmos.

No artigo de Lobo *et al.* (2016), por exemplo, avalia-se a eficiência de 31 hospitais universitários federais de perfil geral no período entre 2010 e 2013, considerando a articulação entre as dimensões de ensino, assistência e pesquisa e o acompanhamento das mudanças ao longo do tempo. Os autores usaram uma integração dos modelos de DEA em redes e DEA dinâmica (DNSBM – *Dynamic Network Slack-based Model*) orientado a *output* e com retornos variáveis de escala.

Também com um modelo não radial, Lobo, Lins *et al.* (2010) abordam a multidimensionalidade ao desenvolver um modelo de Network DEA (DEA em redes) para considerar a complexidade de relações existentes entre as variáveis na estrutura de um hospital de ensino.

Quadro 3 - Categorias de estudos sobre eficiência em instituições hospitalares no contexto brasileiro

Segmentos hospitalares específicos	<p>Hospitais universitários</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lobo (2010) • Lobo <i>et al.</i> (2011) • Lins <i>et al.</i> (2007) • Lobo, Lins, Silva e Fiszman (2010) • Ozcan <i>et al.</i> (2010) • Lobo, Ozcan, Silva, Lins e Fiszman (2010) • Lobo <i>et al.</i> (2014) • Lobo <i>et al.</i> (2016) • Peixoto (2016) • Peixoto, Musetti e Mendonça, (2018) • Martini <i>et al.</i> (2019) <p>Hospitais filantrópicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sediyaama, Aquino e Bonacim (2012) • Cunha; Corrêa (2013) • Sediyaama, Aquino e Bonacim (2017) <p>Hospitais privados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saquetto e Araujo (2019) • Saquetto <i>et al.</i> (2017) • Araújo, Barros e Wanke (2013) <p>Hospitais navais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jorge <i>et al.</i> (2008)
Uso de dados primários	<ul style="list-style-type: none"> • Cunha e Corrêa (2013) • Saquetto <i>et al.</i> (2017)
Recorte geográfico específico	<ul style="list-style-type: none"> • Marinho (1998) – São Paulo • Tonelotto <i>et al.</i> (2019) - São Paulo • Botega, Andrade e Guedes (2018) – Minas Gerais • Saquetto <i>et al.</i> (2017) - São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná • Sediyaama, Aquino e Bonacim (2017) - São Paulo • Sediyaama, Aquino e Bonacim (2012) - São Paulo • Souza, Scatena e Kehrig (2017) – Mato Grosso • Souza, Scatena e Kehrig (2016) – Mato Grosso • Silva, Moretti e Schuste (2016) - Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina • Souza <i>et al.</i> (2016) – São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo • Cesconetto (2006) - Santa Catarina • Cesconetto, Lapa e Calvo (2008) - Santa Catarina • Gonçalves e Noronha (2001) – Rio de Janeiro • Gonçalves <i>et al.</i> (2007) - Capitais • Silva <i>et al.</i> (2017) – Capitais
Indicadores financeiros	<ul style="list-style-type: none"> • Trivelato <i>et al.</i> (2017) • Souza, Silva, Avelar e Lamego (2016) • Sant’ana, Silva e Padilha (2016) • Souza, Moreira, Silva e Ferreira (2016) • Souza, Avelar, Tormin e Silva (2014) • Souza, Avelar, Marques <i>et al.</i> (2014)

Qualidade como variável explícita	<ul style="list-style-type: none"> • Souza, Scatena e Kehrig (2016) • Souza, Scatena e Kehrig (2017) • Felix (2016)
---	--

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Lobo, Ozcan *et al.* (2010) avaliaram as mudanças de produtividade dos hospitais universitários federais brasileiros antes e depois de uma reforma de financiamento, ocorrida em 2004, empregando o índice *Malmquist*. Os resultados indicam que a reforma proporcionou melhorias na eficiência técnica, embora a fronteira tecnológica não tenha apresentado uma mudança positiva, sugerindo que o aumento do orçamento foi um bom estímulo à eficiência, apesar de não ter ocorrido o aprimoramento pretendido.

Lobo *et al.* (2011) e Lobo *et al.* (2014) medem o desempenho de 104 hospitais de ensino usando um modelo DEA com retorno variável, orientado a *output* e com restrição aos pesos, e, no segundo estágio, utilizou-se regressão linear logística para estudar a influência de fatores ambientais na eficiência encontrada. Como resultado, observou-se uma média de eficiência de 49% e as variáveis com maior poder explicativo para eficiência foram porte hospitalar, alta intensidade e baixa dedicação ao ensino, não sendo verificada associação entre eficiência e natureza jurídica ou IDH do município.

Além das publicações derivadas da pesquisa doutoral de Lobo (2010), identificou-se outra tese de doutorado publicada em periódico internacional com foco em hospitais universitários, neste caso, apresentada por Peixoto (2016).

O artigo de Peixoto, Musetti e Mendonça (2018) objetivou medir o desempenho de Hospitais Universitários Federais (HUFs), participantes do Programa Nacional de Reestruturação dos Hospitais Universitários Federais (REHUF). Por meio do auxílio de técnicas de estatística multivariada (análise de componentes principais e análise de clusters) e do uso da análise envoltória de dados — modelo de supereficiência, com base na DEA-BCC com orientação a *output* — analisou-se a eficiência técnica para uma amostra de 20 hospitais e construiu-se índices de desempenho global ou macroindicadores de desempenho.

Martini *et al.* (2019) analisam a eficiência financeira relativa dos HUFs brasileiros no âmbito da assistência ambulatorial e hospitalar de média e alta complexidades. Um total de 48 hospitais, cujos dados referiam-se ao quinquênio de 2013-2017, foram incluídos num modelo DEA com retorno variável e orientado a *output*, cujos resultados evidenciaram certa uniformidade em relação ao percentual total de HUFs (in)eficientes

ano a ano, com exceção de 2016, e indicaram apenas quatro eficientes durante todo o período.

No grupo de pesquisas cujas DMUs foram homogeneizadas por sua natureza, Sedyama, Aquino e Bonacim (2012), Cunha e Corrêa (2013) e Sedyama, Aquino e Bonacim (2017) selecionaram apenas hospitais filantrópicos. O artigo de Cunha e Corrêa (2013), também derivado de tese de doutorado de Cunha (2011), aplica DEA com retorno variável e orientação a *output* a 70 hospitais filantrópicos. Desenvolve-se um modelo específico para a avaliação de desempenho e eficiência dos hospitais filantrópicos, elaborado com base numa revisão da literatura sobre o tema que apontou 31 variáveis subdivididas entre seis perspectivas e que foram validadas por especialistas por meio do método Delphi, culminando em um modelo de avaliação de desempenho com 25 variáveis.

Sedyama, Aquino e Bonacim (2012) e Sedyama, Aquino e Bonacim (2017) analisam a eficiência alocativa em hospitais filantrópicos de pequeno porte do estado de São Paulo com modelo DEA com retorno variável e orientação a *output* e usam teste de *Mann-Whitney* para comparar as variáveis Dependência de Leitos SUS e Taxa de Ocupação dos hospitais eficientes e ineficientes. Os dois estudos se diferenciam em relação ao número de DMUs (46 e 42 hospitais) e ano de análise (2011 a 2013, no primeiro estudo, e 2012, no segundo). Embora Sedyama, Aquino e Bonacim (2017) tenham incluído o Método Multicritério Combinatório por Cenário para seleção das variáveis que iriam compor os modelos de *input-output* do modelo DEA, ambas as pesquisas concluíram que a eficiência hospitalar não é significativamente associada com a porcentagem de leitos conveniados SUS nem com a taxa de ocupação hospitalar.

Em outro enquadramento, Saquetto e Araujo (2019), Saquetto *et al.* (2017), Araújo, Barros e Wanke (2013) analisam apenas hospitais privados. Saquetto e Araujo (2019) estimam as eficiências de 98 hospitais da Associação Nacional de Hospitais Privados (ANAHP), no ano de 2017, por meio da modelagem DEA. O modelo orientado a *inputs* e com a utilização de uma variável não discricionária inclui três *inputs* e três *outputs*, enquanto, num segundo estágio, foram usados modelos econométricos para estimar medidas *bootstrapping* e investigadas as influências dos fatores na eficiência hospitalar.

O artigo de Saquetto *et al.* (2017) tem como origem a tese do primeiro autor — Saquetto (2012). Naquele se verifica a percepção de que a inovatividade — medida da capacidade da empresa de inovar —, no caso, dos gestores de hospitais, está relacionada

com o desempenho de suas organizações. Analisou-se a eficiência de 17 hospitais com 3 modelos DEA de retorno constante e orientado a *outputs*: Emergências, Internações e Modelo geral. Os resultados mostraram que a inovatividade percebida possui relação inversa com a eficiência técnica, ou seja, quanto maior a capacidade ou propensão que a empresa tenha em realizar inovação, tanto percebida pela cultura interna da organização quanto por sua forma de atuar no mercado, menor a eficiência técnica do hospital.

Araújo, Barros e Wanke (2013) usam diferentes abordagens para avaliar a eficiência de uma amostra de 20 hospitais brasileiros com fins lucrativos. A partir da técnica de *bootstrapping*, estimativas de DEA foram geradas com modelos de retorno constante e variável, ambos orientados a *outputs*, permitindo o uso de intervalos de confiança e correção de viés nas estimativas centrais para testar diferenças significativas nos níveis de eficiência e nos potenciais de aumento/diminuição da produção. Os resultados indicaram uma eficiência mista nos hospitais brasileiros com fins lucrativos.

Uma pesquisa com diferente especificidade de DMUs é Jorge *et al.* (2008), que avaliam sete hospitais navais no período entre 2000 e 2008. Calculou-se a fronteira de eficiência com o auxílio da Análise Envoltória de Dados, e os hospitais relativamente eficientes foram usados como *benchmarks* para calcular os planos de operação pró-eficiência dos demais. Identificou-se ineficiências na gestão dos hospitais navais e que o aumento do volume de atendimento ou dos recursos utilizados pelo Sistema de Saúde da Marinha não asseguram a sua eficiência.

À parte a questão da natureza dos hospitais, é fato que poucas pesquisas usam dados primários, sendo mais comum o uso de base de dados oficiais, especialmente o DATASUS e CNES, do Ministério da Saúde, e o Sistema de Informação dos Hospitais Universitários Federais (SIHUF), do Ministério da Educação. As exceções ao uso exclusivo de dados secundários foram verificadas em Cunha e Corrêa (2013) e Saquetto *et al.* (2017).

Cunha e Corrêa (2013) utilizaram o método Delphi, aplicado junto a especialistas selecionados, conforme sua experiência e conhecimento no assunto a ser explorado, por meio da aplicação de um questionário com escala *likert* com 31 indicadores levantados numa revisão de literatura prévia. A partir dos resultados foram selecionadas as variáveis que seriam coletadas junto aos hospitais. Assim, construiu-se um questionário enviado por e-mail e por cartas via correio aos hospitais.

Saquetto *et al.* (2017) também coletaram dados por meio de um questionário enviado por e-mail a gestores de hospitais cujo cargo ocupado fosse de direção ou de

gestão setorial. Além das variáveis relacionadas ao desempenho, os gestores responderam questões relacionadas à inovatividade, avaliadas por meio de uma escala Likert de 5 pontos.

Além dos dados operacionais e clínicos disponibilizados no DATASUS e CNES, alguns pesquisadores buscam dados complementares focados em indicadores financeiros, utilizando, por exemplo, balanços patrimoniais e outras demonstrações financeiras disponibilizadas em sites. Trivelato *et al.* (2017), Souza, Silva, Avelar e Lamego (2016), Sant'ana, Silva e Padilha (2016), Souza, Moreira, Silva e Ferreira (2016), Souza, Avelar, Tormin e Silva (2014), Souza, Avelar, Marques *et al.* (2014).

Em Trivelato *et al.* (2017) foi realizada a avaliação alocativa da eficiência de 35 hospitais públicos, filantrópicos e privados usando testes e procedimentos estatísticos não paramétricos. A partir da definição dos escores, investigou-se a relação entre a eficiência e alguns índices financeiros apenas para hospitais particulares, pois hospitais públicos não apresentavam informações suficientes para o cálculo dos índices. Os autores verificaram a média dos valores dos indicadores entre hospitais eficientes e ineficientes. Os indicadores financeiros usados foram índices de liquidez (geral, seca, corrente), margem líquida, rentabilidade do ativo. Os resultados indicaram a existência de uma relação positiva dos índices de liquidez com a eficiência, ou seja, os hospitais eficientes apresentam uma média de liquidez superior àquela apresentada pelos hospitais ineficientes.

A pesquisa de Souza, Silva, Avelar e Lamego (2016) envolve 16 hospitais filantrópicos e públicos que prestam serviços ao SUS, empregando dois modelos com retorno variável à escala, com ambas as orientações e com dois *inputs* e três *outputs* cada, sendo que os *inputs* foram indicadores financeiros: margem operacional e o ciclo operacional.

Souza, Moreira, Silva e Ferreira (2016) estudaram 15 hospitais de sete estados entre os anos de 2008 e 2012, a partir de três formulações DEA, em que se buscou combinar indicadores financeiros e operacionais. Os indicadores financeiros, alguns classificados como *inputs* e outros como *outputs*, foram o Índice de Imobilização do Ativo, Prazo Médio de Recebimento, Composição do Endividamento, Liquidez Seca, Giro do Ativo, Margem EBITDA.

Souza, Avelar, Tormin e Silva (2014) analisaram o desempenho de 20 hospitais entre os anos de 2006 e 2011, por meio da estatística descritiva, teste de *Kruskal-Wallis*, correlação de *Spearman* e DEA. Procedeu-se a uma análise financeira dos hospitais

verificando os valores médios dos seguintes indicadores: Liquidez Corrente, Liquidez Seca, Liquidez Geral, Giro do Ativo, Giro do Ativo Permanente, Giro do Ativo Circulante, Margem Líquida, Margem Operacional, Margem EBITDA, Margem EBIT, Composição do Endividamento, Relação entre Capital de Terceiros e o Próprio, Exigível a Longo Prazo sobre Patrimônio Líquido, Retorno sobre o Capital Investido, Retorno sobre o Patrimônio Líquido e Retorno sobre o Ativo.

Souza, Avelar, Marques *et al.* (2014) buscaram identificar padrões ótimos de desempenho para hospitais públicos e filantrópicos brasileiros a partir de uma amostra de 18 hospitais no período entre 2007 e 2011, utilizando dados financeiros das demonstrações contábeis dos hospitais disponíveis na internet e dados operacionais do DATASUS. Foram considerados os indicadores Margem Líquida, Retorno sobre Ativos e Ativo Imobilizado.

Usando um modelo DEA com orientação a *input* e com retorno constante, bem como o teste T e a correlação de *Pearson*, Sant'ana, Silva e Padilha (2016) avaliaram a eficiência do desempenho econômico-financeiro de 106 hospitais brasileiros no ano de 2013. As variáveis de análise de *inputs* foram o Ativo Circulante, a Receita Líquida, Endividamento Geral e o Patrimônio Líquido, e como *outputs*, o Retorno do Patrimônio Líquido, o Retorno dos Ativos, o EBITDA, o Giro dos Ativos e a Margem Líquida.

A existência ou não de limitação das DMUs por um recorte geográfico é outro aspecto que diferencia cada artigo. A maior parte das pesquisas nacionais incluem hospitais de diferentes locais – cidades, estados, regiões do país. Algumas exceções são Tonelotto *et al.* (2019), Botega, Andrade e Guedes (2018), Saquetto *et al.* (2017), Sedyama, Aquino e Bonacim (2017), Sedyama, Aquino e Bonacim (2012), Souza, Scatena e Kehrig (2017), Souza, Scatena e Kehrig (2016), Silva, Moretti e Schuster (2016), Souza, Silva *et al.* (2016), Cesconetto, Lapa e Calvo (2008), Gonçalves e Noronha (2001).

O Estado de São Paulo foi o recorte geográfico mais verificado dentre os artigos indicados acima: Tonelotto *et al.* (2019), Sedyama, Aquino e Bonacim (2017) e Sedyama, Aquino e Bonacim (2012).

A amostra de hospitais de Sedyama, Aquino e Bonacim (2017) e Sedyama, Aquino e Bonacim (2012) incluía apenas Hospitais Gerais Filantrópicos do estado de São Paulo, sem atividade de ensino, com até 50 leitos e com mais de 60% desses leitos destinados ao SUS, de Média Complexidade municipal e sem leitos complementares (UTI). Além disso, esses hospitais estão em municípios com até 30 mil habitantes, nos

quais o hospital era o único estabelecimento de atendimento de média complexidade, ou seja, no município só há um hospital geral, não existindo nem hospital dia e/ou especializado.

Tonelotto *et al.* (2019) restringiu suas DMUs a hospitais do estado de São Paulo que possuíam entre 100 e 450 leitos, de alta complexidade, pelo SUS, desconsiderando-se os hospitais universitários ou voltados para o ensino, os institutos especializados em apenas um tipo de atendimento. Os autores verificaram entre dois grupos de hospitais de grande porte (um gerido por Organizações Sociais e outro pela Administração Direta) qual fez melhor uso dos recursos públicos no período 2010-2016 a partir de um modelo DEA com retornos constantes à escala. Os resultados evidenciaram melhores índices de eficiência para os hospitais geridos por Organizações Sociais, que também apresentaram maior porte e repasse recebido do estado e maior quantidade de atendimentos do que aqueles com Administração Direta.

Hospitais mato-grossenses vinculados ao SUS foram analisados por Souza, Scatena e Kehrig (2017) e Souza, Scatena e Kehrig (2016). Uma amostra de 10 hospitais públicos e privados tiveram seus dados analisados para os anos de 2011-2012.

Um artigo derivado da dissertação de mestrado de Cesconetto (2006) é a única pesquisa exclusiva com um estado do sul do país: Cesconetto, Lapa e Calvo (2008) concentraram-se em observar hospitais gerais conveniados ao SUS de Santa Catarina. Foram excluídos hospitais especializados, hospitais cadastrados em um ou mais tipos de procedimentos, hospitais universitários, hospitais com taxas de internação de longa permanência maiores do que 10%. Os autores avaliaram a eficiência econômica produtiva de 112 hospitais, com dados de 2003, aplicando DEA para retornos variáveis. Os resultados indicaram 23 hospitais eficientes e apontaram metas efetivas de produção para cada hospital, como, por exemplo, o número de internações com altas poderia ser aumentado em 15%, enquanto o número de médicos, técnicos de enfermagem e auxiliares de enfermagem poderia ser reduzido em 25%, o número de leitos, em 17%, e o valor de AIH, em 13%.

No rol de pesquisas com escopo em hospitais localizados na região sudeste, Botega, Andrade e Guedes (2018), Gonçalves e Noronha (2001), Souza, Silva *et al.* (2016) incluem os hospitais mineiros e cariocas e dos quatro estados do sudeste, respectivamente.

Botega, Andrade e Guedes (2018) analisaram a eficiência do sistema hospitalar em Minas Gerais, considerando 415 hospitais gerais que prestaram serviços ao SUS em

2015. Os autores apontaram como um indicador hospitalar com aspecto crítico à taxa de ocupação, que teve níveis muito abaixo do recomendado, sobretudo para os hospitais de pequeno porte. Os hospitais com maiores taxas de ocupação foram aqueles que apresentaram níveis mais elevados de eficiência de escala. Menores tempos médios de permanência também estiveram associados a maiores níveis de eficiência técnica e de escala.

A amostra de Gonçalves e Noronha (2001) incluíram hospitais públicos da rede SUS do município do Rio de Janeiro, excluídos hospitais especializados e os universitários. Ainda com foco na região sudeste, cujas DMUs incluíram hospitais dos quatro estados, está Souza *et al.* (2016) cujo estudo tem estabelecimentos que prestam serviços ao SUS, que realizam procedimentos de internação, publicam suas demonstrações contábeis e realizavam procedimentos de internação de alta complexidade para o ano de 2013.

Hospitais localizados no sul do país compuseram a amostra do artigo de Silva, Moretti e Schuster (2016). Foram 139 hospitais ligados ao SUS em municípios com mais de 100 mil habitantes dos estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Aplicou-se a técnica de Clusters para agrupar os municípios semelhantes quanto aos seus *inputs* e a técnica DEA para analisar a eficiência econômica produtiva de hospitais. Os resultados não identificaram discrepância significativa quanto aos escores de eficiência nos hospitais ineficientes, constatando-se que estes estão, na sua maioria, próximos da fronteira de eficiência.

Por fim, Saquetto *et al.* (2017) apresentam uma amostra mista, com 17 hospitais privados brasileiros pertencentes à maior operadora de plano de saúde do Brasil e localizados nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná.

A inclusão de variáveis de qualidade é uma tendência nas pesquisas de eficiência hospitalar que empregam DEA (KOHL *et al.*, 2019). Percebe-se que alguns artigos utilizam variável de taxa de mortalidade em seus modelos. Esta é frequentemente incluída como variável que indica qualidade, mas não necessariamente explicita a dimensão qualidade como relevante para o modelo e nem a argumenta de forma teórica nos artigos.

Souza, Scatena e Kehrig (2016) e Souza, Scatena e Kehrig (2017) são artigos derivados da tese de Souza (2014), cujas pesquisas abrangem dez hospitais do SUS localizados em três regiões de saúde do Mato Grosso. A Análise Envoltória de Dados aplicada foi orientada a *output* e com retornos constante e variável à escala em um modelo

com três *inputs* e dois *outputs*. Os artigos se diferem apenas por um ser transversal (2012) e outro longitudinal (2011-2012). Os autores constroem uma *proxy* de qualidade, um indicador composto da nota em percentual — obtida na verificação dos padrões de conformidade —, da satisfação dos usuários e de pesquisa de condições de trabalho — advindo do Programa Nacional de Avaliação de Serviços de Saúde (PNASS) — e pelo inverso da taxa de mortalidade hospitalar SUS.

Felix (2016) adota um método multiestágio com realização de DEA, método BCC e orientado para *outputs*, em dois modelos diferentes e sequenciais. O primeiro modelo é feito com a inserção de *inputs* e *outputs*, sem a inclusão de variáveis de qualidade. O segundo modelo inclui indicadores de qualidade entre os *outputs*.

As Tabelas 27 e 28 do Apêndice resumem as principais informações a respeito dos artigos nacionais identificados.

2.6 Classificação e Tipologia sobre Hospitais

O sistema hospitalar brasileiro é pluralista, coexistindo múltiplos arranjos de financiamento, propriedade e organização, tanto no setor público quanto no setor privado, com tradição de financiamento público aos estabelecimentos privados (LA FORGIA; COUTOLENC, 2009).

Conforme definição do Ministério da Saúde, o termo hospital abarca um conjunto heterogêneo de estabelecimentos de saúde, unidades de diferentes portes, que podem oferecer uma variada gama de serviços e atividades e desempenhar funções muito distintas no âmbito da rede de atendimento à saúde, entretanto, possuem uma característica em comum: a prestação de cuidados de saúde a pacientes internados em leitos hospitalares durante as 24 horas do dia (BRASIL, 2015).

Geralmente, os hospitais são bastante diversificados quanto aos aspectos como capacidade de atendimento, tamanho, área de atuação e perfil de morbidade dos pacientes internados, contudo, a característica do ponto de vista econômico que mais os difere é a sua gestão e a natureza de sua propriedade (CALVO, 2002).

Os hospitais, como definidos acima, podem ser classificados sob vários aspectos, sendo os mais comuns indicados no Quadro 4. Em relação ao porte, estas organizações podem ser classificadas em quatro grupos a partir da quantidade de leitos hospitalares: Hospitais de pequeno porte são aqueles que possuem capacidade normal ou de operação de até 50 leitos; médio porte são hospitais que possuem capacidade normal ou de operação

de 51 a 150 leitos; grande porte se refere àqueles hospitais que possuem capacidade normal ou de operação de 151 a 500 leitos; e capacidade extra englobam hospitais com mais de 500 leitos.

As políticas de descentralização e municipalização da saúde no Brasil fizeram com que os hospitais de pequeno e médio portes ganhassem relevância, principalmente no contexto do SUS, entretanto, hospitais menores tendem a ter menos estrutura, o que significa menos aparatos e tecnologia de gestão voltada para a avaliação do desempenho e controle das atividades (CUNHA; CORRÊA, 2013).

Quadro 4 – Classificações dos hospitais

Porte do hospital:

- Pequeno porte: hospital que possui capacidade normal ou de operação de até 50 leitos
- Médio porte: hospital que possui capacidade normal ou de operação de 51 a 150 leitos
- Grande porte: hospital que possui capacidade normal ou de operação de 151 a 500 leitos
- Capacidade extra: hospital que possui acima de 500 leitos

Perfil assistencial dos estabelecimentos:

- Hospital geral
- Hospital especializado
- Hospital de urgência
- Hospital universitário e de ensino e pesquisa

Nível de complexidade das atividades prestadas pela unidade hospitalar:

- Atenção básica
- Média complexidade
- Alta complexidade

Papel do estabelecimento na rede de serviços de saúde:

- Hospital local
- Hospital regional
- Hospital de referência estadual ou nacional

Regime de propriedade ou Natureza jurídica:

- Hospital público
- Hospital privado:
 - Hospital privado com fins lucrativos
 - Hospital privado sem fins lucrativos (beneficentes ou filantrópicos)

Fonte: elaborado pela autora com base em Filho e Barbosa (2014).

Os hospitais podem ser classificados quanto ao seu perfil assistencial: hospital geral, hospital especializado, hospital de urgência e hospital universitário e de ensino e pesquisa.

Hospital geral é aquele destinado à prestação de atendimento nas especialidades básicas, por especialistas e/ou outras especialidades médicas; que deve dispor, também, de Serviço de Apoio Diagnóstico Terapêutico (SADT)² de média complexidade e que pode ter ou não Sistema Integrado de Procedimentos de Alta Complexidade (SIPAC) (DATASUS, 2021b).

Hospital especializado é destinado à prestação de assistência à saúde em uma única especialidade/área; pode dispor de serviço de Urgência/Emergência e SADT e pode ou não ter SIPAC, além do fato de possuir tendência a ser hospital de referência regional ou estadual (DATASUS, 2021b).

Por outro lado, o hospital de urgência engloba aqueles hospitais que dispõem de atendimento para urgência e emergência, sendo necessário que ele tenha grande poder de resolutividade, tanto em recursos tecnológicos como na área de recursos humanos, contando com equipes de profissionais especializados para o atendimento 24 horas de urgências e emergências. Geralmente, os hospitais gerais ou mesmo alguns especializados se habilitam para este tipo de atendimento (BRASIL, 2001).

Por fim, hospital universitário e de ensino e pesquisa se refere às instituições hospitalares públicas ou privadas que integram a rede própria contratada ou conveniada do SUS, certificadas pelos Ministérios da Saúde e da Educação como instituições de atenção à saúde, participando da formação de estudantes de graduação e pós-graduação, bem como contribuindo para a pesquisa, desenvolvimento científico e avaliação tecnológica (BRASIL, 2009).

Ainda segundo Gregório (2017), os hospitais universitários são, também, centros de pesquisa científica, orientados operacionalmente para o ensino, pesquisa, assistência e extensão e que atuam na assistência como hospitais de referência para atenção de alta complexidade, além da formação de profissionais de saúde e desenvolvimento científico e tecnológico supracitados.

Quanto ao nível de complexidade das atividades prestadas pela unidade hospitalar, os mesmos podem atender:

² O SADT é uma modalidade de prestação de serviço ofertada nas unidades de saúde e responsável pela realização de exames complementares das linhas de cuidado da atenção básica e da atenção especializada, cujo objetivo é apoiar a realização de um diagnóstico assertivo dos casos (SPDM, 2021).

- Atenção básica: entendida como o primeiro nível da atenção à saúde no SUS (contato preferencial dos usuários), que se orienta por todos os princípios do sistema, inclusive a integralidade, mas emprega tecnologia de baixa densidade, subentendendo-se que a atenção básica inclui um rol de procedimentos mais simples e baratos, capazes de atender à maior parte dos problemas comuns de saúde da comunidade, embora sua organização, seu desenvolvimento e sua aplicação possam demandar estudos de alta complexidade teórica e profundo conhecimento empírico da realidade (CONASS, 2007).
- Média complexidade: é composta por ações e serviços que visam atender aos principais problemas e agravos de saúde da população, cuja complexidade da assistência na prática clínica demande a disponibilidade de profissionais especializados e a utilização de recursos tecnológicos, para o apoio diagnóstico e tratamento (CONASS, 2007).
- Alta complexidade: Abrange um conjunto de procedimentos que, no contexto do SUS, envolve alta tecnologia e alto custo, objetivando propiciar à população acesso a serviços qualificados, integrando-os aos demais níveis de atenção à saúde (atenção básica e de média complexidade). Os procedimentos da alta complexidade encontram-se relacionados na tabela do SUS (BRASIL, 2009).

Segundo Brasil (2009), os serviços de especialidade e a atenção hospitalar de média complexidade, frequentemente, se tornaram a verdadeira porta de entrada do sistema de saúde, atendendo diretamente grande parte da demanda que deveria ser atendida na rede básica, perdendo-se tanto a qualidade no atendimento primário quanto no acesso da população aos tratamentos especializados, quando esses fossem verdadeiramente necessários, o que representa ampliação ineficiente dos gastos do SUS.

Outra classificação apontada no Quadro 4 se dá quanto ao papel do estabelecimento na rede de serviços de saúde. Os hospitais locais são aqueles que prestam assistência nas quatro especialidades médicas básicas para uma população de área geograficamente determinada (BRASIL, 1983). Em contrapartida, o hospital regional presta assistência própria do hospital local, além de outras especialidades estratégicas, a pacientes de sua área programática (região ou distrito) (BRASIL, 1983).

Hospital de referência estadual ou nacional, por sua vez, diz respeito às unidades que realizam a Vigilância Epidemiológica em Âmbito Hospitalar, de acordo com as prioridades específicas da vigilância em saúde dessas esferas de gestão, desde que assumam inteiramente a manutenção dos Núcleos Hospitalares de Epidemiologia (NHE)³ que venham a ser criados para operacionalizar essa vigilância (BRASIL, 2010).

No que se refere ao regime de propriedade (ou natureza jurídica), o hospital pode ser público ou privado, sendo dividido entre estes com fins lucrativos e aqueles sem fins lucrativos.

Hospital público é aquele que integra o patrimônio da União, Estado, Distrito Federal e municípios (pessoas jurídicas de direito público interno), autarquias, fundações instituídas pelo poder público, empresas públicas e sociedades de economia mista (pessoas jurídicas de direito privado), enquanto o hospital privado é aquele que integra o patrimônio de uma pessoa natural ou jurídica de direito privado, não instituída pelo poder público (BRASIL, 1983).

Ainda, nesta seara, Calvo (2002, pg 42) argumenta que:

Quanto à natureza administrativa, os hospitais são classificados como públicos ou privados. Os públicos são mantidos exclusivamente pelo Estado, em qualquer nível de Governo (federal, estadual ou municipal) e os privados são mantidos por recursos oriundos dos pagamentos feitos pelos seus clientes diretamente ou através de outras fontes provedoras, como seguradoras, cooperativas ou instituições filantrópicas. Geralmente os hospitais privados fazem contratos para disponibilizar uma parte de seus leitos para o Sistema Nacional de Saúde.

Hospitais privados com fins lucrativos são entidades empresariais que visam resultados financeiros a partir da prestação de serviços de saúde no ambiente hospitalar, enquanto hospital privado sem fins lucrativos envolve entidades filantrópicas, que se referem às instituições detentoras do certificado de entidade beneficente de assistência social.

O hospital é o serviço de saúde que oferece mais oportunidades de maximização do lucro aos prestadores de serviços privados e de maximização do orçamento aos prestadores de serviços públicos a serem alcançados com a realização de intervenções mais complexas e onerosas, bem como com o emprego de técnicas, equipamentos e profissionais altamente especializados (CALVO, 2002, p. 35).

³ NHE é a unidade operacional responsável pelo desenvolvimento das atividades de vigilância epidemiológica no ambiente hospitalar (BRASIL, 2010).

Assim, é preciso entender o complexo hospitalar brasileiro dentro do sistema de saúde pública do país. Segundo Borsato e Carvalho (2021), em 2014, os serviços de saúde com leitos para internação estavam distribuídos em aproximadamente 63% dos municípios brasileiros, sendo que 80% destes hospitais possuem pequeno e médio porte e que a maioria dos leitos estão sob a responsabilidade dos hospitais gerais.

Logo, considerando a classificação quanto ao perfil assistencial dos estabelecimentos, o tipo mais comum, e que será objeto de estudo, são os hospitais gerais. Segundo Filho e Barbosa (2014), o hospital geral conta com as clínicas básicas de gineco-obstetrícia, pediatria, clínica médica e clínica cirúrgica, com serviço de urgências de porta aberta e apoio diagnóstico coerente com as especialidades e as subespecialidades. Ainda segundo os autores, o hospital geral surge como a entidade hospitalar base para a regionalização na forma de redes integradas sob a égide da estratégia de atenção primária ou básica estabelecida.

A necessidade de coordenação entre os sistemas municipais, no caso da atenção especializada, é evidente, visto que a maioria dos municípios dispõem apenas de serviços básicos, devendo os serviços ser providos em municípios da mesma Região de Saúde ou mesmo de outras regiões (BRASIL, 2015).

Borsato e Carvalho (2021, p. 1280) apontam que a lógica de organização dos serviços em redes deveria responder aos determinantes da qualidade e efetividade por meio da disposição de estabelecimentos, segundo economia de escala, com a concentração de serviços e recursos mais escassos, para os quais a distância gerará menor impacto sobre o acesso, contando com um sistema regulatório efetivo, somados à ordenação e coordenação da atenção primária à saúde.

Os autores ainda indicam que “a complexidade hospitalar alocada regionalmente justifica a possibilidade de deslocamento de usuários na rede e a necessidade de efetiva comunicação e articulação entre os serviços, extrapolando os limites de referência do município” (BORSATO; CARVALHO, 2021, p 1280).

Abordar o hospital no contexto de construção e qualificação das redes regionais de atenção à saúde no Brasil, pressupõe, de início, reconhecer que existe uma crise de acesso e qualidade na atenção hospitalar do SUS, à qual apresenta uma infraestrutura envelhecida, uma oferta insuficiente ao volume e à natureza complexa crescente das demandas, que carrega o paradoxo da oferta hospitalar de internação ser ociosa em muitos estabelecimentos, pois carece de qualidade resolutiva enquanto outros com maior capacidade operam com uma grande sobrecarga (FILHO; BARBOSA, 2014, p. 42).

3. METODOLOGIA

Este capítulo aborda os aspectos metodológicos desta tese. Inicialmente, caracteriza-se a pesquisa quanto à sua natureza, à sua abordagem, aos objetivos e aos procedimentos da pesquisa. Posteriormente, apresenta-se o desenho da pesquisa, detalham-se as fontes dos dados e finaliza-se com a descrição da amostra de hospitais incluídos na análise.

3.1 Caracterização da pesquisa

3.1.1 Caracterização quanto à natureza de pesquisa

Quanto à natureza, as pesquisas se classificam em básica e aplicada. Esta se caracteriza como pesquisa aplicada, cujo modelo teórico relacionado à eficiência foi aplicado ao contexto hospitalar.

3.1.2 Caracterização quanto à abordagem da pesquisa

Quanto à abordagem, as pesquisas se classificam em qualitativas e quantitativas. Günther (2006) adota uma posição ecumênica em relação às pesquisas qualitativas e quantitativas, dado que elas não precisam se contrapor, argumentando que ambas as abordagens têm suas vantagens e desvantagens, pontos positivos e pontos negativos.

Este estudo se caracteriza como quantitativo. Conforme explica Peixoto (2016), numa análise de eficiência, como a realizada nesta pesquisa, com enfoque principal na aplicação de técnicas estatística e matemática em seus estágios de sua realização, a abordagem de pesquisa é essencialmente quantitativa. Assim, a parte quantitativa se refere ao cálculo e à análise da eficiência para a amostra de organizações hospitalares.

3.1.3 Caracterização quanto aos objetivos da pesquisa

Quanto aos objetivos, esta pesquisa se classifica como descritiva. Conforme aponta Gressler (2003), a pesquisa descritiva atua no âmbito da pesquisa científica com o papel de contribuir para que planos futuros e processos de tomada de decisão possam se apoiar em situações esclarecidas ou em fontes de informações confiáveis. Ainda, conforme sugerem Cooper e Schindler (2003), uma pesquisa com caráter descritivo visa descrever características associadas aos hospitais sob análise para também classificá-los

em “eficientes” e “ineficientes” e analisar os indicadores de cada uma das organizações (GUERRA, 2011).

Dentre as pesquisas descritivas, destacam-se aquelas que têm por objetivo estudar as características de um grupo e aquelas que visam à identificação da existência de relações entre variáveis ou mesmo a determinação da natureza dessa relação (GIL, 2002).

No que se refere à classificação como explicativa, Gil (2002, p. 42) explica que “essas pesquisas têm como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Esse é o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, porque explica a razão, o porquê das coisas”. O segundo estágio da metodologia empregada tem como propósito identificar quais fatores ambientais têm influência sobre a eficiência dos hospitais brasileiros.

3.1.4 Caracterização quanto aos procedimentos da pesquisa

Segundo Gil (2002, p. 43), a classificação da pesquisa quanto aos procedimentos, também vista como o delineamento da pesquisa, “refere-se ao planejamento da pesquisa em sua dimensão mais ampla, que envolve tanto a diagramação quanto a previsão de análise e interpretação de coleta de dados”.

Nesta pesquisa, o tipo de procedimento utilizado se relaciona à pesquisa *ex post facto*, pois não visa o controle sobre as variáveis no sentido de manipulá-las (COOPER; SCHINDLER, 2003). Assim, nesta pesquisa, o estudo é realizado após a ocorrência de variações na variável dependente no curso natural dos acontecimentos; o pesquisador não dispõe de controle sobre a variável porque ela já ocorreu (GIL, 2002).

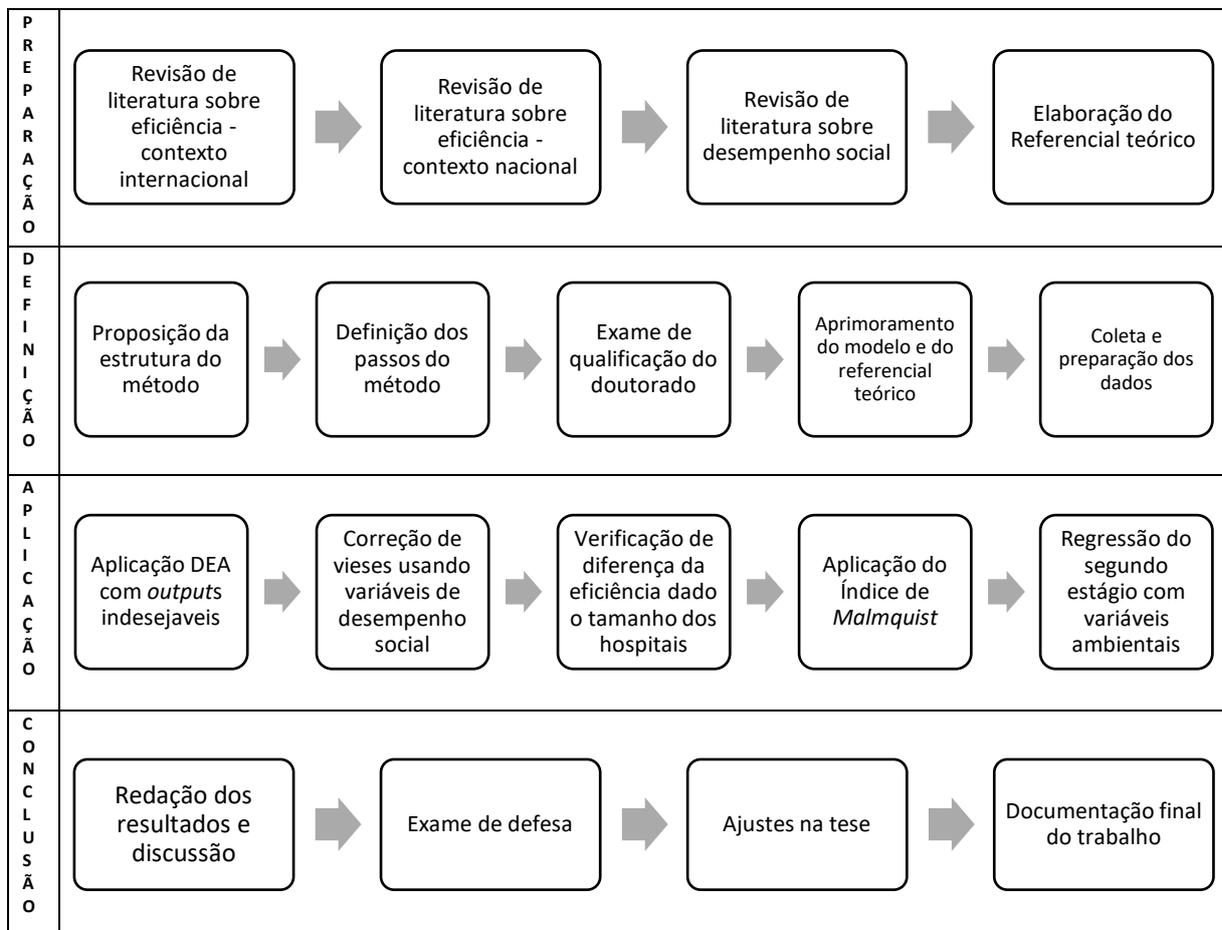
Ressalta-se que esta pesquisa utilizará dados secundários coletados em sistemas oficiais do Ministério da Saúde a serem detalhados no item 3.3. Tais dados são uma aproximação do mundo real e, apesar de serem amplamente divulgados e necessários para repasses de recursos, podem incorrer em erros de mensuração, lançamentos, etc.

3.2 Desenho da pesquisa

A Figura 7 traz uma representação gráfica do desenho da pesquisa, resumindo seu passo a passo. De acordo com Yin (2001), o desenho da pesquisa engloba uma sequência lógica de etapas e seus componentes. Para fins desta tese foram definidas quatro etapas

que abrigam diferentes atividades de pesquisa: preparação, definição, aplicação e conclusão.

Figura 7 – Desenho da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Na preparação, concentram-se as etapas relacionadas à revisão sistemática da literatura, nas quais foram abrangidos tanto o contexto internacional quanto o contexto brasileiro, especificamente, de modo a identificar as publicações sobre eficiência hospitalar com uso do método não paramétrico. Também se fez uma revisão sobre a aplicação de análise da inserção da qualidade nas avaliações de eficiência. A partir da revisão de literatura, elaborou-se o capítulo de Referencial Teórico, além de servir de subsídio para identificação das principais variáveis usadas nos modelos de análise de eficiência.

Essa revisão também subsidiou a proposição da estrutura do método e da definição dos passos do método, no segundo grupo de atividades, presentes na Definição. O exame de qualificação serviu de subsídio para aprimoramento do modelo e do referencial teórico.

Posteriormente foi realizado o levantamento e a coleta de dados, tendo em vista o uso de dados secundários coletados junto ao sistema do Ministério da Saúde. A etapa seguinte envolveu coleta e a preparação dos dados, com exclusão de observações incompletas, incorretas ou que não se enquadrassem na amostra.

No terceiro grupo do desenho da pesquisa, tem-se a aplicação do método definido. O emprego dos métodos selecionados se divide em primeiro estágio – com uso da Análise Envoltória de dados com viés corrigido para cada um dos anos da pesquisa e separado por tamanhos —, e em segundo estágio — regredindo-se os escores de eficiência junto às variáveis ambientais, ou seja, variáveis que não estão sob controle da organização.

Desta forma, o método utilizado no trabalho é composto por duas etapas diferentes: a primeira trata da técnica de DEA e do Índice de *Malmquist*, enquanto a segunda diz respeito ao uso da regressão truncada para se analisar a correlação entre eficiência técnica e variáveis ambientais (MAGHERINI; LETTIERI; AGASISTI, 2016).

Por fim, o quarto grupo envolve a redação dos resultados e discussão, finalizando a versão da tese para defesa junto à banca de avaliação. As correções e ajustes necessários, a partir das sugestões dos examinadores e entrega da documentação final, são os passos finais do processo.

3.3 Fonte dos dados

Na análise de eficiência, utilizando a metodologia DEA, uma das principais decisões se refere à definição das variáveis a serem utilizadas. A partir de uma revisão de literatura foram identificadas as principais variáveis utilizadas como *inputs* e *outputs* em pesquisas internacionais e nacionais, bem como quais variáveis ambientais são comumente empregadas na análise de segundo estágio (detalhamento no item 4).

A partir deste levantamento, deve-se verificar a existência e disponibilidade de dados no contexto nacional. Para todas as organizações que prestam serviços para o SUS é possível obter informações sobre o custeio da assistência ambulatorial e hospitalar no DATASUS (especialmente SIH-SUS e SIA-SUS). Além disso, pode-se utilizar os dados relativos ao volume e às características dos atendimentos hospitalares e ambulatoriais. A partir do ano de 2007, o Ministério da Saúde passou a divulgar publicamente, por meio do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), informações dos hospitais credenciados como prestadores de serviços para o SUS.

Assim sendo, nesta pesquisa são utilizadas informações do DATASUS, banco de dados do Ministério da Saúde, onde constam dados relacionados à Indicadores de Saúde e Pactuações, Assistência à Saúde, Epidemiológicas e Morbidade, Rede Assistencial, Estatísticas Vitais e Demográficas e Socioeconômicas. Também se usam dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos em Saúde (CNES).

No site do DATASUS foram coletados os dados referentes aos indicadores de Produção Hospitalar (SIH/SUS) por estabelecimentos para os anos de 2017 a 2019. Apesar dos dados estarem disponibilizados mensalmente, foram agrupados por ano, dado o recorte anual proposto nesta pesquisa. Os dados dos estabelecimentos por ano e por estado foram coletados nas seções: Dados Consolidados AIH e Dados Detalhados de AIH.

Outro grupo de dados relacionados à Morbidade Hospitalar do SUS (SIH/SUS) disponibilizam a mortalidade por estabelecimento e por tipo de doenças (Capítulos da CID-10).

Outros dados coletados no DATASUS são referentes às Estatísticas Vitais (Mortalidade geral, Óbitos por causas evitáveis — 0 a 4 anos —, Óbitos por causas evitáveis — 5 a 74 anos —, Óbitos infantis, Óbitos de mulheres em idade fértil e óbitos maternos, Óbitos por causas externas, Óbitos fetais), bem como referente às informações Demográficas e Socioeconômicas (População residente, Educação, Trabalho e renda, Produto Interno Bruto e Saneamento). Ressalta-se que, neste caso, os dados estão disponibilizados por município e não por estabelecimento hospitalar.

A segunda fonte de dados é o portal do Cadastro Nacional de Estabelecimentos em Saúde (cnes.datasus.gov.br/), de onde se retiram dados de identificação dos hospitais (como localização, tipo de gestão, natureza jurídica, regional de saúde), assim como número de leitos, tipo de procedimentos realizados, profissionais vinculados à organização, número de atendimentos realizados etc.

Especificamente em relação ao cálculo dos indicadores operacionais, serão utilizados os dados coletados no DATASUS e no CNES. Por meio do acesso a essas bases de dados, é possível obter informações relacionadas aos hospitais. Salienta-se que, para o presente estudo, apenas os dados do SIH-SUS e SIA-SUS, da base do DATASUS, foram considerados relevantes para a análise. O SIH-SUS contém informações de cada paciente internado, tal qual todos os serviços médicos prestados a ele. O SIA-SUS, diferentemente, apresenta informações dos procedimentos ambulatoriais realizados e contém, também,

informações de cada paciente atendido, bem como todos os serviços médicos prestados a ele.

Segundo La Forgia e Coutolenc (2009, p. 75), tal como “ocorre com a maioria das pesquisas sobre o assunto, os estudos brasileiros sobre eficiência hospitalar têm algumas limitações”. Primeiramente, as pesquisas, em geral, utilizam amostras pequenas e incluem um número excessivo de variáveis de insumo e de produto visando robustez dos resultados. No contexto da presente pesquisa, a amostra será composta pelos hospitais gerais brasileiros com atendimento ao SUS, em funcionamento no ano de 2019 (considerado como ano base). Hospitais especializados, ou hospitais gerais, que não possuem leitos SUS, não são incluídos na amostra.

3.4 Definição da Amostra pesquisada

A relação de hospitais ativos no estado de Minas Gerais foi retirada do site DATASUS, tomando como base o último ano do período em estudo, ou seja, 2019. Posteriormente, verificou-se a classificação de cada hospital no Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde (CNES), pesquisando-se os estabelecimentos por meio do código CNES atribuído a cada hospital. Ressalta-se que esse código foi utilizado para junção dos dados coletados em diferentes páginas da base de dados do DATASUS e CNES.

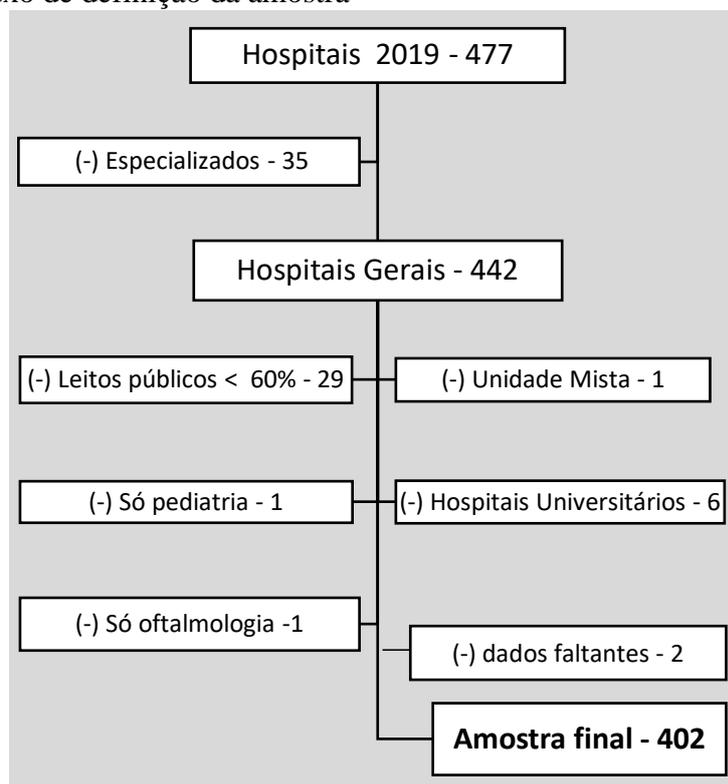
A Figura 8 indica o fluxo adotado no processo de delimitação das DMUs utilizada neste estudo.

Para cada hospital, verificou-se no CNES o “Tipo de Estabelecimento”, no qual está definido se o hospital é classificado como hospital geral, hospital especializado, etc. Dos 477 hospitais inicialmente identificados, 35 foram excluídos por não estarem classificados como hospital geral. Dentre esses, 1 estava registrado como Hospital/Dia, 1 como pronto-socorro, 11 como Unidade Mista e 22 como hospital especializados (a exemplo de hospitais essencialmente psiquiátricos, maternidades, pediátricos, câncer, etc.).

Do total de 442 classificados como hospitais gerais no CNES, alguns foram excluídos por terem apenas atendimentos em áreas específicas, mesmo não tendo classificação como hospital específico no CNES, sendo: 1 que realizava apenas atendimento pediátrico, 1 que atendia exclusivamente oftalmologia e 1 unidade mista.

Também foram excluídos os hospitais universitários (6) e os hospitais com atendimento majoritariamente particular (29).

Figura 8 – Fluxo de definição da amostra



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Os hospitais universitários foram excluídos da amostra por terem características diferentes dos demais hospitais gerais devido ao fato de juntarem serviços comuns de um hospital com o ensino, impactando nas suas operações. A relação dos hospitais universitários no estado foi verificada no site do Ministério da Educação, sendo excluídos da amostra os seguintes hospitais: Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Hospital Regional de Janaúba — Faculdades Unidas do Norte de Minas, Hospital Universitário Alzira Velano, em Alfenas, Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Ainda, ressalta-se o foco em analisar hospitais que prestem serviços ao SUS, por isso, só foram considerados os hospitais que tivessem mais de 60% dos leitos alocados para o sistema público. Posteriormente, verificou-se que um dos hospitais (2118874 – Casa de Saúde e Maternidade Nossa Senhora das Graças) tinha mais de 60% de leitos

SUS em 2019, mas, nos demais anos em análise, o percentual não alcançava 15%; devido a este dado, esta unidade foi excluída da amostra.

Por fim, na amostra final ainda se excluiu o hospital 6697054 – CASU Irmã Denise — por não ter nenhum procedimento realizado no período. Assim, a amostra final foi constituída de 402 hospitais. A partir do detalhamento descrito, a amostra adotada nesta tese pode ser considerada não probabilística.

Para a classificação dos hospitais por porte, utilizou-se a definição do Ministério da saúde (DE NEGRI FILHO, BARBOSA, 2014):

- Pequeno porte: hospital que possui capacidade normal ou de operação de até 50 leitos;
- Médio porte: hospital que possui capacidade normal ou de operação de 51 a 150 leitos;
- Grande porte: hospital que possui capacidade normal ou de operação de 151 a 500 leitos;
- Capacidade extra: hospital que possui capacidade normal ou de operação acima de 500 leitos.

Foi utilizado o programa R, especificamente, o pacote *nonparaeff* e o pacote *truncreg*. Conforme apontam Ritter, They e Konzen (2019), o R é, ao mesmo tempo, um tipo de linguagem e um software computacional e gráfico, tendo como vantagens ser um software de código aberto, livre, grátis e ser altamente extensível, ou seja, pode ser utilizado para realizar qualquer atividade computacional, desde que compatível com suas capacidades (RITTER; THEY; KONZEN, 2019).

Na seção 3.5, detalha-se o modelo adotado nesta pesquisa, bem como descrevem-se as variáveis utilizadas em cada etapa da pesquisa.

3.5 Detalhamento do Modelo de Análise de Eficiência em Hospitais

O Modelo adotado nesta pesquisa envolve uma análise em dois estágios: Primeiro estágio – com uso da Análise Envoltória de Dados (DEA), com *outputs* indesejáveis e com viés corrigido para cada um dos anos da pesquisa e separado por tamanho; segundo estágio – regredindo-se os escores de eficiência junto às variáveis ambientais, ou seja, variáveis que não estão sob controle da organização.

Desta forma, o método utilizado no trabalho é composto por duas etapas diferentes. A primeira é a aplicação da DEA com correções de escores, enquanto a

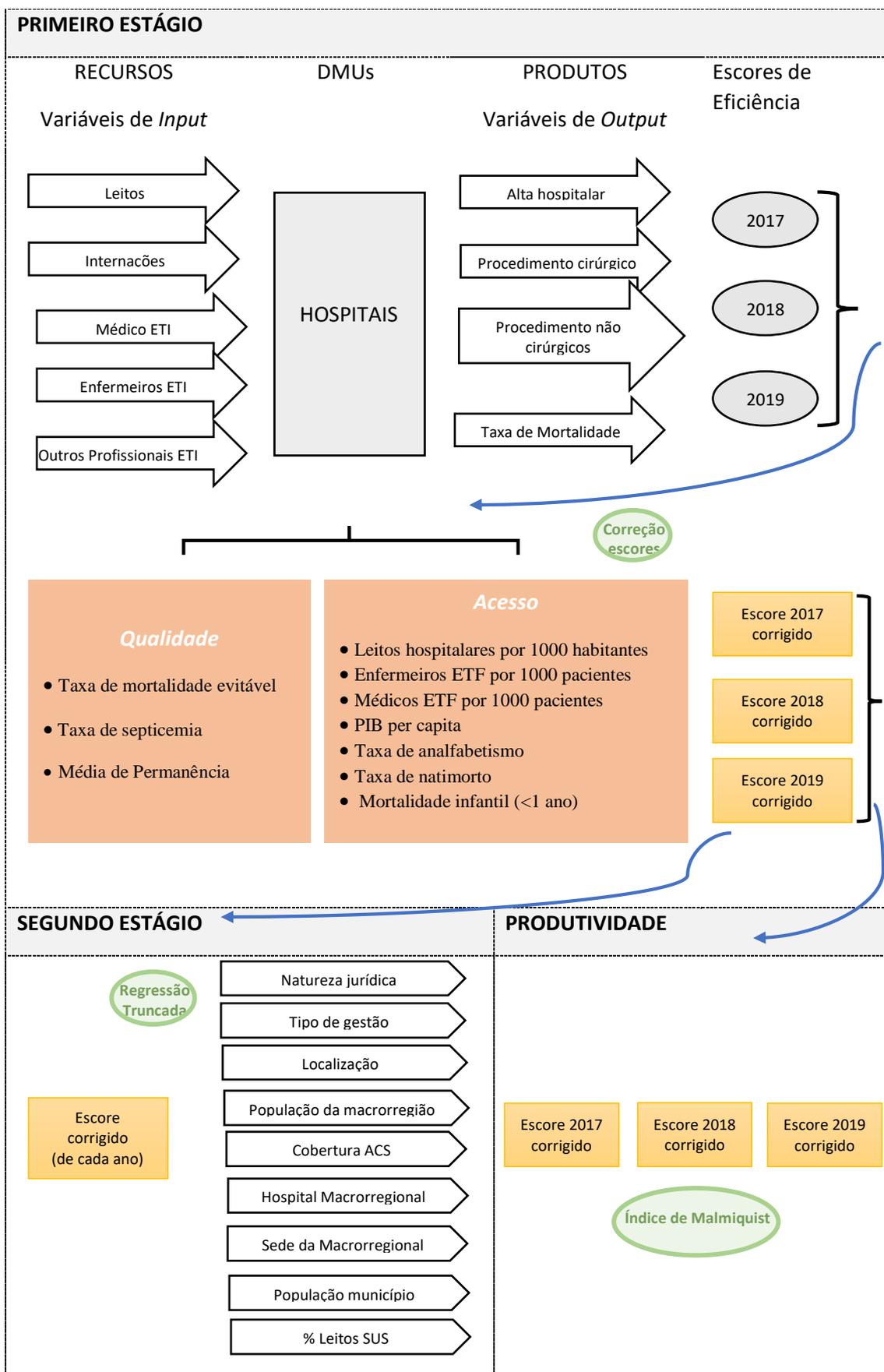
segunda diz respeito ao uso da regressão truncada, a fim de analisar a correlação entre eficiência técnica e variáveis ambientais (MAGHERINI; LETTIERI; AGASISTI, 2016). Contudo, algumas etapas anteriores foram executadas até a adoção dos métodos supracitados.

Inicialmente, definiu-se o problema de pesquisa a partir da revisão de trabalhos recentes e que apresentasse lacunas relevantes de pesquisa. Houve uma revisão sistemática da literatura, tanto no contexto internacional quanto especificamente no contexto brasileiro, de modo a identificar as publicações sobre eficiência hospitalar com uso do método não paramétrico. A partir da revisão de literatura, elaborou-se o capítulo de Referencial Teórico, além de servir de subsídio para identificação das principais variáveis usadas nos modelos de análise de eficiência. Assim, a revisão da literatura auxiliou na definição dos modelos que serão adotados, tanto no primeiro quanto segundo estágio.

O emprego dos métodos selecionados é a etapa seguinte, dividindo-se em primeiro estágio — com uso da Análise Envoltória de dados com viés corrigido para cada um dos anos da pesquisa estratificada por porte hospitalar — e em segundo estágio — regredindo-se os escores de eficiência junto às variáveis ambientais.

Na Figura 9 se representa o modelo a ser adotado nesta pesquisa. Os procedimentos do primeiro e segundo estágios e análise de produtividade serão descritos nas seções seguintes.

Figura 9 – Representação do modelo adotado



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

3.5.1 Análise de Eficiência – Primeiro Estágio

A Análise Envoltória de Dados tem sido a principal ferramenta de modelagem de eficiência nos hospitais (HOLLINGSWORTH, 2008). A origem da DEA se encontra nos trabalhos de Charnes, Cooper e Rhodes (1978), baseando-se em Farrel.

Em termos gerais, a eficiência é definida como a razão entre a saída e a entrada. Supondo que existam 'n' DMUs, para qualquer DMU, a pontuação de eficiência estará entre 0 e 1 (0 a 100%).

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

$$L(y) = \{x \in R_+^m / (x, y) \in T\} \quad (5)$$

Considere L um conjunto não vazio, fechado e que possui livre disponibilidade, em que todo x pode produzir y e a fronteira de produção pode ser descrita como:

$$T = \{(x, y) \in R_+^{m+s} / x \text{ pode produzir } y \text{ no período } t\} \quad (6)$$

Em relação à fronteira T, denominada fronteira de produção ou tecnologia, as DMUs tecnicamente ineficientes operam em pontos no interior das possibilidades de produção T, enquanto aquelas que são tecnicamente eficientes operam em algum lugar sobre a tecnologia definida pela fronteira T (SAQUETTO; ARAUJO, 2019).

A escolha da orientação do modelo depende da extensão de quanto controle os gestores possuem sobre os *inputs* e *outputs* analisados (SAQUETTO; ARAUJO, 2019). Quanto aos pressupostos de escala, os modelos radiais da DEA podem optar por dois tipos de retornos à escala: Retorno constante ou retorno variável. O modelo Retorno Constante à escala (CCR) desconsidera a existência de economias de escala, computando a eficiência de determinada DMU em comparação às melhores práticas, dentre todas as DMUs analisadas (COELLI *et al.*, 2005). Quando não é possível presumir que todas as unidades hospitalares operam em escala ótima, o modelo assume pressupostos variáveis – Retorno Variável à Escala (BCC).

Muitas atividades de produção inevitavelmente geram resultados indesejáveis (ou ruins) como subprodutos de resultados desejáveis (ou bons) (CHUNG; FÄRE; GROSSKOPF, 1997). Para os modelos DEA convencionais, todas as saídas são consideradas do tipo benéfico, ou seja, espera-se que mais saídas sejam produzidas, dadas as restrições das entradas. Essa suposição, no entanto, não se aplica a resultados indesejáveis em vista de seu recurso "indesejável", que precisa ser adequadamente modelado na estrutura do DEA (HWANG; LEE.; ZHU, 2016), dada a necessidade de sua minimização enquanto os demais *outputs* precisam ser maximizados.

A taxa de mortalidade é um exemplo deste tipo de resultado indesejável, ou seja, o processo de geração de resultados das organizações hospitalares resulta numa variável que não é positiva.

Além da inclusão de resultados indesejáveis, a robustez dos resultados dos escores de eficiência se constitui em um problema a ser solucionado e também é uma área de pesquisa crescente no campo da análise de eficiência.

Simar e Wilson (2007) sugerem o uso de um procedimento *bootstrap* para correção de inconsistências, no qual se obtêm estimativas de intervalos de confiança com vieses corrigidos para os escores de eficiência dos hospitais. Como explica Glass, Mckillop e Rasaratnam (2010), este procedimento incorpora um processo de geração de dados específicos que reconhece que certas variáveis influenciam os resultados.

Deste modo, reconhece-se que outras variáveis, além dos tradicionais insumos e produtos, afetam a eficiência. No caso deste estudo, reconhece-se que as variáveis relacionadas à qualidade e acesso — chamada de desempenho social (FERREIRA; MARQUES (2019) e (FERREIRA; NUNES; MARQUES (2020)) — afetam sensivelmente as medidas de eficiência.

A proposta de Simar e Wilson (2007) utiliza o método de regressão truncada *Tobit*, as estimativas dos coeficientes $\hat{\beta}$ e a estimativa da variância dos resíduos $\widehat{\sigma}_e^2$, regredindo os escores de eficiência contra as variáveis ambientais, conforme a regressão:

$$\delta_i = z_i\beta + \varepsilon_i \quad (7)$$

em que:

δ_i = parâmetro de eficiência

z_i = vetor de variáveis ambientais (qualidade e acesso)

β = vetor de coeficientes estimados

ε_i = erro aleatório

A partir deste procedimento, obtêm-se maior robustez dos parâmetros estimados (SIMAR; WILSON, 2007). Assim, a correção dos parâmetros estimados passa a ser feita empregando o valor médio dos coeficientes estimados:

$$\delta_i^* = z_m \bar{\beta} + \varepsilon_i \quad (8)$$

em que:

δ_i^* = parâmetro de eficiência corrigido para as variáveis ambientais

$\bar{\beta}$ = média dos valores estimados por *bootstrap* de $\hat{\beta}$

ε_i = diferença entre os parâmetros de eficiência δ_i obtidos no 1º estágio e $\bar{\beta}$

Para ser definido os *inputs* e *outputs* empregados no modelo de eficiência foi realizada a revisão de literatura apresentada na seção 2.5.1. Os Quadros 5, 7, 8 e 9 descrevem as variáveis utilizadas, apontando-se alguns autores que as empregaram em suas pesquisas e a sigla que cada uma terá neste estudo. Logo após cada quadro, detalham-se as variáveis adotadas no modelo DEA desta pesquisa.

3.5.1.1 Inputs

O Quadro 5 sintetiza a relação de variáveis de insumo utilizada na Análise Envoltória de Dados.

Quadro 5 – *Inputs* e autores que as utilizaram

Variáveis	Sigla	Autores que as adotaram
Número de leitos	Leitos	Caballer-Tarazona e Vivas-Consuelo (2016); Zheng <i>et al.</i> (2018); Leleu <i>et al.</i> (2018); Flokou, Aletras e Niakas (2017); Khushalani e Ozcan (2017); Lindlbauer, Schrey e Winter (2016); Bin <i>et al.</i> (2016); Flokou, Aletras e Niakas (2017b); Arya e Yadav (2018); Ferreira e Marques (2019); Ferreira, Nunes e Marques (2018); Cavalieri <i>et al.</i> (2018); Jola-Sanchez <i>et al.</i> (2016); Xenos <i>et al.</i> (2017); Rajasulochana e Chen, (2019), Shafaghat <i>et al.</i> (2017); Mogha, Yadav e Singh (2016); Jiang, Wu e Fang (2016); Sultan e Crispim (2017); Kalhor <i>et al.</i> (2016); Mahate e Hamidi (2016); Büchner, Hinz e Schreyögg (2016); Tunca e Yesilyurt (2016); Pirani <i>et al.</i> (2018); Mujasi, Asbu e Puig-Junoy (2016); Guerra (2011)

Número de internações	Internações	Caballer-Tarazona e Vivas-Consuelo (2016); Arya e Yadav (2017); Flokou, Aletras e Niakas (2017b); Ferreira e Marques (2019); Mahate e Hamidi (2016); Tunca e Yesilyurt (2016); Pirani <i>et al.</i> (2018); Silva (2019); Guerra (2011); Silva <i>et al.</i> (2017)
Médicos	Médicos_ETI *	Médicos: Bin <i>et al.</i> (2016), Arya e; Yadav (2017); Flokou, Aletras e Niakas (2017); Lindlbauer, Schrey e Winter (2016); Flokou, Aletras e Niakas (2017b); Arya e Yadav (2018); Xenos <i>et al.</i> (2017), Rajasulochana e Chen, (2019); Shafaghat <i>et al.</i> (2017); Farantos e Koutsoukis (2016); Jiang, Wu e Fang (2016); Mahate e Hamidi (2016); Tunca e Yesilyurt (2016); Campanella <i>et al.</i> (2017); Guerra (2011)
Enfermeiros	Enferm_ETI*	Médicos ETI: Leleu <i>et al.</i> (2018); Ferreira e Marques (2019); Ferreira, Nunes e Marques (2018); Sultan e Crispim (2017); Kalhor <i>et al.</i> (2016); Büchner, Hinz e Schreyögg (2016) Enfermeiros: Bin <i>et al.</i> (2016), Arya e Yadav (2017); Lindlbauer, Schrey e Winter (2016), Rajasulochana e Chen, (2019); Shafaghat <i>et al.</i> (2017); Farantos e Koutsoukis (2016); Pirani <i>et al.</i> (2018); Campanella <i>et al.</i> (2017)
Outros profissionais	Outros_ETI*	Enfermeiros ETI: Ferreira e Marques (2019); Ferreira, Nunes e Marques (2018); Kalhor <i>et al.</i> (2016); Büchner, Hinz e Schreyögg (2016) Outros profissionais: Rajasulochana e Chen, (2019); Shafaghat <i>et al.</i> (2017); Farantos e Koutsoukis (2016); Pirani <i>et al.</i> (2018); Campanella <i>et al.</i> (2017) Outros profissionais ETI: Ferreira e Marques (2019); Ferreira, Nunes e Marques (2018);

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

* equivalente em tempo integral

A seguir são definidos cada um dos insumos adotados:

Insumo 1 - Leitos

Segundo Brasil (2002, p. 15), leito hospitalar é a “cama numerada e identificada destinada à internação de um paciente dentro de um hospital, localizada em um quarto ou enfermaria, que se constitui no endereço exclusivo de um paciente durante sua estadia no hospital e que está vinculada a uma unidade de internação ou serviço”.

No site do CNES, o quantitativo de leitos foi obtido no Módulo “Hospitalar”. Neste Módulo se dispõe da quantidade de leitos existentes (que engloba todos os leitos do hospital, tanto particulares quanto SUS) e a quantidade de leitos SUS.

Existem diversos tipos de leitos. O Quadro 6 resume as informações sobre quais os tipos de leitos classificados pelo Ministério da Saúde e disponibilizados no site do CNES.

Quadro 6: Leitos hospitalares: tipos, definição e situação no CNES

Tipo de Leito	Definição	Situação no CNES
Leito Clínico	Leito de internação hospitalar destinado a acomodar pacientes de qualquer especialidade clínica,	No CNES os dados apresentam a subclassificação por especialidade tais como: Aids, Cardiologia, Clínica Geral, Dermatologia, Geriatria, Hansenologia, Hematologia, Nefrorologia, Neonatologia, Neurologia, Oncologia, Pneumologia, Saúde Mental e outros.
Leito Cirúrgico	Leito de internação hospitalar destinado a acomodar pacientes de qualquer especialidade cirúrgica	No CNES os dados apresentam a subclassificação por especialidade como: Buco Maxilo Facial, Cardiologia, Cirurgia Geral, Endocrinologia, Gastroenterologia, Ginecologia, Nefrologiaurologia, Neurocirurgia, Oftalmologia, Oncologia, Ortopedia traumatologia, Otorrinolaringologia, Plástica, Torácica, Transplante e outros
Leito Obstétrico	Leito de internação hospitalar destinado a acomodar as gestantes e puérperas para atendimento assistencial clínico e/ou cirúrgico.	No CNES os dados apresentam a subclassificação: Leitos Obstétricos Clínicos e Leitos Obstétricos Cirúrgicos
Leito Pediátrico	Leito de internação hospitalar destinado a acomodar pessoas menores de 15 anos.	No CNES os dados apresentam a subclassificação: Leito Pediátrico Clínico e Leito Pediátrico Cirúrgico
Leito Complementar	Leitos de internação destinados a pacientes que necessitam de assistência especializada exigindo características especiais, tais como: as unidades de isolamento, isolamento reverso e as unidades de tratamento intensiva e semi-intensiva.	No CNES, os dados apresentam a subclassificação: Leito de Unidade de Terapia Intensiva – Adulto (Tipo I, II ou III), Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN), Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTI-P) (Tipo I, II ou III), Unidade de Terapia Intensiva Coronariana (UCO), Unidade de Terapia Intensiva de Queimados (UTIQ)
Leito Hospital Dia	Leito hospitalar destinado ao atendimento do paciente adulto ou pediátrico na unidade, por um período até 12 horas, para a realização de tratamento clínico, cirúrgico, diagnóstico ou terapêutico.	No CNES, os dados apresentam a subclassificação: Cirúrgico/Diagnóstico/Terapêutico, Fibrose Cística, AIDS, Intercorrência Pós-Transplante, Geriatria, Saúde Mental
Outras Especialidades	Leito hospitalar destinado a acomodar paciente de determinada especialidade médica não incluída nas categorias supracitadas.	No CNES, os dados apresentam a subclassificação: Crônicos, Psiquiatria, Reabilitação, Pneumologia Sanitária, Acolhimento Noturno

Fonte: Elaborado pela autora com base em EBESERH (2016).

Foram coletados os dados de todos os leitos, ou seja, daqueles hospitais classificados como complementar, especializado cirúrgico, especializado, clínico,

hospital dia, obstétrico, pediátrico e outras especialidades existentes no hospital e categorizados como leitos SUS. Procedeu-se ao somatório dos mesmos para cada um dos três anos em estudo (2017, 2018 e 2019).

Leitos = Clínico + Cirúrgico + Obstétrico + Pediátrico + Complementar + Hospital Dia + Outras Especialidades (9)

Insumo 2 - Internações

Internação hospitalar se refere aos “pacientes que são admitidos para ocupar um leito hospitalar por um período igual ou maior a 24 horas” (BRASIL, 2002, p. 11).

Os dados sobre internações hospitalares dos atendimentos SUS são disponibilizados pelo Ministério da Saúde no site do DATASUS, estando disponíveis dados mensais. Tendo em vista que a proposta desta pesquisa utiliza dados anuais, foram geradas planilhas diretamente no site que indicavam o somatório das internações, por estabelecimento hospitalar, de janeiro a dezembro de cada um dos anos do estudo.

Insumo 3 - Médicos Equivalentes a Tempo Integral

Dentre os *inputs* utilizados num processo de produção, destaca-se o pessoal necessário para executar as atividades.

No site do CNES estão elencados todos os profissionais vinculados ao hospital, mensalmente. Informações como nome, número de registro do profissional no CNS, registro no Código Brasileiro de Ocupações (CBO), tipo de vínculo com o hospital, carga horária, etc. estão disponíveis para cada hospital. Ressalta-se que um mesmo profissional pode ter mais de um registro (como, por exemplo, um médico que atua em mais de uma especialidade médica ou que atua como médico em determinada especialidade e como diretor), sendo que, para cada registro, há todas as informações supracitadas. Nesses casos, o sistema especifica a carga horária para cada um de seus vínculos.

Os dados são disponibilizados mensalmente no sistema, que gera um arquivo em formato PDF⁴ com a relação dos profissionais vinculados ao hospital no mês. Os dados foram agrupados em três categorias: Médicos, profissionais de enfermagem e outros profissionais.

O primeiro grupo, “Médicos”, engloba todas as especialidades médicas, incluindo médicos residentes. Como existe grande variabilidade na carga horária (CH) dos

⁴ Sigla do termo, em inglês, *Portable Document Format*.

profissionais vinculados aos hospitais, foi feito o cálculo da quantidade de médicos proporcional a 40 horas semanais, denominada Equivalente a Tempo Integral (ETI). Tal conversão também foi adotada no âmbito nacional por A. A. Souza et al. (2016) e P. C. Souza et al. (2016).

$$Médicos_{ETI} = \frac{\sum \text{carga horária dos médicos}}{40} \quad (10)$$

Insumo 4 - Enfermeiros

Seguindo a mesma proposta do cálculo da quantidade de médicos, determinou-se o quantitativo de profissionais de enfermagem. O grupo inclui as seguintes categorias profissionais: enfermeiros, técnicos de enfermagem, auxiliar de enfermagem.

$$Enfermeiros_{ETI} = \frac{\sum \text{carga horária dos profissionais de enfermagem}}{40} \quad (11)$$

Insumo 5 - Outros Profissionais

Os demais profissionais que atuam no hospital (com exceção de médicos, enfermeiros, técnicos de enfermagem e auxiliar de enfermagem) foram agrupados para criação do *input* “Outros_ETI”.

$$Outros_{ETI} = \frac{\sum \text{carga horária dos demais profissionais}}{40} \quad (12)$$

3.5.1.2 Outputs

O Quadro 7 relaciona as variáveis de produto utilizadas na Análise Envoltória de Dados, bem como autores que as empregaram em suas pesquisas.

Output 1 - Altas hospitalares

Segundo o documento de Padronização das Nomenclaturas do Censo Hospitalar, alta é o:

Ato médico que determina a finalização da modalidade de assistência que vinha sendo prestada ao paciente, ou seja, a finalização da internação hospitalar. O paciente pode receber alta curado, melhorado ou com seu estado de saúde inalterado. O paciente poderá, caso necessário, passar a receber outra modalidade de assistência, seja no mesmo estabelecimento, em outro ou no próprio domicílio. (BRASIL, 2002, p. 12).

O número de altas hospitalares não está disponível diretamente nas bases de dados do DATASUS e do CNES. Assim, procedeu-se ao cálculo das altas considerando as variáveis Internações e Número de Óbitos disponível no DATASUS, subtraindo a segunda da primeira variável. Nesse sentido, utilizou-se a fórmula a seguir para cálculo das altas para cada um dos três anos em análise:

$$\text{Altas} = \text{Internações} - \text{Óbitos} \quad (13)$$

Quadro 7 – *Outputs* e autores que as utilizaram

Variáveis	Sigla	Autores que as adotaram
Alta hospitalar	Altas	Zheng <i>et al.</i> (2018); Villalobos-Cid <i>et al.</i> (2016); Khushalani e Ozcan (2017); Ferreira e Marques (2019); Cavalieri <i>et al.</i> (2018); Xenos <i>et al.</i> (2017); Jiang, Wu e Fang (2016); Cesconetto, Lapa e Calvo (2008)
Número de Procedimentos cirúrgicos	Proced-Cirúrgicos	Leleu <i>et al.</i> (2018); Flokou, Aletras e Niakas (2017); Khushalani e Ozcan (2017); Flokou, Aletras e Niakas (2017b), Arya e Yadav (2018); Ferreira e Marques (2019); Shafaghat <i>et al.</i> (2017); Mogha, Yadav e Singh (2016); Kalhor <i>et al.</i> (2016); Tunca e Yesilyurt (2016)
Número de Procedimentos clínicos	Proced-Não Cirúrgicos	Leleu <i>et al.</i> (2018); Arya e Yadav (2018); Ferreira e Marques (2019); Mahate e Hamidi (2016); Tunca e Yesilyurt (2016)
Mortalidade	Tx_mortalidade	Rajasulochana e Chen, (2019); Shafaghat <i>et al.</i> (2017); Campanella <i>et al.</i> (2017); Silva <i>et al.</i> (2017); Guerra (2011); Gonçalves e Noronha (2001)

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Output 2- Procedimentos Cirúrgicos

A variável procedimentos cirúrgicos englobou o total de cirurgias e o total de partos realizados pelo hospital em cada ano em análise. Esses dados foram coletados no DATASUS, onde os dados mensais estão disponíveis, sendo geradas planilhas que indicavam o somatório de janeiro a dezembro de cada um dos anos do estudo.

Tendo em vista que, para alguns hospitais não havia cirurgias e partos, e dada a inconsistência do modelo DEA, quando há variáveis de *inputs* e *outputs* com valor zero, padronizou-se a variável considerando o desvio de mais um para cada hospital.

$$\text{Proced_Cirurgicos} = \text{Cirurgias} + \text{Partos} + 1 \quad (14)$$

Output 3 – Procedimentos Não-Cirúrgicos

A variável procedimentos cirúrgicos englobou o total de procedimentos clínicos, o total de procedimentos diagnósticos e o total de consultas realizadas pelo hospital em cada ano em análise.

Assim como descrito no insumo “Procedimentos Cirúrgicos”, os dados foram coletados no DATASUS, por meio de planilhas que indicavam o somatório de janeiro a dezembro de cada um dos anos do estudo para as variáveis, sendo feita a soma das três variáveis, posteriormente.

$$Proced_NãoCirúrgicos = Proced\ Clínicos + Proced\ Diagnósticos + Consultas \quad (15)$$

Output 4 - Taxa de Mortalidade

Taxa de mortalidade é a “relação percentual entre o número de óbitos ocorridos em pacientes internados e o número de pacientes que tiveram saída do hospital, em determinado período. Mede a proporção dos pacientes que morreram durante a internação hospitalar.” (BRASIL, 2002, p. 26).

A taxa de mortalidade de cada estabelecimento hospitalar é disponibilizada no site do DATASUS e foram coletadas por meio de planilhas com o valor da taxa para os anos de 2017, 2018 e 2019.

Na operacionalização do modelo foi usado o inverso da taxa de mortalidade coletada no DATASUS. Um dos motivos para levar em consideração a taxa de sobrevivência é que valores iguais a zero devem ser evitados em modelos DEA.

3.5.1.3 Acesso e Qualidade

A correção dos escores de eficiência gerados pela DEA, a partir dos insumos e produtos supracitados, empregou o modelo de Simar e Wilson (2007), sendo incluídas as variáveis de acesso e qualidade indicadas nos Quadros 8 e 9. Apesar de algumas variáveis, como média de permanência e taxa de natimortos, terem sido utilizadas em outras pesquisas, acabaram sendo desconsideradas para correção dos escores. Assim, baseou-se a definição das variáveis nas publicações de Ferreira; Nunese Marques (2020), Ferreira e Marques (2019) e Ferreira, Nunes e Marques (2018), que utilizaram a metodologia ao analisar hospitais de Portugal.

Também merece destaque a dificuldade de obtenção das variáveis de qualidade nos bancos de dados brasileiros. Em geral, as variáveis empregadas nos modelos dos autores de referência supracitados não estão disponíveis nas bases de dados do Ministério da Saúde, Secretarias de Estado da Saúde ou outros órgãos ligados aos hospitais com atendimento SUS. No Quadro 8 estão descritas as variáveis de qualidade utilizadas na correção dos escores.

Quadro 8 – Qualidade: Variáveis e autores que as utilizaram

Variáveis	Sigla	Autores que as adotaram
Taxa de mortalidade evitável	Tx mortal. evitável	Ferreira; Nunes; Marques (2020), Ferreira e Marques (2019); Ferreira, Nunes e Marques (2018)
Taxa de septicemia	Tx septicemia	Ferreira; Nunes; Marques (2020), Ferreira e Marques (2019); Ferreira, Nunes e Marques (2018)
Média de permanência	Média permanência	Leleu <i>et al.</i> (2018); Ferreira e Marques (2019); Cavaliere <i>et al.</i> (2018); Xenos <i>et al.</i> (2017); Shafaghat <i>et al.</i> (2017), Choi <i>et al.</i> (2017); Farantos e Koutsoukis (2016); Sultan e Crispim (2017); Kalhor <i>et al.</i> (2016); Mahate e Hamidi (2016); Tunca e Yesilyurt (2016); Pirani <i>et al.</i> (2018); Mujasi, Asbu e Puig-Junoy (2016); Guerra (2011); Silva <i>et al.</i> (2017)

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Qualidade 1 - Taxa de Mortalidade Evitável

Segundo Travassos, Noronha e Martins (1999), uma preocupação central na avaliação das mortes hospitalares é a identificação dos óbitos que poderiam ser evitados. Todo paciente apresenta risco de morrer, que define suas chances de sobrevivência, contudo, problemas de qualidade no processo de cuidado ao paciente podem aumentar o risco.

Mortes evitáveis ou evitabilidade se trata de um agravo ou situação previsível pela atuação dos serviços de saúde que incidem, provavelmente, quando o sistema não consegue atender às necessidades e seus fatores determinantes são frágeis (DATASUS, 2021a, p.2).

Abreu, César e França (2009) apontam que as mortes evitáveis podem ser classificadas em três grandes grupos: evitáveis por diagnóstico e tratamento precoce, evitáveis por melhoria no tratamento e na atenção médica e doença isquêmica do coração.

No site do DATASUS, os dados de mortalidade evitável são disponibilizados por município (selecionou-se Óbitos Evitáveis por Residência por Município) e divididos em dois grupos: menores de 5 anos e 5 a 74 anos. As planilhas com a quantidade total por ano, para cada um dos dois grupos, foram geradas no sistema e, posteriormente, realizado

o somatório das duas quantidades. Nesse caso, verificou-se a quantidade total de óbitos evitáveis para cada um dos municípios onde estão localizados os hospitais da amostra. A taxa de mortalidade evitável foi calculada por meio da fórmula:

$$Tx\ Mortal\ Evitável = \frac{\text{Óbitos Evitáveis por Município}}{\text{População}} \quad (16)$$

Qualidade 2 - Taxa de Septicemia

A septicemia (ou sepse ou infecção no sangue) é um conjunto de manifestações graves em todo o organismo produzidas por uma infecção, sendo atualmente mais conhecida como infecção generalizada (ILAS, 2021).

No site do DATASUS os dados de mortalidade podem ser estratificados pela Classificação Internacional de Doença (CID). Nesse caso, selecionou-se a taxa de mortalidade por estabelecimento considerando a CID-10: Septicemia para todos os hospitais. Assim, a tabela gerada no sistema apresenta a relação por hospital que apresentou taxa de mortalidade por septicemia. Para aqueles hospitais que não constavam na tabela do DATASUS, considerou-se a taxa de 0%.

Qualidade 1 – Média de Permanência

Média de permanência é a relação numérica entre o total de pacientes-dia num determinado período e o total de doentes saídos (altas e óbitos) (BITTAR, 1996).

Assim, representa o tempo médio que o paciente ficou no hospital e é calculado pela somatória dos dias de permanência dos pacientes ao longo do ano (média) sobre o número de pacientes internados no mesmo período (GUEDES, 2017). Quanto menor o tempo, maior a eficiência.

O valor da média de permanência está disponível no site do DATASUS, sendo informados dados mensais. Como a análise desta pesquisa foi anual, foram geradas planilhas diretamente no site que indicavam a média de permanência por estabelecimento hospitalar de janeiro a dezembro de cada um dos anos do estudo.

No Quadro 9 estão elencadas as variáveis para a dimensão acesso. Viacava (2002) argumenta que acesso se refere à capacidade das pessoas em obter os serviços necessários no momento e no lugar certos e é considerado como um dos fatores responsáveis pelo desempenho do sistema de saúde.

Dado o princípio da regionalização, base do sistema de saúde brasileiro, a quase totalidade das variáveis de acesso foram consideradas no contexto regional.

Quadro 9 – Acesso: Variáveis e autores que as utilizaram

Variáveis	Sigla	Autores que as adotaram
Leitos hospitalares por 1000 habitantes	Leitos 1000 hab	Ferreira e Marques (2019), Ferreira; Nunes; Marques (2020)
Enfermeiros equivalentes em tempo integral por 1000 pacientes padrão	Enferm 1000 hab	Ferreira e Marques (2019), Ferreira; Nunes; Marques (2020)
Médicos equivalentes em tempo integral por 1000 pacientes padrão	Médicos 1000 hab	Ferreira e Marques (2019), Ferreira; Nunes; Marques (2020)
Poder de compra per capita	PIB per capita	Ferreira e Marques (2019), Ferreira; Nunes; Marques (2020)
Taxa de analfabetismo	Tx analfabetismo	Ferreira e Marques (2019), Ferreira; Nunes; Marques (2020)
Taxa de natimorto	Tx natimorto	Ferreira e Marques (2019), Ferreira; Nunes; Marques (2020), Rajasulochana e Chen (2019)
Mortalidade infantil (<1 ano)	Óbitos infantis macro	Ferreira e Marques (2019), Ferreira; Nunes; Marques (2020)

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Acesso 1 – Leitos hospitalares por 1000 habitantes

Para a definição desta variável, realizou-se o somatório dos leitos de todos os hospitais gerais por macrorregião de saúde. Ressalta-se que as informações sobre a variável leito foram descritas no Insumo 1. Quanto à população da macrorregião, os dados da estimativa da população, calculada pelo IBGE para cada município, foram somados considerando a classificação de cada um por macrorregiões de saúde. A lista de município por macrorregião foi obtida no site da Secretaria de Estado da Saúde.

$$\text{Leitos por 1000 hab} = \frac{\sum \text{Leitos hospitalares da macrorregião}}{\sum \text{População da macrorregião}/1.000} \quad (17)$$

Acesso 2 – Enfermeiros equivalentes em tempo integral por 1000 pacientes padrão

Realizou-se o somatório dos profissionais de enfermagem equivalente ao tempo integral vinculado aos hospitais gerais por macrorregião de saúde, ponderada pela população da macrorregião (a cada 1000 habitantes).

$$\text{Enferm por 1000 hab} = \frac{\sum \text{Profissionais de enfermagem ETI da macrorregião}}{\sum \text{População da macrorregião}/1.000} \quad (18)$$

Acesso 3 – Médicos equivalentes em tempo integral por 1000 pacientes padrão

Assim como na variável anterior, foi feito o somatório do total de médicos equivalentes em tempo integral dos hospitais gerais por macrorregião de saúde, ponderada pela população da macrorregião (a cada 1000 habitantes).

$$\text{Médicos por 1000 hab} = \frac{\sum \text{Médicos ETI da macrorregião}}{\sum \text{População da macrorregião}/1.000} \quad (19)$$

Acesso 4 – PIB per capita

O poder de compra *per capita* mede a capacidade de se pagar por serviços de saúde, sendo que regiões mais ricas tendem a possuir melhor infraestrutura, bem como melhores instalações de saúde, tecnologicamente atualizadas e bem equipadas, o que provavelmente aumentará a satisfação dos pacientes (FERREIRA; MARQUES, 2019).

A *proxy* para poder de compra utilizada por esse trabalho é o valor do PIB *per capita*. Esse indicador foi obtido no DATASUS e corresponde ao levantamento do IBGE, cujo dado mais atual disponível é do censo de 2010 e se refere ao PIB *per capita* municipal. Por isso, o valor foi o mesmo para os três anos em análise.

Acesso 5 – Taxa de analfabetismo

A taxa de analfabetismo concerne ao percentual de pessoas com 15 anos ou mais que não sabem ler nem escrever no idioma que conhecem, pelo menos um bilhete simples, considerando a população total residente da mesma faixa etária, em determinado espaço geográfico, no ano considerado (DATASUS, 2021b).

A taxa de analfabetismo muda de maneira oposta ao poder de compra porque a educação e a riqueza estão positivamente correlacionadas. Então, pode-se inferir que populações educadas tendem a apostar na prevenção de doenças e não no tratamento (FERREIRA; MARQUES, 2019).

Assim, como o PIB per capita, a taxa de analfabetismo mais recente é a derivada do Censo de 2010. Os dados por município foram coletados no site do DATASUS. O valor também se manteve constante nos três anos em análise.

Acesso 6 – Taxa de natimorto

O Ministério da Saúde define óbito fetal ou nascido morto/natimorto como a morte do conceito, antes que o produto da gestação seja extraído do corpo materno, seja qual for a duração da gravidez (BRASIL, 2005).

No site do DATASUS foram obtidos os dados dos óbitos fetais e dados do quantitativo de partos e nascimentos por hospital. Os hospitais foram agrupados por macrorregião e somados os óbitos fetais e os partos e nascimentos enquanto componentes da fórmula de cálculo.

$$Tx \text{ natimorto} = \frac{\sum \text{Óbitos fetais da macrorregião}}{\sum \text{Partos e Nascimento da macrorregião}} \quad (20)$$

Acesso 7 – Mortalidade infantil (<1 ano)

Mortalidade infantil é considerado o número de óbitos de menores de um ano de idade, compreendendo a soma dos óbitos ocorridos nos períodos *neonatal precoce* (0-6 dias de vida), *neonatal tardio* (7-27 dias) e *pós-neonatal* (28-365 dias) (DATASUS, 2021b). O número de óbitos está disponível por município e os dados foram agrupados por macrorregião.

$$\text{Óbitos Infantis Macro} = \sum \text{Óbitos Infantis da macrorregião} \quad (21)$$

A análise foi realizada estratificando-se os hospitais por porte, considerando o tamanho do hospital, cuja classificação se deu pelo número de leitos.

A classificação do Ministério da Saúde em relação ao tamanho envolve:

- Hospital de pequeno porte: até 50 leitos;
- Hospital de médio porte: de 51 a 150 leitos;
- Hospital de grande porte: de 151 a 500 leitos;
- Hospital de porte especial: acima de 500 leitos.

Além da análise estratificada por tamanho, uma análise sem estratificação também foi realizada. A comparação dos resultados dos dois modelos poderá indicar se o tamanho dos hospitais exerce influência nos resultados da eficiência dos mesmos.

Foi utilizado o modelo com retornos variáveis à escala (BCC), definido a partir da revisão de literatura, na qual predominou este tipo de retorno, e considerando o argumento

de que os retornos crescentes de escala predominam no setor da saúde, para todos os tamanhos de hospital (PROITE; SOUSA, 2004); (SEDIYAMA; DE AQUINO; BONACIM, 2017); (CESCONETTO; LAPA; CALVO, 2008). Ainda, o modelo utilizado neste trabalho considera retornos variáveis de escala, de modo que uma unidade eficiente somente seja comparada com unidades produtivas de tamanho similar ou que operam em escala semelhante (COOPER; SEIFORD; TONE, 2007).

Após o cálculo das eficiências, estas foram corrigidas pelo método de Simar e Wilson (2007), considerando as variáveis de qualidade e acesso supramencionadas. Para a correção do viés foi considerado o logaritmo das variáveis de acesso e qualidade, visto que aquelas variam muito entre os hospitais, o que causa grandes instabilidades na correção. Como o pacote *nonparaeff* não tem função para corrigir as eficiências pelo método de Simar e Wilson (2007), realizou-se uma adaptação de uma função do pacote *rDEA*⁵.

3.5.2 Determinantes do desempenho dos hospitais – Segundo Estágio

No segundo estágio de análise, pretende-se verificar a influência de determinadas variáveis sobre a eficiência dos hospitais brasileiros por meio do método de regressão. Simar e Wilson (2007) propuseram o uso de um algoritmo para correção de falhas obtidas com o uso de modelos de regressão censurada que teriam divergência relacionada à validade das estimativas.

A estrutura básica do modelo de regressão truncada, usado neste trabalho, é dada pela equação:

$$Efi = \alpha + \beta_{Nat_Jur}Nat_Jur_i + \beta_{Gest}Gest_i + \beta_{\%Leitos_SUS}\%Leitos_SUS_i + \beta_{Pop_Mun}Pop_Mun_i + \beta_{Sede_Macro}Sede_Macro_i + \beta_{Hosp_Macro}Hosp_Macro_i + \beta_{Pop_Macro}Pop_Macro_i + \beta_{\%ACS}\%ACS_i + \varepsilon_i \quad (22)$$

em que:

- $i = 1, \dots, x$ Hospitais

⁵ Devido a certas instabilidades com o modelo, o método de correção corrige algumas eficiências para números maiores do que um. Nesses casos considerou-se a eficiência corrigida como um. Houve pouquíssimos casos em que a correção falhou e retornou uma eficiência negativa e, nesses casos, a eficiência corrigida é considerada como igual à eficiência original.

- Efi = *Escore* de eficiência calculado por DEA no primeiro estágio
- α = Intercepto do modelo
- β = Coeficientes angulares estimados para cada variável dependente, a saber:
 - *Nat_Jur*: Natureza jurídica do hospital
 - *Gest*: Tipo de gestão do hospital
 - *%_Leitos_SUS*: Percentual de leitos do hospital que atendem ao SUS
 - *Pop_Mun*: População do município onde se localiza o hospital
 - *Sede_Macro*: Hospital localizado no município sede da Macrorregião de Saúde
 - *Hosp_Macro*: Hospital é classificado como macrorregional
 - *Pop_Macro*: População da macrorregião de saúde atendida
 - *%_ACS*: Percentual de cobertura de ACS no município onde se localiza o hospital (*proxy* para Estrutura de rede de atenção básica e atenção primária à saúde)
 - ε = erro-padrão

O Modelo de regressão truncada de Simar e Wilson (2007) — já detalhado nas fórmulas (7) e (8) — foi empregado no segundo estágio de análise, com 2.000 repetições e usando o pacote *truncreg* do software R. A regressão truncada no segundo estágio, proposta por Simar e Wilson (2007), foi escolhida por possibilitar o teste da significância das variáveis independentes com consistência e construir intervalos de confiança para as estimativas de eficiência, contornando dificuldades apresentadas por outros modelos de regressão (SAQUETTO, 2012).

O Quadro 10 sintetiza as variáveis adotadas neste trabalho e as pesquisas que as utilizaram.

Quadro 10 – Variáveis Segundo Estágio e autores que as utilizaram

Variáveis	Sigla	Autores que as adotaram
Natureza jurídica	Nat_Jur	Khushalani e Ozcan (2017); Lindlbauer, Schrey e Winter (2016); Cavalieri <i>et al.</i> (2018); Kalhor <i>et al.</i> (2016), Proite e Sousa (2004); Lobo <i>et al.</i> (2011); Lobo <i>et al.</i> (2014); Saquetto e Araujo (2019)
Tipo de Gestão	Gest	Mujasi, Asbu e Puig-Junoy (2016); Lobo <i>et al.</i> (2011)
Leitos SUS	%Leitos_SUS	-
População da macrorregião de saúde	Pop_Macro	-

Hospital Macrorregional	Hosp_Macro	-
Sede da Macrorregião de saúde	Sede_Macro	-
População do município	Pop_Mun	-
Estrutura de rede de atenção primária	% ACS	-

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

3.5.2.1 Segundo Estágio

Segundo Estágio 1 – Natureza jurídica

Conforme aponta Calvo (2002), no setor da saúde, os hospitais são considerados as instituições com maior potencial de lucro e, do ponto de vista econômico, a característica que mais difere um hospital de outro é a sua gestão e propriedade, dadas as condições jurídicas e de financiamento do sistema.

O CNES padroniza a classificação dos estabelecimentos de saúde. No caso dos hospitais gerais da amostra, estes se enquadram em um dos três grupos: Administração Pública, Entidades Empresariais e Entidades Sem Fins Lucrativos, cuja definição foi explicitada na seção 2.6.

Segundo Estágio 2 – Tipo de Gestão

O CNES também padroniza a nomenclatura dos estabelecimentos de saúde por tipo de gestão, sendo classificados como municipal, estadual ou dupla (também definido na seção 2.6).

Segundo Estágio 3 – Leitos SUS

Apesar de serem hospitais com atendimento SUS, com no mínimo 60% dos seus leitos destinados ao sistema, o percentual destes leitos poderia variar entre 61% e 100%. Assim, foi calculado o percentual de leitos SUS em relação ao total de leitos habilitados para o hospital.

$$\%Leitos_{SUS} = \frac{Leitos_{SUS}}{Total\ de\ Leitos} \quad (23)$$

Segundo Estágio 4 – População da macrorregião de saúde

Quanto à população da macrorregião, os dados da estimativa da população, calculada pelo IBGE para cada município, foram somados considerando a classificação

dos mesmos nas macrorregiões de saúde. A lista de município por macrorregião foi obtida no site da Secretaria de Estado da Saúde.

Segundo Estágio 5 – Hospital Macrorregional

A lista de hospitais classificados como macrorregionais foi obtida no site da Secretaria de Estado da Saúde⁶.

Segundo Estágio 6 – Sede da Macrorregião de saúde

Os hospitais foram categorizados entre aqueles que estão situados em município sede da macrorregião de saúde e aqueles que não reúnem tais características. A identificação do município de localização foi obtida no site do CNES e, a partir de então, foi realizado o cruzamento de dados com a relação de municípios por macrorregião retirada do site da Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais.

Segundo Estágio 7 – População do município

Os dados da população de cada município onde os hospitais se localizam foram retiradas do site do DATASUS. Essa estimativa da população anual é informada pelo IBGE, mas também estava disponível no item “Informações de Saúde: Demográficas e Socioeconômicas”.

Segundo Estágio 8 – Estrutura de rede de atenção primária

A assistência hospitalar, componente importante na oferta de escala às regiões de saúde, muitas vezes se apresenta distribuída inadequadamente, condicionando sua inserção na rede de maneira desordenada, desarticulada dos demais serviços e não atendendo às demandas da população. (BORSATO; CARVALHO, 2021).

Por isso, é importante conceber a estrutura hospitalar dentro do contexto do sistema de saúde, a partir da noção de integralidade e integração sistêmica. Segundo Hartz e Contandriopoulos (2004 p. 333), “a integração sistêmica interessa-se pela coerência das diferentes modalidades integracionais em todos os níveis de atuação (organização, território, região, estados etc.), compreendendo que um projeto clínico que responda à complexidade e à incerteza dos problemas de saúde não pode resultar apenas das relações

⁶ <https://www.saude.mg.gov.br/fornecimento-de-medicamentos/page/415-hospitais-macro-sesmg>

entre organizações e profissionais, as relações locais repercutindo nos demais níveis e instâncias políticas/decisórias”.

Como forma de monitoramento sistemático da atenção primária e da rede de atenção, Souza *et al.* (2018) apontam que um tipo de avaliação que vem sendo realizada é a investigação das Internações por Condições Sensíveis à Atenção Primária (ICSAP).

Segundo o Ministério da Saúde, no Brasil, a Atenção Primária é desenvolvida com o mais alto grau de descentralização e capilaridade, ocorrendo no local mais próximo da vida das pessoas e utilizando-se de diversas estratégias governamentais relacionadas, sendo uma delas a Estratégia de Saúde da Família (ESF), que leva serviços multidisciplinares às comunidades por meio das Unidades de Saúde da Família (USF), por exemplo (BRASIL, 2021).

Em relação à estrutura da rede de atenção básica, utilizou-se como *proxy* o percentual de cobertura de atendimento dos Agentes Comunitários de Saúde.

Os dados foram obtidos no site e-Gestor da Atenção Básica.⁷

3.5.3 Análise da Produtividade – O Índice de *Malmquist*

Após uma primeira definição dos escores de eficiência de cada DMU, pode-se analisar a mudança temporal da eficiência por meio da mudança no Índice de Produtividade Total, geralmente calculada por meio do Índice de *Malmquist*, cujo resultado é o valor M .

Se o valor de M for maior que um, ele mostra a existência de produtividade total positiva do fator do período t para o período $t+1$, enquanto um valor menor que um indica um declínio na produtividade total do fator. Uma decomposição adicional da produtividade fornece medidas de mudança de eficiência e mudança técnica separadamente (ALI; DEBELA; BAMUD, 2017).

Considere uma dada tecnologia de produção $S^t = \{(x^t, y^t): x^t \text{ produzindo } y^t\}$. Conforme Färe et al. (1994), uma função distância-produto pode ser definida para o período t como o inverso do incremento proporcional máximo do vetor de produção y^t , dado um vetor de insumo x^t :

$$D_0^t(x^t, y^t) = \inf[\theta: (x^t, y^t/\theta) \in S^t] = \{sup[\theta: (x^t, \theta y^t) \in S^t]\}^{-1} \quad (24)$$

⁷ <https://egestorab.saude.gov.br/paginas/acesoPublico/relatorios/relHistoricoCoberturaAB.xhtml>.

Caso a produção seja tecnicamente eficiente, (x^t, y^t) estarão na fronteira de eficiência e matematicamente: $D_0^t(x^t, y^t)=1$; enquanto não for tecnicamente eficiente, $D_0^t(x^t, y^t)<1$.

Segundo Färe et al. (1994), ao se considerar as funções distância de dois períodos diferentes — $D_0^t(.,.)$ e $D_0^{t+1}(.,.)$ — e dois pares de vetores insumo-produto (x^t, y^t) , o índice de Produtividade de *Malmquist* pode ser representada pela média geométrica de dois quocientes de funções de distância produto:

$$IPM_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \sqrt{\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1}) D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t) D_0^{t+1}(x^t, y^t)}} \quad (25)$$

O índice pode ser decomposto em dois componentes:

$$IPM_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \sqrt{\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1}) D_0^t(x^t, y^t)}{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}) D_0^{t+1}(x^t, y^t)}} \quad (26)$$

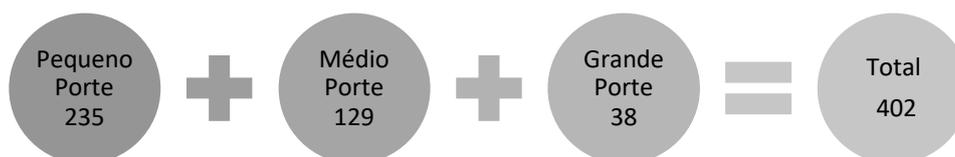
O quociente fora da raiz é o índice de mudança na eficiência relativa ou eficiência técnica. A segunda parte é o índice de mudança técnica ou progresso tecnológico, que representa o deslocamento da fronteira nos dois períodos de tempo.

Segundo Vicente (2004, p. 5), “a decomposição do Índice de *Malmquist* permite identificar as contribuições de mudanças de eficiência e de inovações tecnológicas para a produtividade total dos fatores”. Valores dos Índices de *Malmquist* maiores do que 1 apontam crescimento de produtividade, e menores do que 1 indicam declínio de produtividade.

4. RESULTADOS

Dentre os 402 hospitais gerais mineiros da amostra, 235 tinham até 50 leitos; 129 possuíam de 51 a 150 leitos, 38 registravam de 151 a 500 leitos e 2 hospitais contavam com mais de 500 leitos. Dada a impossibilidade de construir um grupo para análise DEA com 2 DMUs, agrupou-se os hospitais de grande porte e capacidade extra. A representação da composição da amostra por porte pode ser visualizada na Figura 10.

Figura 10 - Distribuição dos hospitais analisados por porte



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

As seções seguintes apresentam os resultados das análises realizadas. No item 5.1 constam os resultados obtidos na aplicação da Análise Envoltória de Dados para os três anos em estudo. Logo em seguida, o item 5.2 se refere à análise do 2º estágio do modelo, com a regressão censurada para verificar os determinantes da eficiência. Por fim, a seção 5.3 traz os resultados da evolução temporal, que é a análise de produtividade.

4.1 Eficiência dos hospitais no período de 2017-2019

Para a obtenção dos resultados do modelo DEA foram calculadas as fronteiras de eficiência com as observações dos 402 hospitais gerais mineiros com atendimento majoritariamente vinculado ao SUS. Reitera-se que os modelos foram orientados para *outputs* e retornos variáveis de escala.

No geral, as variáveis utilizadas neste estudo são quantitativas e uma parte delas sofreu algum tipo de agregação no sentido de captar a maior quantidade de informações disponível (conforme detalhado no capítulo 4), pois os dados poderiam constar segmentados no sistema do CNES e DATASUS ou nem todas as observações dispunham de informações quando se considerava uma maior desagregação. Isso elimina o número de zeros existentes no banco de dados, o que é importante para o cálculo da fronteira (PROITE; SOUSA, 2004).

A Tabela 4 sintetiza as principais estatísticas descritivas dos *inputs* e *outputs* empregados no modelo DEA. Foram observadas grandes diferenças entre os valores mínimo e máximo das entradas e saídas, com altos valores de desvio padrão para todas as variáveis. Essa assimetria na distribuição sinaliza uma disparidade nas variáveis presentes nos hospitais.

A relativa dispersão dos dados em torno da média, e que se reflete num alto desvio-padrão, pode enfraquecer as inferências de tendência central. Contudo, tal limitação é superada com a utilização da DEA, que não impõe a semelhança de magnitudes como critério de qualificação do método, mas, inversamente, impõe apenas restrições de homogeneidades compreendidas como produção dos mesmos produtos, em um mesmo mercado, lastreado pelas mesmas características mercadológicas e as mesmas exigências legais (FERREIRA; BRAGA, 2005).

Em relação ao quantitativo de leitos dos hospitais gerais mineiros com atendimento majoritariamente vinculado ao SUS, verificou-se estabilidade entre 2017 e 2019, mantendo-se uma média de 71,77 leitos. O valor da mediana confirma a distribuição de cada porte apresentada anteriormente, tendo em vista que 50% dos hospitais têm até 46,5 leitos. Ressalta-se, ainda, o valor do 3º quartil, que indica que ¾ dos hospitais tem até 74 leitos. Assim, mesmo os hospitais de médio porte se encontram no início da faixa de médio porte (51 a 150 leitos).

Os dados também apontam para elevação do quantitativo de pessoas que atuam nos hospitais. As três categorias agrupadas por este estudo apresentaram aumento gradativo nos anos de 2017, 2018 e 2019. A maior variação é identificada (cerca de 30% entre 2017 e 2019) no grupo que agrega outros profissionais do hospital, o que exclui médicos e profissionais de enfermagem, cujos aumentos foram de 8,5% e 10%, respectivamente.

Merece destaque que a relação médicos/leitos e enfermeiros/leitos também cresceu, ao considerar a relativa estabilidade na média de leitos e aumento dos indicadores dos profissionais. Em 2019, a média de médicos equivalente a tempo integral por leito foi de 0,44, enquanto a média de profissionais de enfermagem, equivalente a tempo integral por leito, chegou a 1,40. A relação médico/profissionais de enfermagem é de cerca de 1 para 3, ou seja, para cada médico há três profissionais da área de enfermagem.

A análise revelou que mais de 75% dos hospitais possuem até 25 médicos e até 77 profissionais de enfermagem em seus quadros profissionais, valores menores que a média do período. Isso indica concentração dos profissionais em um grupo restrito de hospitais.

Tabela 4 - Estatística descritiva das variáveis empregadas no modelo de eficiência

Variáveis	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
<i>Leitos</i>							
2017	71,89	88,62	12	29	46,5	77	1.086
2018	71,75	86,35	12	29,25	46,5	74	971
2019	71,67	87,76	12	29,25	46,5	72	1.018
<i>Médicos_ETI</i>							
2017	28,89	67,36	0,1	3,65	7,21	23,57	606
2018	30,93	72,14	0,3	3,94	8,1	25,71	701,78,1
2019	31,35	70,37	0,18	3,96	7,89	25,52	658,1
<i>Enferm_ETI</i>							
2017	91,7	191,88	1	15,27	26,67	76,36	2.063,03
2018	96,4	204,68	1,5	16,09	27,42	77,11	2.302,10
2019	100,56	214,73	1,5	16,2	27,98	81	2520
<i>Outros_ETI</i>							
2017	40,57	84,14	0	3,9	9,69	32,32	716,03
2018	47,27	92,72	0,6	4,87	12,36	41,4	759,68
2019	53,2	102,55	0,6	5,53	14,66	46,01	823,55
<i>Internações</i>							
2017	2.442,82	3.608,97	0	522,25	1.241	3.000,75	36.574
2018	2.532,26	3.811,81	53	507,25	1.251,50	2.911,75	41.451
2019	2.635,27	4.126,83	39	508	1.248	3.070	44.847
<i>Proced_NãoCirurgicos</i>							
2017	46.251,65	85.698,67	0	4.139,25	11.577	50.100,25	794.998
2018	49.696,84	102048,92	12	3.936,25	11.953,50	51.127	957.176
2019	47.402,35	94.735,13	0	4.299,50	12.889,50	46.551,75	833.256
<i>Proced_Cirurgicos</i>							
2017	18.441,39	46.722,23	1	188,5	1.569,50	10.766	458.704
2018	19.995,79	52.987,19	1	185	1.727,50	12.319,25	514.439
2019	18.692,89	48.581,47	1	138,5	1.596,50	11.084,75	500.586
<i>Tx_mortalidade</i>							
2017	4,25	2,9	0	2,55	3,9	5,56	29,05
2018	4,19	2,78	0	2,28	3,9	5,61	21,76
2019	4,32	2,65	0	2,55	4,12	5,71	17,65
<i>Altas</i>							
2017	2.323,48	3.426,17	0	499,5	1.177,50	2.872,50	34.974
2018	2.411,87	3.625,70	51	475,75	1.214	2.796,25	39.598
2019	2.508,58	3.925,44	37	479,5	1.195,50	2.920,50	42.761

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

O último insumo do modelo em análise é o número de internações, que foi, em média, 2.442,8, em 2017, 2.532,26, em 2018, e 2.635,27, em 2019, representando um crescimento de 8%. Esse mesmo percentual de aumento foi verificado na variável altas

hospitalares, o que sinaliza a estabilidade na taxa de mortalidade. Analisando a relação entre as internações e a quantidade de leitos do hospital, o valor ficou em cerca de 35 internações/leito no período.

A evolução das variáveis procedimentos cirúrgicos e procedimentos não cirúrgicos foi sinuosa. Ambas aumentaram de 2017 para 2018 e reduziram de 2018 para 2019, contudo, em valores acima do ano inicial (2,5% para procedimentos cirúrgicos e 1,4% para procedimentos não cirúrgicos). A média de procedimentos não cirúrgicos por leito hospitalar foi de 643,37, em 2017, 692,64, em 2018, 661,39, em 2019, enquanto a média de procedimentos cirúrgicos por leito hospitalar foi de 256,52, em 2017; 278,68, em 2018, 260,82, em 2019.

A mediana e o 3º quartil apontam a dispersão das métricas dos procedimentos cirúrgicos e procedimentos não cirúrgicos entre os hospitais. Os estabelecimentos de pequeno porte realizam menos procedimentos que aqueles de grande porte, considerando o indicador leitos/procedimentos. Verifica-se que metade dos hospitais mineiros realizam cerca de 25% dos procedimentos não cirúrgicos e 8,5% dos cirúrgicos, o que indica especialização de um grupo hospitalar na realização de procedimentos cirúrgicos. Ainda em relação a essa variável, o valor do 3º quartil é menor que a média, reforçando a concentração de mais cirurgias.

Outro grupo de variáveis está descrito na Tabela 5. A estatística descritiva das variáveis de acesso e qualidade utilizadas na correção dos escores é indicada.

Apesar da inicial semelhança com as primeiras variáveis apresentadas na Tabela 4, os valores de leitos, médicos e enfermeiros são relativizados à proporção por 1.000 habitantes e se referem ao contexto macrorregional. Diferentemente da constatação anterior de estabilidade no quantitativo da média de leitos, e do aumento na média de profissionais médicos e de enfermagem ETI, verificou-se redução nos valores por 1.000 habitantes.

A média de leitos por 1.000 habitantes passou de 2,04, em 2017, para 2,03, em 2018, e 1,99, em 2019 — uma redução de 2,45% no período. Contudo, a redução na média de médicos por 1.000 habitantes e enfermeiros por 1.000 habitantes foi mais representativa (queda de 21,13% para os primeiros e queda de 13,43% para os segundos profissionais). É possível verificar que o crescimento, em termos absolutos, no número de médicos e de enfermeiros, entre 2017 e 2019, foi menor em proporção do que o crescimento da população mineira no mesmo período, o que levou à diminuição observada na Tabela 5.

Tabela 5 - Estatística descritiva das variáveis acesso e qualidade

Variáveis	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
<i>Leitos por 1000 hab</i>							
2017	2,04	0,43	1,35	1,72	1,95	2,21	2,86
2018	2,03	0,43	1,29	1,7	1,95	2,14	2,89
2019	1,99	0,41	1,26	1,72	1,95	2,02	2,86
<i>Médicos por 1000 hab</i>							
2017	0,71	0,31	0,18	0,52	0,58	1,12	1,25
2018	0,75	0,32	0,2	0,53	0,63	1,17	1,32
2019	0,56	0,18	0,21	0,49	0,59	0,64	0,81
<i>Enferm por 1000 hab</i>							
2017	2,16	0,62	0,8	1,63	2,06	2,43	3,42
2018	2,27	0,68	0,88	1,72	2,11	3,06	4,3
2019	1,87	0,42	0,82	1,64	1,91	2,2	2,4
<i>PIB per capita*</i>							
	16.986,92	14.058,83	4.547,04	8.861,63	12.978,06	20.756,78	137.603,57
<i>Tx analfabetismo*</i>							
2017	10,34	6,29	2,8	5,9	8,4	13,3	30,7
<i>Tx natimorto</i>							
2017	0	0	0	0	0	0	0,01
2018	0	0	0	0	0	0	0,01
2019	0	0	0	0	0	0	0,01
<i>Óbitos Infantis</i>							
2017	317,03	257,12	56	141	210	401	869
2018	298,15	248,24	52	127	207	332	850
2019	304,12	257,17	63	138	217	338	877
<i>Tx mortal. Evitável</i>							
2017	0	0	0	0	0	0	0
2018	0	0	0	0	0	0	0
2019	0	0	0	0	0	0	0,01
<i>Tx septicemia</i>							
2017	24,18	25,81	0	0	16,23	41,89	100
2018	23,32	25,82	0	0	15,41	39,07	100
2019	24,57	25,28	0	0	18,75	40,57	100
<i>Média permanência</i>							
2017	4,89	6,51	0	3,2	3,8	4,87	93,5
2018	4,61	5,12	1,4	3,2	3,8	4,7	82,5
2019	4,65	5,02	1,5	3,2	3,9	4,7	75,7

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

* Os valores são os mesmos para os 3 anos em análise

As variáveis PIB *per capita* e taxa de analfabetismo foram constantes ao longo do período porque não havia dados atualizados anualmente. Assim, ao se adotar os valores

da data base 2010 — que é a mais recente, de acordo com o IBGE —, observou-se um PIB *per capita* de R\$ 16.986,92 e taxa de analfabetismo média de 10,34%.

A taxa de natimortos e a taxa de mortalidade evitável foram próximos a 0. Os óbitos infantis, taxa de septicemia e média de permanência reduziram de 2017 para 2018 e aumentaram de 2018 para 2019, contudo, em valores próximos ao ano inicial de análise. A média de óbitos infantis da macrorregião se reduziu em 4%, de 2017 a 2019, enquanto houve aumento de 1,61% na taxa de septicemia. A média de permanência teve ligeira queda (4,89%, em 2017, para 4,65%, em 2019).

Segundo Botega et al. (2018), existe clara diferenciação em relação aos indicadores hospitalares, segundo porte hospitalar. Por isso, na Tabela 6 consta a média das principais variáveis considerando o porte do hospital e a média geral. Apesar de pequena (entre 1% e 2%), houve redução na média de leitos nos pequenos e médios hospitais, em contraponto ao aumento nos leitos dos hospitais maiores.

O número médio de profissionais teve variação positiva em todos os tamanhos de hospitais e, de forma crescente, entre os anos de 2017 e 2019. Percentualmente, o aumento de médicos foi maior entre os pequenos e médios hospitais em comparação aos grandes, sendo, respectivamente, 9,6%, 14,1% e 4,9%. Apesar de haver crescimento mais homogêneo entre os três portes do que a variável anterior, o aumento da média de outros profissionais também foi maior entre médios e pequenos hospitais.

Apenas o grupo de profissionais de enfermagem apresentou maior crescimento nos hospitais de grande porte (12,1%) em comparação aos médios (8,13%) e pequenos (4,63%).

As internações e altas hospitalares variaram positivamente para todos os grupos, registrando aumentos de 0,68% nos pequenos hospitais, 7,6% nos médios hospitais e 11,8% nos grandes hospitais relativos às internações. Mesmo comportamento e magnitudes próximas foram verificados nas altas hospitalares.

Os procedimentos não cirúrgicos nos hospitais de até 50 leitos reduziram em 1,4%, de 2017 a 2019, enquanto os procedimentos cirúrgicos cresceram 1,7%. Nos demais portes, houve aumento em ambos os procedimentos, especialmente nos hospitais cuja capacidade varia entre 51 e 150 leitos.

Tabela 6 - Variáveis por porte

Variáveis	Pequeno	Médio	Grande	Geral
<i>Leitos</i>				
2017	32,37	84,72	272,76	71,89
2018	31,94	84,19	275,68	71,75
2019	31,68	83,67	278,29	71,68
<i>Médicos_ETI</i>				
2017	5,95	29,66	168,13	28,89
2018	6,33	31,84	179,95	30,93
2019	6,52	33,85	176,4	31,35
<i>Enferm_ETI</i>				
2017	22,03	100,2	493,77	91,7
2018	22,46	105,1	524,4	96,4
2019	23,05	108,35	553,49	100,56
<i>Outros_ETI</i>				
2017	11,59	42,57	213,04	40,57
2018	13,26	52,49	239,88	47,27
2019	14,85	58,46	272,47	53,2
<i>Internações</i>				
2017	801,28	3.109,36	10.331,79	2.442,82
2018	807,69	3.243,23	10.783,76	2.532,29
2019	806,74	3.345,04	11.533,87	2.635,27
<i>Altas</i>				
2017	775,14	2.939,91	9.806,79	2.323,48
2018	782	3072,7	10.248,03	2.411,87
2019	778,45	3.169,35	10965	2.508,58
<i>Proced_NãoCirurgicos</i>				
2017	8.160,86	62.986,15	225.003,90	46.251,65
2018	8.142,35	65.285,91	253.757,80	49.696,84
2019	8.047,82	65.192,40	230.386,50	47.402,35
<i>Proced_Cirurgicos</i>				
2017	1.334,11	19.634,30	120.186,70	18.441,39
2018	1.405,53	20.554,78	133.064,20	19.995,79
2019	1.356,62	20.150,12	120.957,20	18.692,89
<i>Tx_mortalidade</i>				
2017	3,52	5,25	5,39	4,25
2018	3,51	5,08	5,38	4,19
2019	3,72	5,09	5,43	4,32
<i>Tx_septicemia</i>				
2017	16,43	34,16	38,28	24,18
2018	16,08	30,67	43,18	23,32
2019	17,17	32,12	44,69	24,57
<i>Média_permanência</i>				
2017	4,06	5,29	8,63	4,89
2018	3,82	5	8,1	4,61
2019	3,88	5,14	7,78	4,65

<i>%_leitos_SUS</i>				
2017	0,89	0,82	0,83	0,86
2018	0,9	0,81	0,83	0,86
2019	0,89	0,81	0,82	0,86

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Merece destaque o aumento nas taxas de mortalidade e septicemia entre os pequenos e grandes hospitais e a redução destes indicadores nos médios hospitais. Outro ponto destacado é a constatação de ambas as taxas serem maiores nos médios e grandes hospitais. Especialmente no caso da taxa de mortalidade hospitalar, os dois tamanhos têm mortalidade de cerca de 5%, o que se justifica por geralmente realizarem procedimentos mais complexos e em maior volume que os pequenos hospitais. A mesma justificativa explica a média de permanência maior, quanto maior o tamanho dos hospitais. Apesar de se verificar uma redução de 2017 para 2019 em todos os grupos, a média de permanência nos pequenos hospitais foi de 4 dias nos pequenos, 5 dias nos médios e 8 dias nos grandes.

4.1.1 Análise dos Escores de Eficiência

Após a descrição da evolução das variáveis do primeiro estágio do modelo, realiza-se a apresentação dos resultados da análise envoltória de dados. Os resultados são especificados tanto para um modelo geral quanto para os modelos, para cada um dos três portes de hospitais em todos os anos da pesquisa (2017, 2018 e 2019), perfazendo 12 fronteiras de eficiência construídas.

Os resultados dos escores de eficiência individual para cada um dos 402 hospitais da amostra, tanto para o modelo geral quanto para o modelo por porte, bem como a classificação dos hospitais de acordo com os escores, estão dispostos como anexo a esta pesquisa. Nessa seção se sintetizam as informações agrupando-as em termos médios para apresentações dos principais resultados gerais.

A Tabela 7 recopila as informações dos escores de eficiência verificados para os hospitais no ano de 2017. Comparam-se as estatísticas dos valores obtidos com a aplicação da DEA para os hospitais, considerando os resultados da análise de eficiência tanto para o modelo por porte quanto para o modelo geral (que não estratifica os hospitais de acordo com a quantidade de leitos). Para o modelo geral, no qual todos os 402 hospitais foram incluídos na construção da fronteira de eficiência, apresenta-se tanto os escores originais (ou seja, construídos a partir dos insumos e produtos predeterminados) quanto

os escores corrigidos, nos quais as variáveis de acesso e qualidade foram adotadas para a correção daquele escore inicial. Além disso, também se indicam, na Tabela 7, os valores de média, desvio-padrão, máximo e mínimo para cada um dos 3 portes: pequeno, médio e grande. Nesse caso, também há valores dos escores originais e corrigidos.

Num modelo orientado a *output*, como o adotado aqui, atingir o escore de eficiência igual a 1 corresponde a afirmar que esses hospitais conseguiram alcançar os maiores resultados, dentro da amostra, considerando o número de insumos utilizados. No caso de hospitais com valores de escores menores que 1, a diferença entre o valor encontrado e o máximo (1) é o quanto poderiam ser aumentados os produtos mantendo os insumos empregados.

Tabela 7 – Estatística Descritiva dos escores originais e corrigidos de eficiência – ano 2017

	Grande		Médio		Pequeno		Geral
	Modelo por porte	Modelo geral	Modelo por porte	Modelo geral	Modelo por porte	Modelo geral	
Média	0,798 0,817	0,771 0,770	0,680 0,714	0,537 0,598	0,712 0,737	0,479 0,580	0,525 0,604
Desvio padrão (σ)	0,221 0,212	0,222 0,220	0,206 0,197	0,211 0,206	0,180 0,173	0,191 0,204	0,213 0,217
Máximo	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1
Mínimo	0,374 0,377	0,374 0,375	0,335 0,352	0,203 0,208	0,360 0,377	0,202 0,214	0,202 0,208
Acima média	1,019* 1,029*	0,993 0,990	0,886 0,911	0,748 0,804	0,892 0,910	0,670 0,784	0,742 0,816
Abaixo média	0,577 0,605	0,549 0,550	0,474 0,517	0,326 0,392	0,532 0,564	0,288 0,376	0,308 0,391

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

* o valor foi calculado considerando a média somada ao desvio padrão, contudo, o valor máximo alcançado pelo hospital é igual a 1. Nesse sentido, não houve hospitais de grande porte com desempenho acima da média.

A partir dos insumos e produtos definidos com base na literatura e na disponibilidade de dados, verifica-se um escore médio de 0,525 para os 402 hospitais no ano de 2017. Ao utilizar as variáveis de qualidade e acesso para a correção dos escores, a eficiência média passa a ser de 0,604. Em termos desagregados, nesse mesmo modelo geral, os hospitais de grande porte apresentaram, em média, eficiência de 0,77 (tanto escore original quanto corrigido), os de médio porte tiveram eficiência de 0,54 e 0,60 (escore original e corrigido) e os hospitais de até 50 leitos tiveram escores de eficiência original de 0,48 e corrigido de 0,58.

Percebe-se que, ao incluir todos os hospitais na mesma fronteira de eficiência, os pequenos hospitais têm desempenho relativo inferior aos outros dois tamanhos.

Numa comparação do desempenho dos estabelecimentos divididos em grupos, os menores hospitais têm escores de eficiência acima dos hospitais que possuem de 51 a 150 leitos. Nesse caso, o escore corrigido foi de 0,74 para os primeiros e 0,71 para os segundos. Os grandes hospitais continuam apresentando melhor desempenho que os demais, com escore de eficiência 0,82.

Os valores mínimos, no ano de 2017, variam de 0,20 a 0,38, sendo o primeiro identificado no Hospital Municipal Dr. José Gustavo Alves e Hospital Dr. Odilon De Andrade de Martinho Campos, ambos de pequeno porte.

A Tabela 8 sintetiza as mesmas informações dos escores de eficiência para o ano de 2018. Também se comparam as estatísticas dos valores dos hospitais considerando os resultados da análise de eficiência tanto para o modelo por porte quanto para o modelo geral.

Tabela 8 – Estatística Descritiva dos escores originais e corrigidos de eficiência – ano 2018

	Grande		Médio		Pequeno		Geral
	Modelo por porte	Modelo geral	Modelo por porte	Modelo geral	Modelo por porte	Modelo geral	
Média	0,749 0,760	0,743 0,744	0,749 0,770	0,522 0,640	0,790 0,808	0,569 0,743	0,570 0,710
Desvio padrão (σ)	0,219 0,222	0,219 0,220	0,185 0,169	0,224 0,228	0,171 0,162	0,233 0,194	0,236 0,213
Máximo	1 1						
Mínimo	0,384 0,401	0,384 0,400	0,392 0,397	0,213 0,250	0,388 0,396	0,138 0,139	0,138 0,139
Acima média	0,968 0,982	0,962 0,964	0,934 0,939	0,746 0,868	0,961 0,970	0,802 0,937	0,806 0,923
Abaixo média	0,530 0,538	0,524 0,524	0,564 0,601	0,298 0,412	0,619 0,646	0,336 0,549	0,334 0,497

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

A inclusão das variáveis de qualidade e acesso resultou em um aumento de dois pontos no escore médio — de 0,75 para 0,77 — no modelo geral e de doze pontos — 0,52 para 0,64 — no modelo por porte para os hospitais médios. Entre os pequenos hospitais, a diferença foi ainda maior no modelo geral, com mudança no escore médio de eficiência de 0,57 para 0,74. Entretanto, não houve alterações nos resultados da fronteira de eficiência construída apenas entre os pequenos hospitais (permanecendo em cerca de

0,80). Tal constatação de pequena alteração também foi verificada no contexto dos grandes hospitais.

Os valores dos hospitais menos eficientes não divergiram muito com a inclusão das variáveis de qualidade e acesso, mas aumentaram substancialmente na comparação entre os resultados dos modelos por porte e geral: médio porte aumentou de 0,25 para 0,40 e pequeno porte, o escore mínimo subiu de 0,14 para 0,40. Neste caso, todos os valores mínimos corrigidos dos 3 modelos, que consideraram a divisão por porte, estiveram em cerca de 0,40.

Por fim, os resultados da análise de eficiência dos 402 hospitais da amostra para o ano de 2019 são sintetizados na Tabela 9, na qual estão as estatísticas descritivas dos escores de eficiência do último ano da análise. Novamente foram utilizados tanto um modelo geral quanto os modelos por porte.

Ao considerar a influência das variáveis qualidade e acesso, houve maior mudança na média dos escores no modelo geral do que naqueles estratificados por porte. Para grandes hospitais, a média se manteve muito próxima, tanto quando os hospitais estiveram junto aos outros portes, quanto no caso de serem comparados apenas aos seus pares.

Tabela 9 – Estatística Descritiva dos escores originais e corrigidos de eficiência – ano 2019

	Grande		Médio		Pequeno		Geral
	Modelo por porte	Modelo geral	Modelo por porte	Modelo geral	Modelo por porte	Modelo geral	
Média	0,761	0,753	0,744	0,500	0,790	0,524	0,538
	0,766	0,752	0,760	0,584	0,814	0,651	0,639
Desvio padrão (σ)	0,213	0,210	0,191	0,228	0,177	0,238	0,242
	0,214	0,211	0,177	0,223	0,167	0,216	0,222
Máximo	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1
Mínimo	0,381	0,381	0,392	0,199	0,380	0,146	0,146
	0,393	0,390	0,395	0,231	0,380	0,153	0,153
Acima média	0,974	0,963	0,935	0,728	0,967	0,762	0,780
	0,980	0,963	0,937	0,807	0,981	0,867	0,861
Abaixo média	0,548	0,543	0,553	0,272	0,613	0,286	0,296
	0,552	0,541	0,583	0,361	0,647	0,435	0,417

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Quando verificados os resultados dos hospitais de médio porte, a influência das variáveis qualidade e acesso levou a um aumento no escore médio de 0,50 para 0,58, no modelo geral, e de 0,74 para 0,76, no modelo de médio porte. Entre os pequenos hospitais

a diferença foi ainda maior que nos outros dois portes hospitalares, especialmente no modelo geral, cujo escore médio passou de 0,52 para 0,65.

Ainda nos resultados, verifica-se que o valor médio e o desvio-padrão dos escores de eficiência não sofreram muita alteração entre os modelos. Na comparação entre os resultados do modelo geral e modelos por porte, percebe-se elevada diferença entre os resultados, diferença maior do que a influência das variáveis de acesso e qualidade descritas. Nos hospitais de médio porte, o escore médio dos hospitais aumenta de 0,58 para 0,76, o que sinaliza que muitos dos hospitais melhoram seus resultados quando comparados apenas com seus pares. O mesmo ocorre com os hospitais de pequeno porte, cujos escores foram menores que os de grande porte, mas maiores que os de médio porte, e cuja média também subiu de 0,65 para 0,81.

A maior uniformidade foi verificada entre os hospitais de grande porte, tanto na comparação dos escores originais com os corrigidos, quanto do modelo específico por porte quanto no modelo geral.

Os gráficos de 1 a 12 representam a densidade das eficiências original e corrigida para os anos entre 2017 e 2019, considerando os 4 modelos (geral, grande, médio e pequeno porte).

Resumidamente, os gráficos para o modelo geral (Gráficos 1, 5 e 9) apontam que a densidade dos escores corrigidos foram maiores que o original acima do ponto 0,5, sendo esta média menor em comparação aos grupos por porte, cuja densidade da eficiência corrigida é superior à original, acima de 0,6. Ainda, fica visível que a distância entre as curvas de densidade é maior no modelo geral que nos modelos por porte, cuja trajetória da curva corrigida é bem mais próxima e parecida com a original.

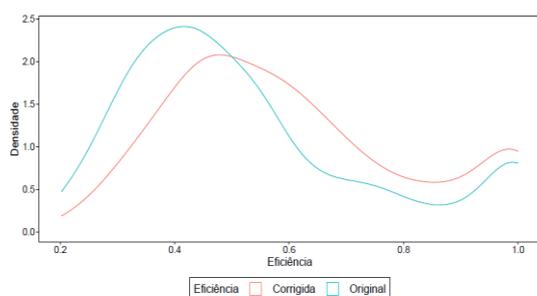
Tal constatação reforça os resultados das tabelas anteriores, de que a influência da segmentação pelo tamanho dos hospitais foi maior do que a correção por meio das variáveis de qualidade e acesso, com exceção dos pequenos hospitais, cujos resultados influenciaram no aumento da média dos escores do modelo geral representados nos gráficos supraindicados.

Em geral, a quantidade de hospitais com altos escores de eficiência corrigidos superam os escores originais na parte superior da métrica de eficiência (média de 0,7), na estratificação por porte. Isso indica a melhoria nos resultados gerais dos hospitais, porque se verificou melhoria do desempenho dos mesmos ao não serem comparados entre todos. Assim, a quantidade hospitais com desempenho acima de 0,7 é maior no modelo corrigido

do que no original, enquanto o quantitativo de hospitais com médio e baixo desempenho (abaixo de 0,7) é maior no modelo original.

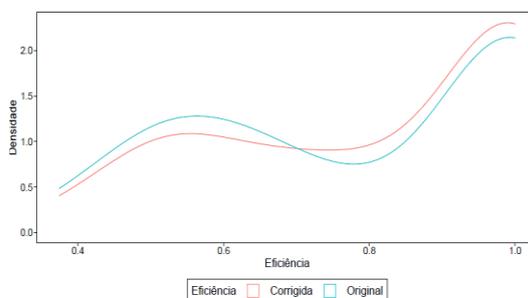
Entre os grandes hospitais, não houve diferenças substanciais, podendo ser verificado pelos resultados do modelo geral que as DMUs apresentavam desempenho próximo ao máximo, ou seja, escore igual a 1.

Gráfico 1 - Densidade das eficiências original e corrigida – Modelo Geral – ano 2017



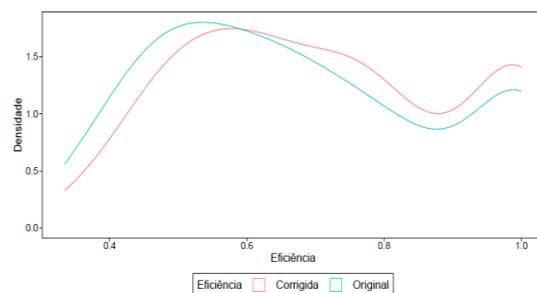
Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Gráfico 2 - Densidade das eficiências original e corrigida – Modelo Grande Porte – ano 2017



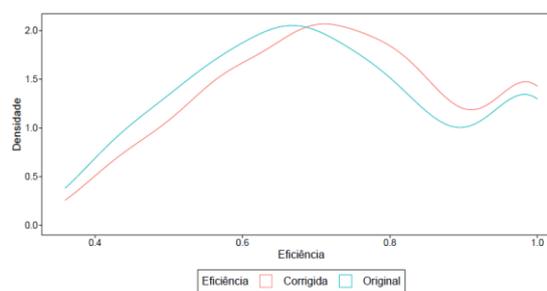
Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Gráfico 3 - Densidade das eficiências original e corrigida – Modelo Médio Porte – ano 2017



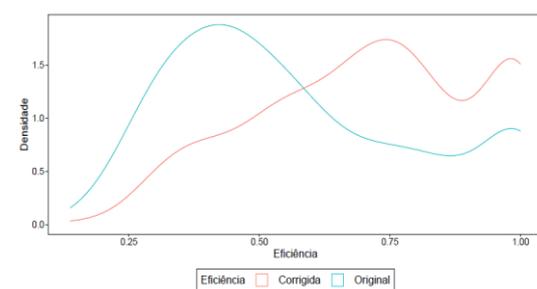
Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Gráfico 4 - Densidade das eficiências original e corrigida – Modelo Pequeno Porte – ano 2017



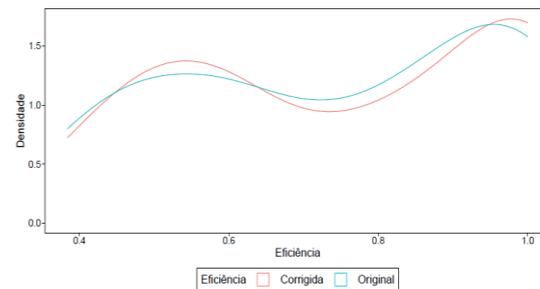
Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Gráfico 5 - Densidade das eficiências original e corrigida – Modelo Geral – ano 2018



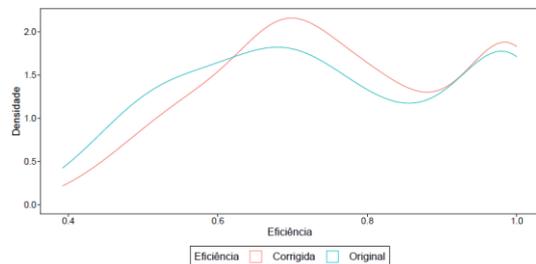
Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Gráfico 6 - Densidade das eficiências original e corrigida – Modelo Grande Porte – ano 2018



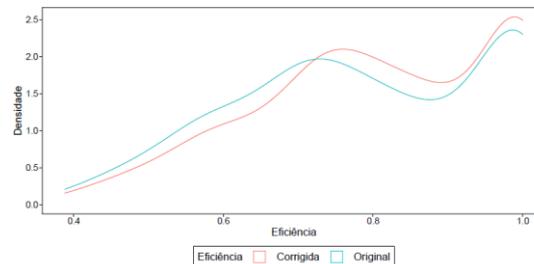
Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Gráfico 7 - Densidade das eficiências original e corrigida – Modelo Médio Porte – ano 2018



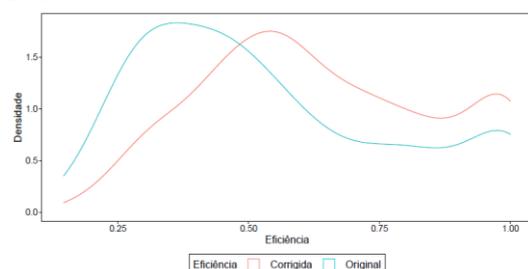
Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Gráfico 8 - Densidade das eficiências original e corrigida – Modelo Pequeno Porte – ano 2018



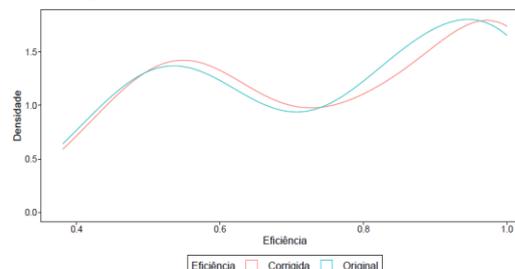
Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Gráfico 9 - Densidade das eficiências original e corrigida – Modelo Geral – ano 2019



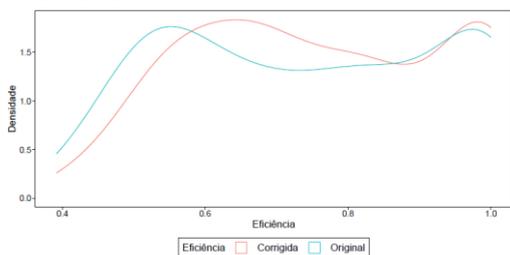
Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Gráfico 10 - Densidade das eficiências original e corrigida – Modelo Grande Porte – ano 2019



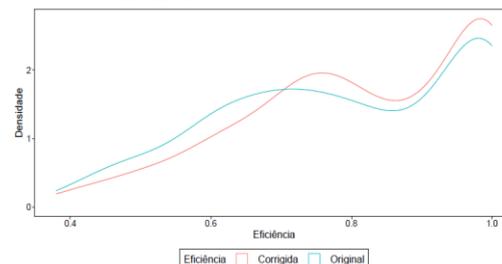
Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Gráfico 11 - Densidade das eficiências original e corrigida – Modelo Médio Porte – ano 2019



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Gráfico 12 - Densidade das eficiências original e corrigida – Modelo Pequeno Porte – ano 2019



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Considerando os ajustes explicitados, os resultados a seguir se baseiam nos valores dos escores corrigidos. Nas Tabelas 10 e 11, os hospitais de grande porte estão classificados em relação à média e ao desvio padrão, sendo considerados com fraco desempenho aqueles hospitais que estejam em mais de um desvio-padrão abaixo da média.

Os hospitais com escore de eficiência com até um desvio-padrão, acima ou abaixo da média, são classificados como um bom desempenho. O excelente desempenho é considerado para aqueles que estão mais de um desvio-padrão acima da média.

Tabela 10 – Desempenho dos hospitais de grande porte em relação à média: modelo por porte

	Critério	Escore	Desempenho do hospital	Quantidade	%
2017	Inferior à Média (1 σ abaixo)	0,604	Fraco	9	24%
	Média (entre +/- 1 σ)	0,604 < E < 1,029	Bom	29	76%
	Superior à Média (1 σ acima)	1,029	Excelente	-	-
2018	Inferior à Média (1 σ abaixo)	0,538	Fraco	8	21%
	Média (entre +/- 1 σ)	0,538 < E < 0,982	Bom	16	42%
	Superior à Média (1 σ acima)	0,982	Excelente	14	37%
2019	Inferior à Média (1 σ abaixo)	0,552	Fraco	8	21%
	Média (entre +/- 1 σ)	0,552 < E < 0,980	Bom	18	47%
	Superior à Média (1 σ acima)	0,980	Excelente	12	32%
Total				38	100%

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Tabela 11 – Desempenho dos hospitais de grande porte em relação à média: modelo geral

	Critério	Escore	Desempenho do hospital	Quantidade	%
2017	Inferior à Média (1 σ abaixo)	0,550	Fraco	9	24%
	Média (entre +/- 1 σ)	0,550 < E < 0,990	Bom	29	76%
	Superior à Média (1 σ acima)	0,990	Excelente	-	-
2018	Inferior à Média (1 σ abaixo)	0,524	Fraco	8	21%
	Média (entre +/- 1 σ)	0,524 < E < 0,964	Bom	18	47%
	Superior à Média (1 σ acima)	0,964	Excelente	12	32%
2019	Inferior à Média (1 σ abaixo)	0,541	Fraco	8	21%
	Média (entre +/- 1 σ)	0,541 < E < 0,963	Bom	19	50%
	Superior à Média (1 σ acima)	0,963	Excelente	11	29%
Total				38	100%

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Apesar de pequena diferença entre os valores no decorrer dos anos, identifica-se a constância do desempenho dos grandes hospitais. Majoritariamente, os maiores hospitais mineiros têm bom ou excelente desempenho nos três anos verificados, tanto analisados em conjunto (ao lado dos 402 hospitais do estado), quanto ao serem comparados apenas a seus pares.

Cerca de um terço dos hospitais de grande porte apresentaram resultado superior à média, ou seja, seus escores estão acima de 0,75 e se destaca que quase metade dessas DMUs alcança bom desempenho.

As Tabelas 12 e 13 apresentam os mesmos resultados para o grupo de médios hospitais.

Tabela 12 – Desempenho dos hospitais de médio porte em relação à média: modelo por porte

	Critério	Escore	Desempenho do hospital	Quantidade	%
2017	Inferior à Média (1 σ abaixo)	0,517	Fraco	24	19%
	Média (entre +/- 1 σ)	0,517 < E < 0,911	Bom	75	58%
	Superior à Média (1 σ acima)	0,911	Excelente	30	23%
2018	Inferior à Média (1 σ abaixo)	0,601	Fraco	24	19%
	Média (entre +/- 1 σ)	0,601 < E < 0,939	Bom	72	56%
	Superior à Média (1 σ acima)	0,939	Excelente	33	25%
2019	Inferior à Média (1 σ abaixo)	0,583	Fraco	28	22%
	Média (entre +/- 1 σ)	0,583 < E < 0,937	Bom	68	53%
	Superior à Média (1 σ acima)	0,937	Excelente	33	25%
Total				129	100%

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Tabela 13 – Desempenho dos hospitais de médio porte em relação à média: modelo geral

	Critério	Escore	Desempenho do hospital	Quantidade	%
2017	Inferior à Média (1 σ abaixo)	0,392	Fraco	20	15%
	Média (entre +/- 1 σ)	0,392 < E < 0,804	Bom	85	66%
	Superior à Média (1 σ acima)	0,804	Excelente	24	19%
2018	Inferior à Média (1 σ abaixo)	0,412	Fraco	28	22%
	Média (entre +/- 1 σ)	0,412 < E < 0,868	Bom	74	57%
	Superior à Média (1 σ acima)	0,868	Excelente	27	21%
2019	Inferior à Média (1 σ abaixo)	0,361	Fraco	25	19%
	Média (entre +/- 1 σ)	0,361 < E < 0,807	Bom	80	62%
	Superior à Média (1 σ acima)	0,807	Excelente	24	19%
Total				129	100%

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Dentre os hospitais de médio porte, ou seja, aqueles que possuem entre 50 e 150 leitos, no modelo geral se concentram os escores de valor médio, considerado um bom desempenho do hospital. Tal distribuição se mantém no modelo com comparação apenas entre os hospitais de mesmo porte, apenas numa proporção um pouco menor, e 33 hospitais têm excelente desempenho.

Destaca-se a redução na quantidade de hospitais com bom desempenho e respectivo aumento nos classificados com fraco e excelente desempenho de 2017 para 2019 no modelo por porte.

Os dados dos hospitais de pequeno porte estão dispostos nas Tabelas 14 e 15.

Tabela 14 – Desempenho dos hospitais de pequeno porte em relação à média: modelo por porte

	Critério	Escores	Desempenho do hospital	Quantidade	%
2017	Inferior à Média (1 σ abaixo)	0,564	Fraco	40	17%
	Média (entre +/- 1 σ)	0,564 < E < 0,910	Bom	147	63%
	Superior à Média (1 σ acima)	0,910	Excelente	48	20%
2018	Inferior à Média (1 σ abaixo)	0,646	Fraco	41	17%
	Média (entre +/- 1 σ)	0,646 < E < 0,970	Bom	130	56%
	Superior à Média (1 σ acima)	< 0,970	Excelente	64	27%
2019	Inferior à Média (1 σ abaixo)	0,647	Fraco	43	18%
	Média (entre +/- 1 σ)	0,647 < E < 0,981	Bom	130	55%
	Superior à Média (1 σ acima)	0,981	Excelente	62	27%
Total				235	100%

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Tabela 15 – Desempenho dos hospitais de pequeno porte em relação à média: modelo geral

	Critério	Escores	Desempenho do hospital	Quantidade	%
2017	Inferior à Média (1 σ abaixo)	0,376	Fraco	33	14%
	Média (entre +/- 1 σ)	0,376 < E < 0,784	Bom	162	69%
	Superior à Média (1 σ acima)	0,784	Excelente	40	17%
2018	Inferior à Média (1 σ abaixo)	0,549	Fraco	50	21%
	Média (entre +/- 1 σ)	0,549 < E < 0,937	Bom	132	56%
	Superior à Média (1 σ acima)	0,937	Excelente	53	23%
2019	Inferior à Média (1 σ abaixo)	0,435	Fraco	36	15%
	Média (entre +/- 1 σ)	0,435 < E < 0,867	Bom	151	64%
	Superior à Média (1 σ acima)	0,867	Excelente	48	21%
Total				235	100%

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Os hospitais com até 50 leitos possuem a mesma distribuição do grupo anterior, concentrando hospitais com desempenho considerado bom e excelente. A proporção de pequenos estabelecimentos hospitalares superiores à média foi ligeiramente maior que os médios hospitais (27% para os primeiros e 25% para os segundos nos anos de 2018 e 2019). No modelo por porte, a proporção de hospitais com fraco desempenho se manteve

estável no decorrer do triênio, enquanto houve aumento da proporção daqueles com excelente desempenho.

Ressalta-se que, na análise deste tipo de métrica apresentada anteriormente, se avalia os hospitais em termos relativos, tendo em vista que as classificações estão ligadas à média e desvio-padrão de cada grupo. Isso justifica o fato de os valores dos escores necessários para serem classificados como bom ou excelente serem bem maiores no caso dos grandes hospitais do que nos pequenos e médios. A título de exemplo, se tivessem escore de eficiência menor que 0,52, os grandes hospitais seriam classificados no nível de fraco desempenho, enquanto no grupo de médios ou pequenos hospitais, com este mesmo escore, seria considerado como bom desempenho. Assim, esta métrica foi relevante apenas na comparação entre pares e não pode ser analisada entre os grupos.

Existem outras formas menos relativizadas de interpretar os resultados da análise de eficiência. Conforme explicitado, o modelo DEA gera um indicador de eficiência que varia entre 0 e 1, com base nos *inputs* e *outputs* estabelecidos para o modelo, sendo que 1 indica eficiência e 0, ineficiência. Seguindo Silva *et al.* (2016), dividiu-se os hospitais analisados em quatro clusters distintos: eficiente, ineficiência fraca, ineficiência moderada e ineficiência forte, considerando que:

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

As Tabelas 16 a 18 se utilizam dessa divisão para classificar os hospitais. A distribuição dos hospitais nos níveis de eficiência, em 2017, indica diferenças nos resultados do modelo geral e por porte. No primeiro, verifica-se que mais da metade dos hospitais gerais mineiros são fortemente ineficientes (57,46%). Outros 22,14% são moderadamente eficientes, 9,45%, fracamente eficientes, e 10,95%, eficientes.

No agregado dos modelos por porte, os hospitais com eficiência igual a 1 chegam a 18,91%, crescendo também o percentual de fracamente e moderadamente ineficientes e consequente redução daqueles com escore de eficiência menor que 0,6.

Ao considerar os grupos separadamente, hospitais pequenos e médios têm majoritariamente ineficiência moderada, ou seja, seus escores se situam entre 0,6 e 0,79, ao passo que quase metade dos grandes hospitais tem eficiência igual a 1.

Tabela 16 - Níveis de eficiência – ano 2017

	Níveis de Eficiência	Hospitais Eficientes	Ineficiência Fraca	Ineficiência Moderada	Ineficiência Forte	Total
Geral	Frequência	44	38	89	231	402
	%	10,95%	9,45%	22,14%	57,46%	100%
Por porte	Frequência	76	74	143	109	402
	%	18,91%	18,41%	35,57%	27,11%	100%
Pequeno	Frequência	32	53	92	58	235
	%	13,62%	22,55%	39,15%	24,68%	100%
Médio	Frequência	26	17	44	42	129
	%	20,16%	13,18%	34,11%	32,55%	100%
Grande	Frequência	18	4	7	9	38
	%	47,37%	10,53%	18,42%	23,68%	100%

Hospitais Eficientes (escore igual 1); Ineficiência Fraca (escore entre 0,80 e 0,99); Ineficiência Moderada (escore entre 0,60 e 0,79); Ineficiência Forte (escore entre 0 e 0,59).

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

No ano de 2018 houve aumento no percentual de pequenos hospitais eficientes (de 13,6% para 25,5%) e os moderadamente eficientes representam 1/3 do total. Esse nível também é o mais presente entre os médios hospitais, entre os quais 38% têm escores de eficiência entre 0,6 e 0,79.

Novamente, entre os grandes hospitais, a maior proporção é de eficientes — cerca de 37%. Verifica-se uma diminuição no percentual de eficientes entre 2017 e 2018 e também de 2018 para 2019, conforme apontado na Tabela 17. Nesse último ano, tem-se mais hospitais fortemente ineficientes do que eficientes, o que indica relativa piora dentro do grupo.

Os níveis de eficiência mudaram pouco entre 2018 e 2019. O nível ineficiência moderada prevaleceu entre os pequenos e médios hospitais, incluindo com 1 em cada 3 hospitais nessa faixa.

Considerando essa métrica de 4 níveis, a segmentação por porte mais que duplica a quantidade de hospitais eficientes em 2019, sendo um percentual maior de grande porte, no qual 31,6% deste grupo tem eficiência igual 1. Neste mesmo grupo, destaca-se o

percentual de hospitais com ineficiência forte — escore entre 0 e 0,59 — representando cerca de 34% das DMUs.

Tabela 17 - Níveis de eficiência – ano 2018

	Níveis de Eficiência	Hospitais Eficientes	Ineficiência Fraca	Ineficiência Moderada	Ineficiência Forte	Total
Geral	Frequência	67	81	131	123	402
	%	16,67%	20,15%	32,59%	30,59%	100%
Por porte	Frequência	100	103	134	65	402
	%	24,88%	25,62%	33,33%	16,17%	100%
Pequeno	Frequência	60	68	78	29	235
	%	25,53%	28,94%	33,19%	12,34%	100%
Médio	Frequência	26	30	49	24	129
	%	20,16%	23,26%	37,98%	18,60%	100%
Grande	Frequência	14	5	7	12	38
	%	36,84%	13,16%	18,42%	31,58%	100%

Hospitais Eficientes (escore igual 1); Ineficiência Fraca (escore entre 0,80 e 0,99); Ineficiência Moderada (escore entre 0,60 e 0,79); Ineficiência Forte (escore entre 0 e 0,59).

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Em termos gerais, percebe-se pela distribuição entre os níveis de eficiência que os resultados melhoram em cerca de 10 pontos percentuais nos três primeiros níveis (eficiente, fracamente ineficiente, moderadamente ineficiente), enquanto o percentual de fortemente ineficientes reduz para menos da metade quando comparados os valores das duas primeiras linhas da Tabela 18.

Tabela 18 - Níveis de eficiência – ano 2019

	Níveis de Eficiência	Hospitais Eficientes	Ineficiência Fraca	Ineficiência Moderada	Ineficiência Forte	Total
Geral	Frequência	44	62	96	200	402
	%	10,95%	15,42%	23,88%	49,75%	100%
Por porte	Frequência	97	104	136	65	402
	%	24,13%	25,87%	33,83%	16,17%	100%
Pequeno	Frequência	59	66	86	24	235
	%	25,11%	28,09%	36,59%	10,21%	100%
Médio	Frequência	26	30	45	28	129
	%	20,16%	23,25%	34,88%	21,71%	100%
Grande	Frequência	12	8	5	13	38
	%	31,58%	21,05%	13,16%	34,21%	100%

Hospitais Eficientes (escore igual 1); Ineficiência Fraca (escore entre 0,80 e 0,99); Ineficiência Moderada (escore entre 0,60 e 0,79); Ineficiência Forte (escore entre 0 e 0,59).

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Em meio aos pequenos hospitais, identifica-se uma distribuição mais uniforme entre os eficientes, com eficiência fraca e eficiência moderada. Entre os hospitais de médio porte, destacam-se aqueles de ineficiência moderada (34,88%).

Comparando os resultados da classificação ineficiência forte, verifica-se grande redução de hospitais com escore entre 0 e 0,59, tendo em vista que, no modelo geral, quase metade dos estabelecimentos eram fortemente ineficientes, tornando-se cerca de 16% quando se estratifica por porte e que predomina a ineficiência moderada entre os hospitais gerais mineiros.

De forma geral, em 2019, o desempenho dos hospitais de grande porte se concentrou nos extremos (no nível de ineficiência forte e eficiente), enquanto aqueles de médio e pequeno porte são moderadamente ineficientes em sua maioria.

4.1.2 Análise comparativa dos resultados da eficiência

Considerando-se os resultados do modelo por porte, que apresentou mais hospitais com eficiência máxima (1,0), foi possível verificar o comportamento deles na fronteira de eficiência no triênio.

Os grandes hospitais tiveram a maior porcentagem de estabelecimentos com eficiência constante ao longo do período entre 2017 e 2019: 10 atingiram eficiência máxima no período, o que representa cerca de 26% do total dos estabelecimentos com mais de 150 leitos, sendo estes: Hospital João XXIII, Santa Casa de Belo Horizonte, Hospital Júlia Kubitschek, Hospital Regional João Penido, Santa Casa de Poços de Caldas, Hospital Santa Casa de Montes Claros, Hospital Metropolitano Odilon Bherens, Associação Mário Penna, Hospital Santa Rosália e Hospital Ana Nery, de Juiz de Fora. Outros cinco hospitais se destacaram como eficientes em 2 anos e quatro em um dos anos. Dentre estes últimos, destaca-se o Hospital Aroldo Tourinho, que melhorou seu desempenho ao longo do período e foi eficiente apenas em 2019, em contraposição aos outros três que deixaram de ser eficientes em 2018 e 2019.

Dentre os hospitais de médio porte com escore igual a um, 12 figuraram entre os eficientes em um dos anos, 11 em dois anos e 14 nos três anos, sendo estes o Hospital Alberto Cavalcanti, Hospital Municipal Santana de Carandaí, Casa de Saúde São Francisco de Assis de Bambuí, Hospital Municipal Senhora Santana, Hospital Maria José Baeta Reis Ascomcer, Hospital Eduardo de Menezes, Hospital Santa Isabel, HPS Dr. Mozart Geraldo Teixeira, Hospital da Baleia, Hospital Paulo de Tarso Geriatria e

Reabilitação, Hospital de Carmo de Minas, Associação Hospital Belizário Miranda, Hospital Regional de Barbacena Dr. José Américo e Hospital das Clínicas Doutor Mário Ribeiro da Silveira.

Outros hospitais foram eficientes em anos específicos, prevalecendo aqueles que deixaram a fronteira nos anos de 2018 e 2019, com exceção dos Hospitais Nossa Senhora das Dores e Dr. Moisés Magalhães Freire, que foram eficientes apenas em 2019, e outros três que não estavam entre os eficientes em 2017, mas que melhoraram seu desempenho e tiveram escore 1 em 2018 e 2019 — Sabará Hospital Cristiano Machado, Hospital São Miguel, Hospital Municipal de Ipatinga e Hospital São Lucas.

A mesma análise de quais hospitais foram eficientes em cada ano revelou uma maior dispersão dentre aqueles de pequeno porte na comparação com os médios e grandes. No total, 17 hospitais mantiveram o excelente desempenho, ou seja, tiveram escore máximo nos 3 anos, a saber: Hospital Municipal Maternidade São Francisco, Casa de Saúde Santa Izabel CSSI, Jaboticatubas Fundação Hospitalar Santo Antônio, Hospital e Maternidade São Lucas de Extrema, Hospital Ana Moreira Salles Cambuí, Hospital São Domingos, Hospital Monumento às Mães, Hospital Olinto Ferreira Diniz de Carmo da Mata, Santa Casa de Misericórdia de Santo Antônio do Monte, Hospital São José e Maternidade Sra. das Graças, Hospital Beneficência Portuguesa, Hospital Municipal Santo Antônio, Casa de Saúde Padre Damião, Hospital Raimundo Campos, Hospital São Camilo, Hospital São Vicente de Paulo, Hospital Municipal Francisco Gonçalves. Outros 26 hospitais foram eficientes em dois dos três anos, enquanto outros 48 hospitais alcançaram a fronteira de eficiência em um dos anos.

Resumidamente, observa-se que apenas 41 instituições, nominadas acima, se mantiveram eficientes durante o triênio 2017-2019, representando aproximadamente 10% da amostra. Por sua vez, 255 hospitais da amostra não alcançaram escore 1,0 (fronteira da eficiência) em nenhum exercício. Ademais, 106 hospitais oscilaram nesse período de 2017 e 2019, mostrando-se sobre a fronteira de eficiência algumas vezes, com escore 1,0 e outras vezes ineficientes, com valores mais próximos ou não de alcançar o índice máximo de 1,0. Dentre os 106 hospitais citados, 64 foram eficientes em um ano e 42, em dois anos, o que representa cerca de 16% e 10% do total dos hospitais mineiros em estudo, respectivamente.

4.2 Determinantes da Eficiência

As principais estatísticas descritivas das variáveis do segundo estágio estão na Tabela 19. Verifica-se que os hospitais da amostra têm, em média, 86% dos seus leitos destinados ao SUS. Mesmo percentual de cobertura da atenção básica nos municípios onde se localizam os hospitais, nos quais há, em média, 86% de cobertura populacional pelos Agentes Comunitários de Saúde na Atenção Básica, utilizada para o monitoramento do acesso aos serviços de Atenção Básica.

Tabela 19 - Estatística descritiva das variáveis 2º estágio

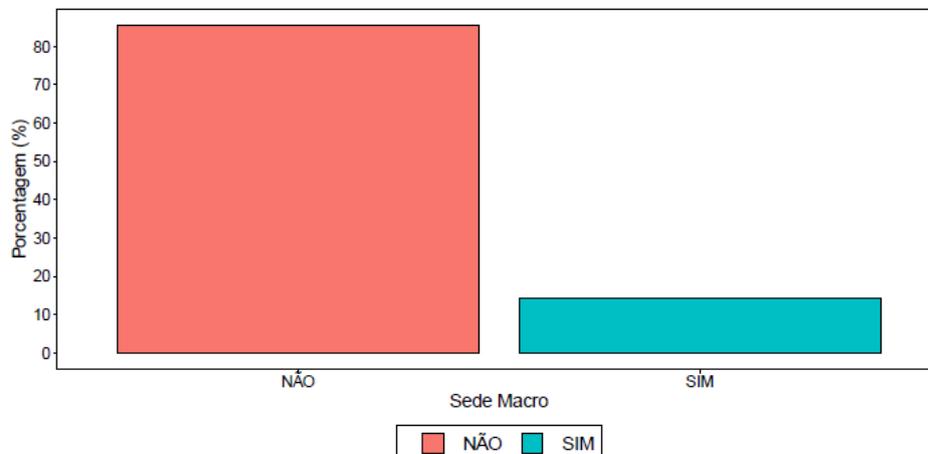
Variáveis	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
% leitos SUS							
2017	0,86	0,12	0,52	0,77	0,88	1	1
2018	0,86	0,13	0,53	0,76	0,88	1	1
2019	0,86	0,13	0,6	0,76	0,88	1	1
Pop da macro							
2017	2.281.001,73	1.981.330,88	413.364	792.210	1.678.307	2.811.380	6.596.359
2018	2.273.410,59	1.980.259,22	407.213	787.099	1.668.453	2.797.399	6.589.296
2019	2.287.487,20	1.995.023,47	407.645	790.973	1.677.090	2.812.944	6.636.634
Pop Município							
2017	150.794,03	464.784,17	1.732	13.613	24.018	73.907,50	2.523.794
2018	149.998,85	460.933,24	1.664	13.493	23.757	73.311,75	2.501.576
2019	150.841,50	462.972,81	1.649	13.539	23.795,50	73.622,75	2.512.070
% cobertura ACS							
2017	86,45	18,2	24,93	74,28	99,31	100	100
2018	87,14	17,37	0	76,01	99,96	100	100
2019	86,56	18,23	0	75,58	99	100	100

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Nota-se, também, ligeiro aumento na população, tanto da macrorregião de saúde quando do município onde se localiza o hospital. A média da população dos municípios se elevou em 0,03% entre 2017 e 2019, enquanto a população da macro aumentou 0,28%, o que indica que a população dos municípios mineiros onde não há hospitais gerais aumentou mais que suas contrapartes. Comprovando os argumentos de Pereira (2009) sobre a prevalência de pequenos municípios no estado de Minas Gerais, verifica-se que 75% dos municípios tem até 73.000 habitantes, população menor que metade do valor médio indicado na tabela.

Outras variáveis utilizadas no segundo estágio de análise, não indicadas na tabela, são binárias e estão dispostas entre os Gráficos 13 e 16. Na variável Sede Macro (Gráfico 13), tem-se menos de 15% dos hospitais localizados em municípios considerados sede da macrorregião de saúde.

Gráfico 13 – Frequência da variável Sede Macro

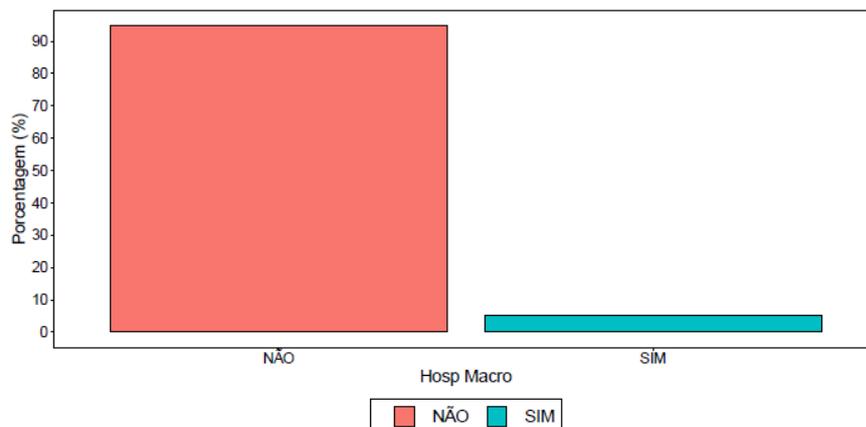


Fonte: Elaborado pela autora (2021)

O quantitativo de hospitais classificados pelo governo do Estado de Minas Gerais como hospital macrorregional é de cerca de 5%.

Os Hospitais macrorregionais são considerados hospitais de maior resolutividade e com capacidade de resposta a situações complexas, sendo parte de uma rede organizada por especialização, atendendo casos de trauma maior e a urgência em cardiologia e quadros cerebrovasculares (MARQUES, 2011).

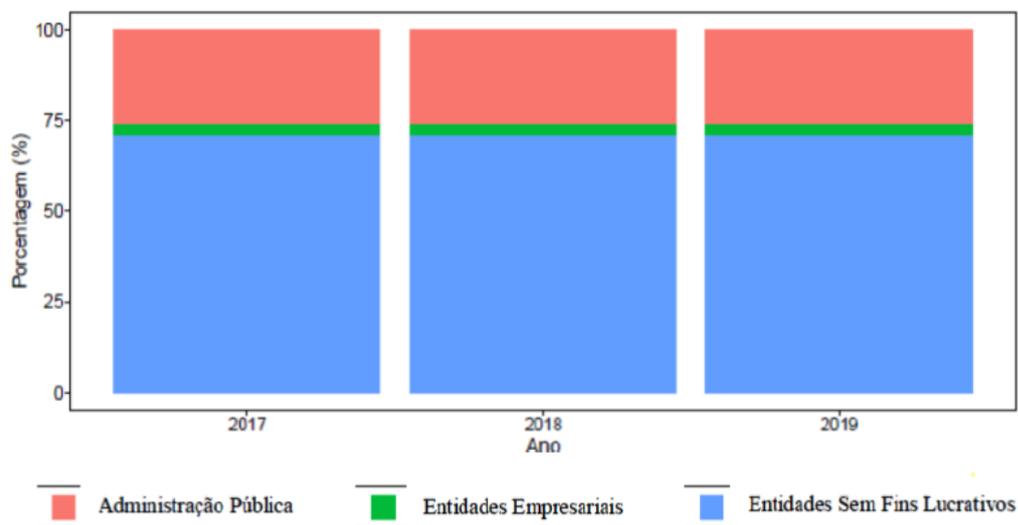
Gráfico 14 – Frequência da variável Hospital Macro na amostra.



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

No que tange à natureza jurídica dos hospitais, constata-se predomínio das entidades sem fins lucrativos e perenidade da natureza jurídica, dado que todos os estabelecimentos permaneceram juridicamente iguais no período. Conforme o Gráfico 15, 3,23% são Entidades Empresariais, 26,37%, Administração Pública, e 70,4%, Entidades Sem Fins Lucrativos.

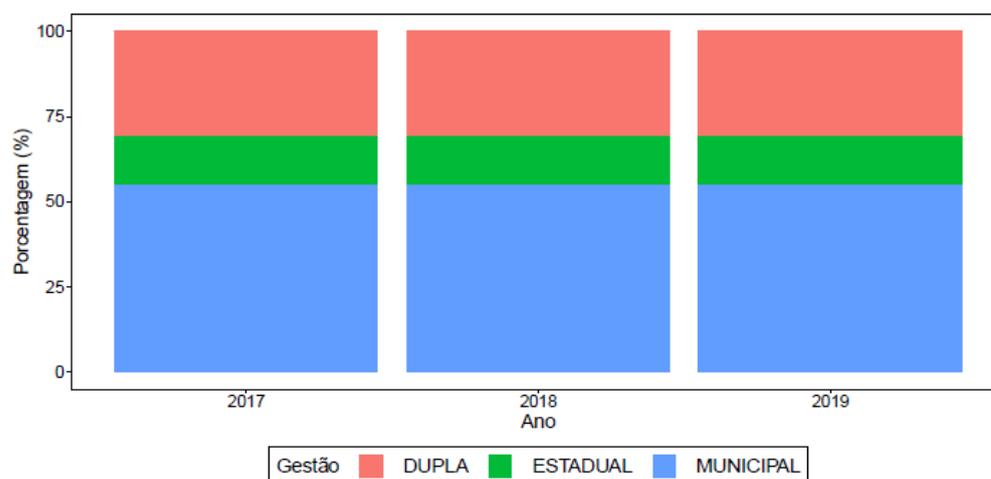
Gráfico 15 – Frequência da Variável Natureza Jurídica por ano



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Quanto à gestão, os hospitais têm, majoritariamente, gestão municipal (54,73%), seguidos pela dupla gestão (31,09%) e gestão estadual (14,18%).

Gráfico 16 – Frequência da Variável Gestão por ano



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

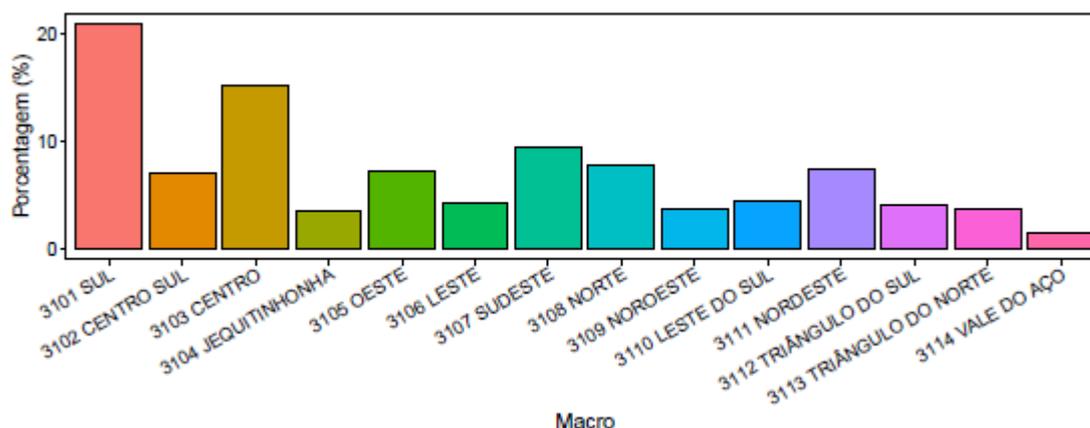
A gestão dupla é aquela gerenciada pelos entes federativos, estadual e municipal, enquanto a gestão estadual e municipal são aquelas nas quais os serviços estão sob responsabilidade de gerenciamento de cada uma daquelas esferas públicas (SILVA; LEITE; MELO, 2017).

O Gráfico 17 detalha a distribuição dos hospitais gerais mineiros por macrorregião de saúde.

A macrorregião sul concentra 20% dos hospitais, seguido pelo Centro, que representa a região se onde localiza a capital mineira. É importante considerar que a maioria dos hospitais com atendimento privado e os especializados se localizam na região central, especialmente em Belo Horizonte. Além disso, os grandes hospitais também estão situados na macrorregião. Dos 38 hospitais de grande porte, 12 estão na macro Centro e 7, na Macro Sul. O total de leitos destes 38 hospitais é de 10.575 leitos, quase 40% dos leitos dos hospitais analisados nesta pesquisa, sendo que 5.152 leitos estão na macro Centro, especialmente em Belo Horizonte (4.208 leitos). Além da capital, os demais hospitais de grande porte da macro Centro estão localizados em Contagem, Betim, Sete Lagoas e Itabira, sendo um em cada município.

Dentre as macrorregiões com menos hospitais estão Vale do Aço, Jequitinhonha, Noroeste, Triângulo do Norte e Leste.

Gráfico 17 - Frequência da variável Macro na amostra



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Por fim, apresenta-se a análise dos fatores externos que podem determinar a eficiência dos hospitais. Os resultados da regressão truncada em segundo estágio estão dispostos nas Tabelas 20, 21 e 22. Verifica-se que os modelos por porte e geral

apresentaram poucas variáveis estatisticamente significativas. Ressalta-se que, para o modelo por porte, o segundo estágio foi estimado juntando-se os escores de eficiência dos três modelos DEA por porte.

Os resultados para o ano de 2017 estão dispostos na Tabela 20.

Tabela 20 – Resultado da análise em segundo estágio – ano 2017

	2017 - Modelo Geral				2017 - Modelo Porte			
	Estimate	Std. Error	t-value	p-valor	Estimate	Std. Error	t-value	p-valor
Intercepto	0,6858	0,1308	5,2450	0,0000	1,0018	0,1826	5,4859	0,0000
%_Leitos_SUS	0,0182	0,1230	0,1479	0,8824	-0,1701	0,1694	-1,0040	0,3154
Pop_macro	0,0000	0,0000	-0,7013	0,4831	0,0000	0,0000	1,3947	0,1631
Sede_MacroSIM	0,2247	0,0698	3,2183	0,0013*	0,5510	0,1478	3,7271	0,0002*
Hosp_MacroSIM	-0,1491	0,0842	-1,7706	0,0766	-0,4647	0,1545	-3,0078	0,0026*
Pop_Município	0,0000	0,0000	2,8298	0,0047*	0,0000	0,0000	0,4367	0,6623
%_Cobertura_ACS	-0,0004	0,0007	-0,4946	0,6209	-0,0009	0,0010	-0,8677	0,3856
Nat_JurídicaENTID. EMPRES.	-0,1482	0,0779	-1,9037	0,0570	0,0019	0,1200	0,0155	0,9876
Nat_JurídicaENTID. SEM FINS LUC.	-0,0699	0,0340	-2,0530	0,0401*	-0,0458	0,0451	-1,0143	0,3104
GestãoESTADUAL	-0,0646	0,0379	-1,7029	0,0886	-0,0210	0,0486	-0,4320	0,6658
GestãoMUNICIPAL	-0,0144	0,0287	-0,5006	0,6166	0,0700	0,0385	1,8184	0,0690
Sigma	0,2187	0,0102	21,3616	0	0,2392	0,0168	14,2780	0

* Significativo ao nível de 5%

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Observa-se consenso entre os dois modelos quanto à variável Sede_Macro. Os hospitais que estão na sede da macro são mais eficientes que aqueles que não estão nesses municípios polo. Outro resultado relevante é que o hospital ser credenciado como hospital macrorregional o torna menos eficiente que os demais no modelo por porte.

No modelo geral, ainda foi significativa a 5% as variáveis população do município e natureza jurídica como entidades sem fins lucrativos. Essa segunda tem efeito negativo em comparação aos hospitais de administração pública.

A população do município, apesar de estatisticamente significativa, tem efeito tendendo a zero, tanto nos resultados do ano de 2017 quanto no ano de 2018 (Tabela 21).

Como indicado, a variável população do município foi estatisticamente significativa no modelo geral em 2018. A natureza jurídica entidades empresariais também manteve significância ao nível de 5%, sendo menos eficientes que aqueles hospitais com administração pública em ambos os modelos.

Tabela 21 – Resultado da análise em segundo estágio – ano 2018

	2018 - Modelo Geral				2018 - Modelo Porte			
	Estimate	Std. Error	t-value	p-valor	Estimate	Std. Error	t-value	p-valor
Intercepto	0,5620	0,2390	2,3508	0,0187	1,5303	0,3439	4,4497	0,0000
%_Leitos_SUS	0,2947	0,2186	1,3482	0,1776	-0,2401	0,2775	-0,8652	0,3869
Pop_macro	0,0000	0,0000	-0,4823	0,6296	0,0000	0,0000	0,6412	0,5214
Sede_MacroSIM	0,0132	0,1106	0,1196	0,9048	0,2388	0,1742	1,3709	0,1704
Hosp_MacroSIM	-0,1584	0,1318	-1,2016	0,2295	-0,2896	0,2014	-1,4384	0,1503
Pop_Município	0,0000	0,0000	2,8113	0,0049*	0,0000	0,0000	1,7184	0,0857
%cobertura_ACS	0,0024	0,0014	1,7519	0,0798	-0,0007	0,0018	-0,3605	0,7184
Nat_JurídicaENTID. EMPRES.	-0,0854	0,1479	-0,5772	0,5638	-0,2569	0,1882	-1,3654	0,1721
Nat_JurídicaENTID. SEM FINS LUC.	-0,1570	0,0695	-2,2601	0,0238*	-0,2402	0,0916	-2,6223	0,0087*
GestãoESTADUAL	-0,0947	0,0703	-1,3476	0,1778	-0,1250	0,0841	-1,4870	0,1370
GestãoMUNICIPAL	-0,0413	0,0540	-0,7649	0,4444	-0,0357	0,0666	-0,5352	0,5925
Sigma	0,3014	0,0242	12,4333	0	0,3026	0,0349	8,6720	0

* Significativo ao nível de 5%

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Considerando-se a análise conjunta dos hospitais no ano de 2019 (Tabela 22), na qual todos foram comparados numa mesma fronteira de produção, o fato de o hospital estar localizado em município sede da macrorregião de saúde o torna mais eficiente que aqueles que estão em outros municípios não sede.

Tabela 22 – Resultado da análise em segundo estágio – ano 2019

	2019 - Modelo Geral				2019 - Modelo Porte			
	Estimate	Std. Error	t-value	p-valor	Estimate	Std. Error	t-value	p-valor
Intercepto	0,6980	0,1659	4,2070	0,0000	1,5936	0,4379	3,6388	0,0003
%_Leitos_SUS	0,0404	0,1522	0,2652	0,7909	-0,4035	0,3604	-1,1196	0,2629
Pop_macro	0,0000	0,0000	0,2922	0,7702	0,0000	0,0000	0,7115	0,4768
Sede_MacroSIM	0,2690	0,0901	2,9860	0,0028*	0,5828	0,2660	2,1908	0,0285*
Hosp_MacroSIM	-0,1755	0,1060	-1,6555	0,0978	-0,3944	0,2836	-1,3903	0,1644
Pop_Município	0,0000	0,0000	1,7182	0,0858	0,0000	0,0000	0,2692	0,7878
%cobertura_ACS	0,0008	0,0009	0,8430	0,3992	0,0007	0,0021	0,3164	0,7517
Nat_JurídicaENTID. EMPRES.	-0,1207	0,1034	-1,1672	0,2431	-0,3231	0,2275	-1,4203	0,1555
Nat_JurídicaENTID. SEM FINS LUC.	-0,1654	0,0467	-3,5461	0,0004*	-0,1880	0,1084	-1,7346	0,0828
GestãoESTADUAL	-0,0386	0,0482	-0,7998	0,4238	-0,1126	0,1049	-1,0736	0,2830
GestãoMUNICIPAL	-0,0326	0,0362	-0,9007	0,3677	0,0155	0,0820	0,1888	0,8502
Sigma	0,2539	0,0143	17,8038	0	0,3459	0,0471	7,3440	0

* Significativo ao nível de 5%

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Outra variável significativa foi a natureza jurídica entidade sem fins lucrativos. Nesse caso, em comparação com a variável de controle, que é hospital caracterizado com público, os primeiros são menos eficientes que os públicos.

No modelo por porte continua como significativa a variável Sede_Macro.

A Tabela 23 resume as variáveis significativas dos três anos em análise, bem como indica se a relação foi positiva ou negativa.

Tabela 23 – Resumo das variáveis significativas nos modelos

	Modelo Geral		Modelo Porte	
2017	Sede_MacroSIM	(+)	Sede_MacroSIM	(+)
	Pop_Município	(+)	Hosp_MacroSIM	(-)
	Nat_JurídicaENTIDADES SEM FINS LUCRATIVOS	(-)		
2018	Pop_Município	(+)		
	Nat_JurídicaENTIDADES SEM FINS LUCRATIVOS	(-)	Nat_JurídicaENTIDADES SEM FINS LUCRATIVOS	(-)
2019	Sede_MacroSIM	(+)	Sede_MacroSIM	(+)
	Nat_JurídicaENTIDADES SEM FINS LUCRATIVOS	(-)		

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Destaca-se a natureza jurídica entidades sem fins lucrativos, que foi significativa no modelo geral nos três anos e no modelo por porte, em dois anos. Ainda é relevante considerar que a variável Sede_Macro influenciou os resultados da eficiência nos anos de 2017 e 2019 para ambos os modelos.

4.3 Evolução Temporal da Eficiência – Constatações por meio do Índice de *Malmquist*

Uma das principais vantagens da aplicação de DEA para identificação da fronteira de eficiência está no fato de que as medidas de mudanças de produtividade podem ser analisadas a partir de dois componentes distintos: ‘mudanças na tecnologia’ (decorrente do deslocamento da fronteira no tempo) e ‘mudanças na eficiência técnica’ (desempenho comparativo da unidade analisada) (LOBO *et al.*, 2008).

De outro modo, diz-se que o Índice de *Malmquist* procura captar dois tipos de efeitos: (a) emparelhamento (*catch-up effect*), no qual se analisa o aumento ou redução da eficiência técnica produtiva ao longo do tempo; e (b) deslocamento da fronteira eficiente (*frontier-shift effect*), que reflete os avanços na produtividade de DMU, devido

às inovações tecnológicas (ou ainda, gerenciais, legais e administrativas) (COSTA; NETO; SAMPAIO, 2014).

No tocante ao Índice de *Malmquist* dos hospitais gerais mineiros, verifica-se que a média foi bem próxima a 1 nos dois períodos (Tabela 24). Quase não houve diferença entre os resultados da média e desvio padrão nos dois períodos. Constata-se que, em média, não houve aumento de produtividade dos hospitais de Minas Gerais.

Na análise do Índice de *Malmquist* decomposto, observa-se aumento ou igualdade da eficiência técnica (*catch-up*) em 264 hospitais, de 2017 para 2018, e em 130 hospitais, de 2018 para 2019.

Com relação à eficiência tecnológica, 171 tiveram valores abaixo de 1 de 2017 para 2018, o que significa contração da fronteira. No período 2018-2019, o total de hospitais abaixo de 1 chegou a 181, enquanto os demais atingiram índice igual ou maior que 1.

Percebe-se, assim, que tanto a eficiência técnica quanto a tecnológica estiveram abaixo de 1 nos dois períodos, apesar de a média ser muito próxima a 1 (considerou-se 4 casas decimais após a vírgula).

Observa-se que a relativa perda de produtividade média não tem causa definida quando se comparam os resultados dos 402 hospitais. O índice de mudança da escala de eficiência (efeito deslocamento de fronteira/*frontier shift*) e o índice de mudança pura de eficiência (efeito emparelhamento/*catch-up*) são muito próximos, ambos em 0,99. Uma análise de cada um dos 402 hospitais poderá indicar o desempenho individual quanto aos tipos de mudança ocorrido.

Tabela 24 – Índice de *Malmquist* – 2017, 2018 e 2019.

	2018-2019				2017-2018			
	Eficiência Corrigida	<i>Malmquist</i>	<i>Efficiency change</i>	<i>Technical change</i>	Eficiência Corrigida	<i>Malmquist</i>	<i>Efficiency change</i>	<i>Technical change</i>
Média	0,639	0,9964	0,9999	0,9964	0,710	0,9965	0,9993	0,9970
Desvio-padrão	0,222	0,0810	0,0164	0,0783	0,213	0,0880	0,0177	0,0848

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Considerando-se o índice global de *Malmquist*, percebe-se uma redução no total dos hospitais com valores abaixo de 1 (47,5%, em 2017-2018, e 40,3%, em 2018-2019).

Tal mudança se refletiu no aumento daqueles hospitais com Índice de *Malmquist* maior que 1: de 52,2% para 59,5%. Tais resultados estão descritos na Tabela 25.

Tabela 25 – Síntese dos resultados do Índice de *Malmquist*

Índice de <i>Malmquist</i>	2018-2019		2017-2018	
	N	%	N	%
< 1	162	40,30%	191	47,51%
1	1	0,25%	1	0,25%
> 1	239	59,45%	210	52,24%
	402	100%	402	100%

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Por fim, na Tabela 26 há uma sistematização do comportamento dos resultados da mudança de eficiência nos hospitais, podendo ser observado três possibilidades:

- o hospital piorar seu desempenho de um ano para outro: índice de *Malmquist* <1;
- o hospital melhorar seu desempenho de um ano para outro: índice de *Malmquist* >1;
- o hospital manteve seu desempenho de um ano para outro: índice de *Malmquist* =1.

As opções, combinadas na tabela para abranger os dois períodos, indicam que prevaleceu a situação de hospitais que melhoraram seu desempenho de 2017 para 2018 e no período seguinte (2018-2019) pioraram seu desempenho, com um total de 124 hospitais (30,85%) nessa condição.

Tabela 26 – Trajetória da eficiência entre 2017 e 2019

	N	%	
Melhorou em ambos os anos	85	21,14%	
Reduziu em ambos os anos	114	28,36%	
Melhorou 2017-2018	Reduziu 2018-2019	124	30,85%
Reduziu 2017-2018	Melhorou 2018-2019	77	19,15%
Manteve 2017-2018	Reduziu 2018-2019	1	0,25%
Melhorou 2017-2018	Manteve 2018-2019	1	0,25%
	402	100%	

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Outros 114 hospitais apresentaram índices menores que 1 em ambos os períodos, enquanto 21% deles alcançaram índices superiores a 1 nos dois biênios.

4.4 Discussão

A análise da eficiência e produtividade do setor hospitalar se tornou uma preocupação considerável e uma área desafiadora de estudos relevantes na Europa e em outras partes do mundo porque os hospitais absorvem uma grande quantidade de gastos públicos em saúde (XENOS et al., 2017).

Gragnolati et al (2013) mencionam que, embora a organização do sistema de saúde brasileiro tenha avançado, principalmente com a ampliação da atenção primária, os hospitais ainda têm apresentado aumentos constantes em seus gastos, o que pode ser explicado pelo investimento em serviços de alta complexidade e pela incapacidade do cuidado ambulatorial em atender casos de saúde de média complexidade especializados. E, diante do contexto de necessidade de contenção dos gastos públicos, o estudo da eficiência hospitalar pode trazer contribuições, apontando para alternativas não apenas de melhor gestão dos gastos, como também de melhorias no atendimento à população. (GRAGNOLATI et al, 2013).

Goverdhan, Nellutla e Haragopal (2016) lembram que o processo de produção nos estabelecimentos hospitalares possui as mesmas características do modelo econômico de qualquer outra organização empresarial, ou seja, a utilização de recursos físicos, financeiros e humanos como insumos para produzir produtos/*outputs*.

Assim, os hospitais, como unidades de produção, combinam várias entradas do sistema de saúde, como força de trabalho dos profissionais de saúde e administrativos, suprimentos médicos e não médicos, leitos, tecnologias clínicas, etc., para produzir várias saídas dos serviços de saúde por meio de um processo de produção (MUJASI; KIRIGIA, 2016).

Mujasi e Kirigia (2016) destacam que é difícil se mensurar a mudança marginal no status da saúde na maioria dos conjuntos de dados disponíveis, que seria o resultado final da assistência médica, por isso, geralmente se empregam resultados intermediários: volume de atendimento, número de operações e consultas ambulatoriais, por exemplo.

O sistema de saúde brasileiro envolve uma diversidade de estabelecimentos hospitalares, de diferentes portes, níveis de complexidade e tipo de atendimento. Os pequenos hospitais são estratégicos para o modus operandi do SUS. Segundo aponta

Marques (2011), os hospitais com menos de 50 leitos, que se localizam em regiões em que o acesso até o hospital de referência microrregional se dá em mais de uma hora, tem papel relevante no atendimento de urgência e emergência, de acordo com alguns critérios estabelecidos pelo governo estadual. Assim, é relevante considerar que esses pequenos hospitais têm melhorado seu desempenho.

A análise de algumas das variáveis utilizadas nos modelos traz apontamentos importantes.

A média de permanência teve ligeira queda (4,89%, em 2017, para 4,65%, em 2019). Conforme Souza et al. (2016), o tempo de permanência diz respeito à qualidade do atendimento, portanto, um menor tempo de permanência é desejável e demonstra que o paciente foi atendido e recuperado com um menor tempo de internação. Tal parâmetro denota ligeira melhoria do tempo médio de internação, especialmente ao ser considerada a redução de cerca de 1,5 no desvio padrão.

Segundo Botega et al. (2018), existe clara diferenciação em relação aos indicadores hospitalares segundo porte hospitalar, a exemplo do maior tempo médio de permanência para os hospitais de maior porte, dado que esta variável pode indicar a maior complexidade do procedimento realizado, como também o estado de saúde do paciente, casos de saúde que exigem atendimentos mais complexos, os quais são realizados, geralmente, por hospitais de maior porte.

Outros exemplos de diferenciação verificados nesta pesquisa são o maior quantitativo de médicos e enfermeiros por leito nos grandes hospitais, bem como maior número de procedimentos cirúrgicos e não cirúrgicos por leito. Além da maior oferta de mão de obra nos municípios onde se localizam os grandes hospitais, há respaldo para um maior quantitativo de médicos e enfermeiros por leito nos grandes hospitais devido à variedade de especialidades médicas necessárias num ambiente de atendimento de alta complexidade, do mesmo modo que, possivelmente, melhor infraestrutura para atendimento a mais tipos de procedimentos.

Maiores valores para profissionais e leitos demonstram melhores condições para o atendimento aos pacientes e o maior número de internações demonstra maior capacidade de atendimento (A. SOUZA *et al.*, 2016a), situação verificada no período de 2017 a 2019, com relativa manutenção da média de leitos e aumento das internações e dos profissionais em todos os grupos de hospitais.

Os indicadores referentes ao número de procedimentos podem ser relacionados ao porte do hospital, como verificado aqui, mas também são ponderados pela complexidade

dos procedimentos realizados e se refletem nos valores recebidos/receitas, assim, um hospital pode atuar com baixo número de procedimentos, mas dada a complexidade dos mesmos, a sua receita pode ser maior, em comparação com um hospital que realiza muitos procedimentos, mas com baixa complexidade (P. SOUZA et al., 2016).

Mesmo não sendo objeto de análise nesta pesquisa, cumpre apontar que os valores das Autorizações de Internações Hospitalares (AIH) pagas pelo governo pelas internações e procedimentos, na maioria dos casos, estão abaixo dos custos reais, o que pode impedir o atendimento de qualidade nos hospitais (SEDIYAMA; DE AQUINO; BONACIM, 2017).

Apesar do crescimento em termos absolutos no número de médicos e de enfermeiros ETI vinculados aos hospitais entre 2017 e 2019, houve redução na média de médicos por 1.000 habitantes e enfermeiros por 1.000 habitantes. Isso significa que o aumento no quantitativo de profissionais atuando 40 horas nos hospitais foi em menor proporção do que o crescimento da população mineira no mesmo período.

O estudo de projeção sobre demografia médica no Brasil, publicado pelo Conselho Federal de Medicina (CFM, 2020), indica aumento na razão médicos por 1.000 habitantes. Segundo a projeção, estima-se que, em 2020, a razão seria de 2,20 por 1.000 habitantes e em 2026, 2,53, mas com superconcentração de médicos em alguns estados, capitais e municípios de médio porte. No caso de Minas Gerais, a estimativa era de 2,60 e o município de Belo Horizonte teria cerca de 1 médico a cada 9.850 habitantes.

Esses valores divergem substancialmente da média encontrada nesta pesquisa (0,56 médicos por 1.000 habitantes) porque nela se considera a carga horária de 40 horas para se computar um médico no insumo Médico_ETI. Os números do CRM consideram a quantidade de médicos formados e registrados e que podem exercer suas atividades, sendo que, geralmente, esses profissionais atuam parte de sua carga horária nos hospitais, e, muitas vezes, em mais de um — ora em atendimento em consultórios ora em outras instituições.

Ferreira et al. (2018) apontam que Portugal também apresenta algumas desigualdades no acesso aos cuidados por razões geográficas, enquanto regiões mais isoladas no interior apresentam menos médicos por habitante e, portanto, têm menos especialidades médicas. Há também uma discrepância considerável em termos de renda média, educação e acesso a meios tecnológicos e de informação, sendo a falta de especialistas em hospitais médicos no mercado, particularmente em áreas mais

especializadas, o principal problema nos cuidados de saúde humana do país (FERREIRA; NUNES; MARQUES, 2020).

As taxas de mortalidade e septicemia são maiores nos médios e grandes hospitais mineiros, o que se justifica por geralmente realizarem procedimentos mais complexos, com maiores riscos e em maior volume que os pequenos hospitais.

Segundo Proite e Sousa (2004, p. 12), os estabelecimentos mais eficientes tendem a ser aqueles que apresentaram um maior número de cirurgias e outros procedimentos não cirúrgicos para baixo tempo médio de permanência no hospital, controlados pela média de leitos e pelo número de pessoal e quantidade de capital humano qualificado envolvidos nas atividades de cada instituição.

Em relação aos resultados da aplicação da DEA e a obtenção dos escores de eficiência decorrentes da fronteira da eficiência construída, tecem-se alguns apontamentos.

Considerando os modelos por porte, os pequenos hospitais têm maior média de eficiência técnica que os demais. Tal constatação também está presente em Botega et al. (2018), cujo valor da eficiência técnica foi maior nos pequenos hospitais, apesar de os autores verificarem baixa eficiência de escala dos pequenos em comparação aos médios e grandes. Isso indica que a maior parte dos hospitais de médio porte são aqueles que estão operando com maior ociosidade que os demais tipos.

Apesar do valor médio da eficiência dos pequenos e grandes hospitais mineiros estar próximo a 0,80, tal constatação surpreende por apresentar um desempenho levemente maior dos pequenos em comparação aos grandes, quando analisado o modelo por porte com correção pelas variáveis de acesso e qualidade.

Quando se considera a construção de uma fronteira de eficiência única, com a inclusão dos 402 hospitais, destaca-se o desempenho dos maiores estabelecimentos hospitalares, com média de eficiência de 0,75, enquanto os pequenos e médios apresentaram média de 0,53 (sem correção de escores). Outro ponto relevante é que, nesse mesmo contexto, o desempenho dos pequenos hospitais é levemente melhor que os médios hospitais, com exceção de 2017. Com a inclusão das variáveis de desempenho social (qualidade e acesso), há mudanças visíveis nos valores dos escores de médios e especialmente pequenos hospitais, o que representa uma sensibilidade dos estabelecimentos com até 50 leitos sob influência de fatores externos e indicadores de qualidade hospitalar.

Segundo Cunha e Corrêa (2013), os hospitais de pequeno e médio portes são estratégicos para o SUS ao difundirem o atendimento às regiões mais interioranas do país — proposta presente nas políticas de descentralização e municipalização da saúde no Brasil. Os autores ainda reforçam que os hospitais menores tendem a ter menos estrutura, com menos aparatos e tecnologia de gestão.

Ainda, torna-se relevante destacar que os valores da média geral do modelo completo indicam deterioração da eficiência entre 2017 e 2019, quando não se considera a correção dos escores (redução de 6 pontos percentuais na média da eficiência). Quando este é considerado, verifica-se melhoria do desempenho geral de 2017 para 2018 (0,60 para 0,71) e redução de 2018 para 2019 (0,64), entretanto, em nível melhor que o inicial.

A partir dos resultados supraindicados, foi possível verificar que a utilização das variáveis de qualidade e acesso para correção dos escores de eficiência indicou relativo aumento dos resultados de eficiência dos hospitais. Esta particularidade também foi encontrada na pesquisa de Ferreira *et al.* (2020).

Além disso, ao considerar a influência das variáveis qualidade e acesso na eficiência técnica dos hospitais, houve maior mudança na média dos escores no modelo geral do que naqueles estratificados por porte. Uma possibilidade é que, ao separar o efeito do porte, se consegue homogeneizar melhor as características dos hospitais, o que reduz a influência dos indicadores de desempenho social utilizados.

No segundo estágio, ao utilizar a regressão truncada, proposta por Simar e Wilson (2007), verificam-se algumas variáveis significativas, ou seja, os mesmos fatores que determinam a eficiência dos hospitais.

A variável Sede Macro separa os hospitais em dois grupos: em um estão aqueles localizados em municípios considerados pelo governo de Minas Gerais, como sede da macrorregião de saúde, e no outro, os hospitais dos municípios que não são sede macro. O governo mineiro divide o Estado em 14 macrorregiões de saúde: Sul, Centro Sul, Centro, Jequitinhonha, Oeste, Leste, Sudeste, Norte, Noroeste, Leste do Sul, Nordeste, Triângulo do Sul, Triângulo do Norte e Vale do Aço. Dos 402 hospitais gerais, menos de 15% estão localizados em municípios sede.

Outra variável que se mostrou significativa, em 2017, foi Hosp_Macro. Nesse caso, os hospitais poderiam ser classificados como Hospitais Macrorregionais ou não, de acordo com parâmetros do governo do Estado de Minas Gerais. Os efeitos de um hospital ser macrorregional são negativos.

Os Hospitais macrorregionais são hospitais de maior resolutividade e capacidade de resposta a situações complexas e fazem parte de uma rede organizada por especialização da resposta aos dois principais problemas que aumentam os Anos Potenciais de Vida Perdidos, os quais são o trauma maior e a urgência em cardiologia e quadros cerebrovasculares (MARQUES, 2011). Ainda segundo o autor, a partir desses dois principais problemas, a rede se organiza de forma mais complexa, concentrando-se em grandes hospitais no polo macrorregional, ao mesmo tempo em que alguns dos pontos da rede devem, posteriormente, ser descentralizados e especializados, pois a redução do tempo da resposta inicial tem profunda relação com a sobrevivência.

Em sua análise sobre os modelos de gestão da rede de atenção hospitalar no Brasil, Silva, Leite e Melo (2017) verificaram que os municípios têm maior responsabilidade sob a gestão dos hospitais no Brasil, com exceção do observado na região Sul, onde o tipo de gestão dupla prevalece junto aos hospitais gerais e hospitais-dia, ou seja, dois entes federativos se unem, se organizam e assumem a responsabilidade da gestão dos hospitais.

No que tange à natureza jurídica dos hospitais, verifica-se predomínio das entidades sem fins lucrativos e perenidade daquela prerrogativa, dado que todos os estabelecimentos permaneceram juridicamente iguais no período. São 13 Entidades Empresárias, 106 Administração Pública e 283 Entidades Sem Fins Lucrativos. A discussão acerca da eficiência e natureza jurídica é uma das mais verificadas na literatura. Na classificação do CNES, os estabelecimentos privados são divididos em Entidades Empresárias e Entidades Sem Fins Lucrativos.

A diferença estatisticamente significativa entre hospitais de natureza jurídica pública e Entidades Sem Fins Lucrativos foi a mais verificada dentre as variáveis constantes nos modelos, com efeitos positivos para o fato do hospital ser público.

Em relação a essa constatação sobre natureza jurídica, Trivelato et al. (2017) também verificaram resultados parecidos, apesar de os autores inicialmente esperarem maior ineficiência dos hospitais públicos devido à histórica cultura de ineficiência da gestão pública brasileira, assim como a maior necessidade de procedimentos formais e normativos.

Diferença entre o desempenho dos hospitais públicos e privados foi observada por diversos outros autores. Proite e Sousa (2004) verificaram que o hospital público é mais eficiente que os privados, dado que o maior controle do órgão governamental sobre os recursos disponíveis para a prestação de atendimentos de saúde afeta positivamente o número de pessoas atendidas por diversos procedimentos médicos e por cirurgias. Os

resultados de Trivelato et al. (2015) indicaram que os hospitais públicos possuem maior média de eficiência que os demais tipos de hospitais. Os dados de Souza et al. (2016a) mostraram que os hospitais privados se mostraram mais eficientes que os públicos em relação à Eficiência Total, no entanto, quanto à Eficiência Técnica, todos demonstraram eficiência. Numa análise da eficiência de 85 hospitais na região de Veneto, na Itália, Rebba e Rizzi (2003) verificaram escores de eficiência dos hospitais públicos ligeiramente melhores que dos privados.

Cesconetto et al. (2008) não observaram associação entre eficiência e natureza administrativa ou porte do hospital, assim como Calvo (2002), que concluiu que o tipo de propriedade (pública ou privada) não afetou a eficiência produtiva das atividades de assistência médica dos hospitais matogrossenses analisados que prestavam serviços ao SUS em 1998.

Outrossim, Lobo et al. (2011) afirmam que não foi evidenciada a influência da natureza jurídica na eficiência dos hospitais de ensino em análise, pois as diferenças entre as médias que apontavam para a maior eficiência dos filantrópicos em relação aos públicos desapareceram quando da regressão e do ajuste por número de leitos e demais variáveis.

No início dos anos 1960, vários hospitais públicos brasileiros foram transferidos para a administração privada, com a suposição de que aquela seria mais competente na consecução de suas tarefas de assistência médica. Desde então, essas unidades receberam incentivos e empréstimos subsidiados para assumirem a tarefa de prestar serviços ao sistema público mediante remuneração conveniada (CALVO, 2002).

Por meio da interpretação de diversas pesquisas, pode-se sugerir que tal transferência não resultou, necessariamente, em melhoria da eficiência. Proite e Sousa (2004) afirmam que o fato de ser de esfera privada e afetar negativamente a eficiência dos hospitais, é consistente com a existência de falhas de mercado no setor de saúde.

Este setor caracteriza-se, ainda, pela presença de externalidades, dado que alguns serviços de saúde, como por exemplo, a vacinação e o tratamento de doenças contagiosas, são bens públicos e os preços relativos de mercado dos produtos ficam distorcidos. Também, é razoável supor que nas instituições privadas o fenômeno da demanda induzida é mais intenso, o que revoga a hipótese de soberania do consumidor, dependendo de como o paciente revela suas informações privadas. Por fim, os hospitais privados têm incentivos a aumentar artificialmente o número de tratamentos oferecidos à população e oferecer tratamentos relativamente mais custosos porque dessa maneira, podem conseguir maiores repasses da rede SUS e aumentarem suas receitas. (PROITE; SOUSA, 2004, pg 16).

Assim, em relação à natureza jurídica, conclui-se que os resultados desta pesquisa se situam ao lado do debate que aponta que os hospitais públicos tendem a ser mais eficientes que os privados, incluindo as instituições sem fins lucrativos, a exemplo de Proítee Sousa (2004), Barbetta, Turago Zago (2001), Valdmanis (1992), Dugan (2002), além dos demais supracitados.

Contudo, destaca-se uma limitação importante referente à comparação entre hospitais públicos e privados (lucrativos e não lucrativos), pois esses hospitais operam sob lógicas diferentes: hospitais públicos têm um papel social a cumprir, enquanto os privados atuam sob a lógica do mercado, que é muito particular no caso dos serviços de saúde (SOUZA; SCATENA; KEHRIG, 2016).

As variáveis percentual de leitos SUS, população da macrorregião de saúde, percentual de cobertura de ACS, natureza jurídica Entidades Empresariais e tipo de gestão não foram significativas em nenhum modelo e nenhum período. Assim, não há evidências empíricas de que esses fatores influenciem a eficiência dos hospitais.

No que concerne ao índice de *Malmquist*, houve retração de cerca de 0,04%, tanto em 2017-2018, quanto em 2018-2019. Considerando os valores agregados da amostra, a eficiência técnica e a tecnológica estiveram abaixo de 1 nos dois períodos, e ambos apresentaram valores de média muito próxima a 1, o que levou a resultados inconclusivos sobre qual tipo de efeito mais influenciou a mudança do desempenho.

Apesar de quase 60% dos hospitais apresentarem produtividade acima de 1, a média total ficou pouco abaixo desse índice, o que implica que os valores daqueles hospitais com índice de produtividade inferior a 1 devem ter magnitudes bem menores que um, influenciando os resultados de toda amostra.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa visou analisar a existência de relação entre eficiência e variáveis de desempenho social (qualidade e acesso) em instituições hospitalares, considerando uma estratificação por porte, bem como a análise de fatores que influenciam essa eficiência e a produtividade das DMUs entre os anos de 2017 e 2019. Para tanto, foi utilizada uma amostra com os 402 hospitais gerais com atendimento prioritariamente do SUS do Estado de Minas Gerais.

A metodologia empregada envolveu a Análise Envoltória de Dados (DEA) com correção dos escores por meio de variáveis que captassem elementos relacionados às dimensões qualidade e acesso. Também se adotou a regressão truncada no segundo estágio de análise, finalizando com o cálculo do Índice de *Malmquist* para o período.

Diante dos resultados obtidos, considera-se que os objetivos dessa tese foram devidamente alcançados. O primeiro objetivo específico consistia em mensurar e avaliar o desempenho de organizações hospitalares, levando-se em consideração a eficiência estática e temporal destas organizações, incluindo as dimensões qualidade e acesso ao serviço hospitalar.

Em relação a este item, de forma geral, os resultados apontaram espaço para melhoria, pois apenas cerca de 10% dos hospitais investigados podem ser considerados eficientes nos 3 anos – do escore de eficiência 1 ou 100%. As fronteiras de eficiência técnica nos modelos estratificados pelo porte hospitalar foram formadas por 76 DMUs em 2017, 100 DMUs em 2018, e 97 DMUs em 2019, do universo de 402 hospitais mineiros sob análise no triênio, apresentando uma diversidade entre aqueles que figuravam como 100% eficientes em cada ano. Os demais, 326 (2017), 302 (2018) e 305 (2019), se encontravam abaixo da fronteira, ou seja, deveriam promover mais procedimentos cirúrgicos e não cirúrgicos e mais altas hospitalares ao mesmo tempo que reduzem a taxa de mortalidade, dados os insumos utilizados.

Assim, os resultados sinalizam que a maioria dos hospitais foram considerados ineficientes em algum nível, apesar de melhoria na média do desempenho em comparação a 2017, o que ainda evidencia a necessidade de se tomar providências quanto à melhoria da eficiência relativa com os indicadores propostos para o modelo DEA. Ressalta-se que os resultados indicados acima foram verificados nos modelos estratificados e com eficiência corrigida pelas variáveis de qualidade e acesso. Ao considerar o modelo geral, o quantitativo de unidades que não alcançaram a eficiência é ainda maior.

Concluiu-se que os níveis de eficiência dos hospitais analisados não apresentam um comportamento homogêneo, e mesmo que existam hospitais funcionando de forma eficiente, há muitas unidades ineficientes.

A inclusão de variáveis de qualidade e acesso para reduzir a diferença ambiental sobre os hospitais influenciou os resultados do modelo. Assim, ao considerar aspectos que muitas vezes fogem ao controle do hospital, como as variáveis da dimensão acesso, os resultados dos estabelecimentos hospitalares melhoraram. Contudo, maior diferenciação da eficiência foi visualizada quando se compara os resultados do modelo geral e modelos por porte, indicando a necessidade de considerar as características próprias de cada tamanho de hospital na análise de desempenho e não os considerar comparativamente numa única fronteira de eficiência. Nesse caso, atingiu-se o segundo objetivo específico proposto: verificar e mensurar a influência do porte sobre o desempenho (qualidade e acesso) das organizações hospitalares pesquisadas.

Assim, ao considerar a influência das variáveis qualidade e acesso houve maior mudança na média dos escores no modelo geral do que naqueles estratificados por porte. Para grandes hospitais, a média se manteve muito próxima, tanto quando os hospitais estiveram junto aos outros portes, quanto no caso de serem comparados apenas com aqueles com mais de 150 leitos.

Quando verificados os resultados dos hospitais de médio porte, a influência das variáveis qualidade e acesso levou a um aumento no escore médio de 0,50 para 0,58, no modelo geral, e de 0,74 para 0,76, no modelo de médio porte. Entre os pequenos hospitais, a diferença foi ainda maior que nos outros dois portes hospitalares, especialmente no modelo geral, cujo escore médio passou de 0,52 para 0,65.

No mesmo sentido que outros trabalhos, este estudo aponta que as evidências parecem sugerir que a melhoria da eficiência técnica deve ser seguida, ou se espera que siga, melhorias em termos de qualidade e/ou acesso aos cuidados de saúde, pois se verificou aumentos nos escores para dois grupos (houve melhorias nos desempenhos dos pequenos e médios hospitais).

Verificou-se melhoria na eficiência dos hospitais, especificamente na comparação de 2017 com os anos seguintes. Entre 2018 e 2019 não houve alterações no panorama geral, com desempenho médio muito próximo no biênio. Tal melhoria se deve especialmente aos hospitais de pequeno porte que aumentaram seu desempenho, com destaque para aqueles acima de 0,8. Em contrapartida, houve deterioração do desempenho médio dos grandes hospitais no período.

A análise da produtividade não foi conclusiva sobre os efeitos *catch-up* e *frontier-shift*, pois se observou que tanto a eficiência técnica quanto a tecnológica estiveram abaixo de 1 nos dois períodos, ambos com uma média muito próxima a 1.

O terceiro objetivo específico consistiu em identificar os fatores que influenciam a eficiência dos hospitais. Dentre as variáveis incluídas na análise dos determinantes da eficiência, destaca-se a identificação de que os hospitais sem fins lucrativos são menos eficientes que hospitais públicos; que os hospitais que se localizam no município sede da macrorregião de saúde são mais eficientes que suas contrapartes, enquanto um hospital macrorregional demonstra efeito contrário.

Acredita-se que a lacuna de pesquisa que direcionou o estudo foi preenchida. Derivada de Ferreira e Marques (2019), apontava para a percepção dos autores de que o tamanho dos hospitais pode influenciar o equilíbrio entre eficiência e qualidade e acesso, sendo necessárias pesquisas que identificassem variáveis relacionadas ao tamanho para balizar a análise desta possível influência. Na busca por contribuir com este hiato de pesquisa, os resultados indicaram que as variáveis relacionadas às dimensões qualidade e acesso influenciaram pouco nos resultados da eficiência quando se separam os hospitais por porte. Isso implica que os efeitos destas dimensões são superados pelos aspectos internos relacionados à capacidade de atendimentos dos hospitais por leitos, considerando seus insumos e produtos, pois a média da eficiência se elevou entre 1 e 2 pontos percentuais apenas. Os resultados se alteram ao se comparar todos os hospitais numa mesma fronteira de eficiência: nesse caso, a eficiência técnica destas dimensões é sensível à qualidade e acesso nos pequenos e médios hospitais.

Uma das implicações práticas deste estudo é que a análise dos resultados individuais de cada hospital pode ser útil para verificar o desempenho relativo do mesmo e direcionar futuras ações dos gestores. As variáveis usadas no modelo de avaliação de eficiência têm grande influência sobre os resultados observados. A avaliação de eficiência no uso dos recursos deve ser observada com cuidado, não podendo ser generalizados, mas não se pode desconsiderar que os resultados alcançados auxiliam na construção do conhecimento e de um instrumento úteis aos gestores hospitalares para análise de seu desempenho relativo.

Os resultados apontam que as dimensões acesso e qualidade são relevantes para o desempenho hospitalar e devem ser consideradas na formulação de políticas públicas e na estruturação da rede de atenção. Essa implicação prática e teórica da pesquisa é especialmente útil ao considerar o modelo de sistema de saúde brasileiro, que preza pela

integralidade e integração. Do ponto de vista teórico, este trabalho contribui na construção do conhecimento acerca da relação entre eficiência e qualidade e especialmente considerando a dimensão do acesso no contexto hospitalar brasileiro. A revisão da literatura nacional realizada não apontou registro de estudos que agregassem tais variáveis na análise de desempenho, o que se constitui um avanço no campo do conhecimento e pode suscitar novas pesquisas relacionadas.

A DEA promove a identificação de unidades produtivas com eficiência, bem como as ineficientes, o que se constitui informações de suma importância para a gestão das organizações desenvolverem planejamento e aprimoramento de seus processos para apoiar as unidades identificadas com ineficiência na melhoria de seu desempenho e do atendimento às necessidades dos usuários.

Faz-se relevante destacar que a eficiência é medida entre o conjunto e a amostra analisada. Assim, trata-se de uma eficiência relativa, em que poderá haver distorções e mudanças de resultados se realizados em comparação com outra amostra de comparabilidade possível entre DMUs. Por isso, verifica-se diferença no desempenho, se considerado um modelo geral que engloba todos os hospitais gerais mineiros em comparação com os modelos, estratificando os hospitais por porte.

Isto posto, é importante considerar que os resultados da metodologia empregada apresentam limitações. O fato de um hospital ter score de eficiência igual a 1,00 não o converte numa ilha de eficiência, pois o grau de eficiência é apenas um indicador de consistência no balanceamento dos insumos e produtos (FAÇANHA; MARINHO, 2001). A. Souza *et al.* (2016) salientam que a DEA estabelece a eficiência de forma comparativa, por isso, os resultados não podem ser generalizados para além da amostra e que as melhores organizações, considerando-se as variáveis escolhidas, são apontadas como eficientes, ainda que estejam abaixo de um padrão preestabelecido. Assim, as conclusões acerca dos resultados do modelo devem ser entendidas no contexto da pesquisa realizada e considerando que a eficiência máxima não significa ausência de problemas, mas, sim, que os problemas identificados nas unidades ineficientes servem de alerta, recomendando investigações e cuidados com todo o sistema (SOUZA; SCATENA; KEHRIG, 2016).

Esta pesquisa tem a limitação de não considerar diretamente o perfil dos pacientes que foram atendidos pelos hospitais, como gênero, idade, comorbidades, etc. Também é restrito o universo de indicadores de qualidade empregados no modelo. Não havia disponibilidade de indicadores mais específicos e que poderiam ser relevantes para identificação de seus efeitos.

Outro ponto de limitação é que não há uma separação dos hospitais considerando sua complexidade e ajustados por índices de case-mix. Isso ainda não é aplicado ao contexto brasileiro devido à inexistência das DRGs para os hospitais nacionais. Assim, os estudos sempre utilizam *proxys* como as internações e os procedimentos de alta complexidade, o valor médio dos pagamentos das AIH.

Como sugestões de pesquisas futuras, recomendam-se avanços em relação ao estudo aqui realizado, o que pode configurar-se numa agenda de pesquisa que inclua:

- I. Aplicar outros modelos de análise de eficiência aos dados empregados nesta pesquisa, a exemplo da comparação dos resultados aqui obtidos com resultados de um modelo de retornos constantes, análise da eficiência de escala dos mesmos, etc.;
- II. Integrar a análise de *clusters* à análise de eficiência hospitalar, criando grupos com características ainda mais homogêneas para comparação da eficiência dos mesmos;
- III. Verificar se a complexidade dos tipos de atendimentos realizados pelos hospitais afeta os resultados da eficiência;
- IV. Elaboração de estudos específicos de análise da influência das medidas/ações adotadas no âmbito do setor público e/ou privado, a exemplo de políticas públicas e legislações específicas para o setor, para a melhoria da eficiência hospitalar e como estas afetam o desempenho dos hospitais;
- V. Inclusão de novas restrições para a seleção das DMUs ou critérios de seleção de variáveis que contemplem outros Estados e outras regiões do país;
- VI. Inclusão de novas variáveis de qualidade, que poderiam ser viabilizadas por meio da coleta de dados primários diretamente junto aos hospitais. Isso expandiria o peso das variáveis de qualidade hospitalar que ainda não se encontram disponíveis nas bases de dados públicas oficiais;
- VII. Do ponto de vista prático, pesquisas futuras podem se aprofundar nas possíveis causas do desempenho ótimo dos hospitais eficientes, verificando aspectos gerenciais e internos de tais unidades, analisando se há práticas diferentes entre os frequentemente eficientes em cada porte hospitalar. Conforme Cesconetto *et al.* (2008), as unidades eficientes com mais frequência podem oferecer bons indícios de aprimoramento da gestão; as unidades menos frequentes podem indicar uma especialização no conjunto

ou denotar elementos a serem priorizados pela gestão. Tal complementação avançaria na limitação deste estudo ser fortemente estruturado em termos quantitativos, por meio do uso de técnicas estatísticas e matemáticas, sendo recomendável que os resultados obtidos sejam complementados por pesquisas qualitativas e avaliações diretas junto aos hospitais analisados;

- VIII. Analisar um período de tempo maior que permita verificar possíveis efeitos das mudanças tecnológicas;
- IX. Identificar o efeito da pandemia do COVID-2019 no desempenho dos hospitais;
- X. Avaliar a eficiência alocativa, incluindo o elemento financeiro, ou seja, uma análise de custo dos insumos e receitas dos produtos que possam ser assim mensurados.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Daisy Maria Xavier de; CÉSAR, Cibele Comini; FRANÇA, Elisabeth Barboza. Diferenciais entre homens e mulheres na mortalidade evitável no Brasil (1983-2005). **Cadernos de Saúde Pública**, v. 25, n. 12, p. 2672–2682, 2009.
- ALI, Murad; DEBELA, Megersa; BAMUD, Tewfik. Technical efficiency of selected hospitals in Eastern Ethiopia. **Health Economics Review**, v. 7, n. 24, p. 1–13, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13561-017-0161-7>
- ALLIN, Sara; GRIGNON, Michel; WANG, Li. The determinants of efficiency in the Canadian health care system. **Health Economics, Policy and Law**, v. 11, n. 1, p. 39–65, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1744133115000274>
- ALMEIDA, Célia Maria de. Reforma do Estado e reforma de sistemas de saúde: experiências internacionais e tendências de mudança. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 42, n. 2, p. 263–286, 1999.
- ANAHP. **Indicadores de hospitais privados revelam forte impacto da pandemia no setor**. 2020.
- ARAÚJO, Cláudia; BARROS, Carlos P; WANKE, Peter. Efficiency determinants and capacity issues in Brazilian for-profit hospitals. **Health Care Manag Sci**, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10729-013-9249-8>
- ARAÚJO, Carolina Ferreira *et al.* Análise da Eficiência em um Sistema de Produção de Farmacêuticos: Estudo de Caso com a Utilização da Análise Envoltória de Dados. *In: , 2019. XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. 2019. p. 16.
- ARFA, Chokri *et al.* Measuring the Capacity Utilization of Public District Hospitals in Tunisia: Using Dual Data Envelopment Analysis Approach. **International Journal of Health Policy and Management**, v. 6, n. 1, p. 9–18, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.15171/ijhpm.2016.66>
- ARKAY, E. A.; ERTEK, G.; BUYUKOZKAN, G. Analysing the solutions of DEA through information visualization and Data Mining Techniques: Smart DEA Framework. **Expert Systems with Applications**, v. 39, p. 7763–7775, 2012.
- AROCENA, P; GARCÍA-PRADO, A. Accounting for quality in the measurement of hospital performance: evidence from Costa Rica. **Health Econ**, v. 16, n. 7, p. 667–685, 2007.
- ARYA, Alka; YADAV, Shiv Prasad. A Fuzzy Dual SBM Model with Fuzzy Weights: An Application to the Health Sector. *In: , 2017. Proceedings of Sixth International*

- Conference on Soft Computing for Problem Solving**. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-981-10-3322-3>
- _____; _____. Development of intuitionistic fuzzy super-efficiency slack based measure with an application to health sector. **Computers & Industrial Engineering**, v. 115, p. 368–380, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.11.028>
- BANCO MUNDIAL. **Aspectos Fiscais da Saúde no Brasil**. 2018.
- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical and scale efficiencies in data envelopment analysis. **Manag. Sci.**, v. 30, n. 9, p. 1078–1092, 1984.
- BASTIAN, Nathaniel D *et al.* Evaluating the Impact of Hospital Efficiency on Wellness in the Military Health System. **Military Medicine**, v. 181, n. 8, p. 827–834, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.7205/MILMED-D-15-00309>
- BIN, Sun *et al.* Data Envelopment Analysis on Evaluating the Efficiency of Public Hospitals in Tianjin, China. **Transactions of Tianjin University**, v. 22, p. 182–188, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12209-016-2725-8>
- BITTAR, Olímpio J. Nogueira V. Indicadores de Qualidade e Quantidade em Saúde. **Revista de Administração em Saúde**, v. 3, n. 12, p. 21–28, 2001.
- _____. Produtividade em hospitais de acordo com alguns indicadores hospitalares. **Revista Saúde Pública**, v. 30, n. 1, p. 53–60, 1996.
- BLACK, James R M *et al.* COVID-19: the case for health-care worker screening to prevent hospital transmission. **The lancet**, v. 395, n. 20, p. 1418–1420, 2020. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30917-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30917-X)
- BORSATO, Fabiane Gorni; CARVALHO, Brígida Gimenez. Hospitais gerais: inserção nas redes de atenção à saúde e fatores condicionantes de sua atuação. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 4, p. 1275–1288, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232021264.10212019>
- BOTEGA, Laura de Almeida; ANDRADE, Mônica Viegas; GUEDES, Gilvan Ramalho. Eficiência Hospitalar em Minas Gerais: Data Envelopment Analysis (DEA). *In:* , 2018. **Anais do XXI Encontro Nacional de Estudos Populacionais**. 2018. p. 1–18. Disponível em: <http://www.abep.org.br/publicacoes/index.php/anais/article/viewFile/3107/2969>
- BRASIL., Ministério da Saúde. **Crítérios e Parâmetros para o Planejamento e Programação de Ações e Serviços de Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

_____. Ministério da Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas.

Manual dos comitês de prevenção do óbito infantil e fetal. 2005.

_____. Ministério da Saúde. **O SUS de A a Z.** 2009.

_____. Ministério da Saúde. **Padronização da Nomenclatura do Censo Hospitalar.** [S. l.: s. n.], 2002.

_____. Ministério da Saúde. **Portaria Nº 2.254, de 5 de agosto de 2010.** 2010.

Disponível em:

https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2010/prt2254_05_08_2010.html

_____. Ministério da Saúde. **Urgência e Emergência.** 2001.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Ações Básicas de Saúde.

Terminologia Básica em Saúde. 1983. Disponível em:

<https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/0113terminologia3.pdf>

_____. **Emenda Constitucional nº 95, de 15 de Dezembro de 2016.** Altera o Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para instituir o Novo Regime Fiscal, e dá outras providências. 2016.

_____. Ministério da Saúde. **Sistema Único de Saúde (SUS): estrutura, princípios e como funciona.** 2021.

_____. Ministério da Saúde. **Sistema Único de Saúde (SUS).** 2020. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/sistema-unico-de-saude>

_____. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil:** promulgada em 5 de outubro de 1988. 4. ed. 1990.

BÜCHNER, Vera Antonia; HINZ, Vera; SCHREYÖGG, Jonas. Health systems: changes in hospital efficiency and profitability. **Health Care Manag Sci**, v. 19, p. 130–143, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10729-014-9303-1>

CABALLER-TARAZONA, Maria; VIVAS-CONSUELO, David. A cost and performance comparison of Public Private Partnership and public hospitals in Spain.

Health Economics Review, v. 6, n. 17, p. 1–7, 2016. Disponível em:

<https://doi.org/10.1186/s13561-016-0095-5>

CALVO, Maria Cristina Marino. **Hospitais Públicos e Privados no Sistema Único de Saúde do Brasil: o mito da eficiência privada no estado de Mato Grosso em 1998.** 223 f. 2002. - Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

CAMPANELLA, Paolo *et al.* Hospital efficiency: how to spend less maintaining quality? **Ann Ist Super Sanità**, v. 53, n. 1, p. 46–53, 2017. Disponível em:

<https://doi.org/10.4415/ANN>

- CANTOR, Victor John M.; POH, Kim Leng. Integrated Analysis of Healthcare Efficiency: A Systematic Review. **Journal of Medical Systems**, v. 42, n. 8, p. 1–23, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10916-017-0848-7>
- CAVALIERI, Marina *et al.* Does the Extent of per Case Payment System Affect Hospital Efficiency? Evidence from the Italian NHS. **Public Finance Review**, v. 46, n. 1, p. 117–149, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1091142116651487>
- CESCONETTO, André. **Avaliação da Eficiência Produtiva da Rede Hospitalar do SUS em Santa Catarina**. 1–95 f. 2006. Universidade Federal de Santa Catarina, 2006. _____; LAPA, Jair Dos Santos; CALVO, Maria Cristina Marino. Avaliação da eficiência produtiva de hospitais do SUS de Santa Catarina, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, [v. 24, n. 10, p. 2407–2417, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0102-311x2008001000021>
- CFM. **Estudo de Projeção: Concentração de Médicos no Brasil em 2020**. 2020. Disponível em: https://portal.cfm.org.br/images/stories/pdf/estudo_demografia_junho.pdf
- CHANG, S J *et al.* Taiwan quality indicator project and hospital productivity growth. **Omega Int J Manag Sci**, v. 39, n. 1, p. 14–22, 2011.
- CHARNES, A; COOPER, W.W.; RHODES, E. Measuring the Efficiency of Decision Making Units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, p. 429–444, 1978.
- CHOI, Jeong Hoon *et al.* Efficiency of U.S. hospitals between 2001 and 2011. **Manage Decis Econ**, v. 38, p. 1071–1081, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/mde.2846>
- CHUNG, Y.H.; FÄRE, R.; GROSSKOPF, S. Productivity and Undesirable Outputs: A Directional Distance Function Approach. **Journal of Environmental Management**, v. 51, p. 229–240, 1997. Disponível em: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1006/jema.1997.0146>
- CLEMENT, J P *et al.* Is more better? An analysis of hospital outcomes and efficiency with a DEA model of output congestion. **Health Care Manag Sci**, v. 11, n. 1, p. 67–77, 2008.
- COELLI, Timothy J. *et al.* **An introduction to efficiency and and productivity analysis**. 2nd ed. Springer US, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/b136381>
- CONASS. CONSELHO NACIONAL DE SECRETÁRIOS DE SAÚDE. **Assistência de Média e Alta Complexidade no SUS**. 2007. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/colecao_progestores_livro9.pdf

- COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.
- COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; TONE, K. **Data Envelopment Analysis-A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA Solver Software**. 2ª ed. Massachusetts: Springer, 2007.
- COSTA, Cassia Kely Favoretto; NETO, Giacomio Balbinotto; SAMPAIO, Luciano Menezes Bezerra. Eficiência dos estados brasileiros e do Distrito Federal no sistema público de transplante renal: uma análise usando método DEA (Análise Envoltória de Dados) e índice de Malmquist. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, n. 8, p. 1667–1679, 2014.
- CUNHA, Julio Araujo Carneiro da. **Avaliação de desempenho e eficiência em organizações de saúde: um estudo em hospitais filantrópicos**. 242 f. 2011. - Universidade de São Paulo, 2011. Disponível em:
<https://doi.org/10.11606/T.12.2011.tde-01092011-190122>
- _____; CORRÊA, Hamilton Luiz. Avaliação de desempenho organizacional: um estudo aplicado em hospitais filantrópicos. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 53, n. 5, p. 485–499, 2013. Disponível em:
<http://search.proquest.com/openview/f3161e138fa4a9b1644618470b957ea0/1?pq-origsite=gscholar&cbl=19003>
- DATASUS. **Óbitos por causas evitáveis 5 a 74 anos: Notas Técnicas**. 2021a. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/sim/Obitos_Evitaveis_5_a_74_anos.pdf
- _____. **Tipo de estabelecimento**. 2021b. Disponível em:
http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/cnes/tipo_estabelecimento.htm
- DUBOIS, Robert W. *et al.* Hospital Inpatient Mortality. **The New England Journal of Medicine**, v. 317, p. 1674–1680, 1987. Disponível em:
<https://doi.org/10.1056/NEJM198712243172626>
- EBESERH. **Manual de conceitos e nomenclaturas de leitos hospitalares**. 2016. Disponível em: <http://www.ebserh.net>
- FAÇANHA, Luís Otávio; MARINHO, Alexandre. Instituições de ensino superior governamentais e particulares: avaliação comparativa de eficiência. **Revista de Administração Pública**, v. 35, n. 6, p. 83–105, 2001. Disponível em:
<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/6416>
- FARANTOS, Georgios I.; KOUTSOUKIS, Nikitas Spiros. Efficiency Study of Greek Health Units of the Public Sector using Data Envelopment Analysis Method, before and

- during the start of the Economic Crisis. **International Journal of Business and Economic Sciences Applied Research**, v. 9, n. 2, p. 19–31, 2016.
- FÄRE, Rolf *et al.* Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries. **American Economic Review**, v. 84, n. 1, p. 66–83, 1994.
- FARRELL, M J. The Measurement of Productive Efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**, v. 120, n. 3, p. 253–290, 1957.
- FELIX, Evandro Penteado Villar. **Existe trade-off entre eficiência e qualidade nas organizações hospitalares?** 155 f. 2016. Fundação Getulio Vargas, 2016.
- FERRANDO, A *et al.* Guidelines for preoperative assessment: Impact on clinical practice and costs. **Int J Qual Health Care**, v. 17, n. 4, p. 323–329, 2005.
- FERREIRA, D. C.; MARQUES, R. C. Do quality and access to hospital services impact on their technical efficiency? **Omega**, v. 86, p. 218–236, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.omega.2018.07.010>
- _____; NUNES, Alexandre Morais; MARQUES, Rui Cunha. Doctors, nurses, and the optimal scale size in the Portuguese public hospitals. **Health policy**, v. 122, n. 10, p. 1093–1100, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2018.06.009>
- _____; NUNES, Alexandre Morais; MARQUES, Rui Cunha. Operational efficiency vs clinical safety, care appropriateness, timeliness, and access to health care: The case of Portuguese public hospitals. **Journal of Productivity Analysis**, v. 53, p. 355–375, 2020. Disponível em: <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11123-020-00578-6>
- FERRIER, G; TRIVITT, J S. Incorporating quality into the measurement of hospital efficiency: a double DEA approach. **Journal of Productivity Analysis**, v. 40, n. 3, p. 337–355, 2013.
- FILHO, Armando de Negri; BARBOSA, Zilda. O papel dos hospitais nas redes de atenção à saúde. **Consensus - Conass**, v. 2, p. 42–49, 2014.
- FIOCRUZ. **Em defesa do SUS: agência de checagem de informações reconhece universalidade do sistema.** 2019.
- FLOKOU, Angeliki; ALETRAS, Vassilis; NIAKAS, Dimitris. A window-DEA based efficiency evaluation of the public hospital sector in Greece during the 5-year economic crisis. **PLoS ONE**, v. 12, n. 5, p. 1–26, 2017a. Disponível em: <https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177946>
- _____; _____. Decomposition of potential efficiency gains from hospital mergers in Greece. **Health Care Manag Sci**, v. 20, p. 467–484, 2017b. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10729-016-9365-3>

GANDHI, Aradhana Vikas; SHARMA, Dipasha. Technical efficiency of private sector hospitals in India using data envelopment analysis. **Benchmarking: An International Journal**, v. 25, n. 9, p. 3570–3591, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/BIJ-06-2017-0135>

GHOLAMI, R; HIGÓN, D A; EMROUZNEJAD, A. Hospital performance: efficiency or quality? Can we have both with IT? **Expert Syst Appl**, v. 42, p. 5390–5400, 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1438-8677.1994.tb00406>.

GIMÉNEZ, Víctor *et al.* Evaluation of efficiency in Colombian hospitals: An analysis for the post-reform period. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 65, n. February 2018, p. 20–35, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.seps.2018.02.002>

GLASS, J C; MCKILLOP, D G; RASARATNAM, S. Irish credit unions: investigating performance determinants and the opportunity cost of regulatory compliance. **Journal of Banking & Finance**, v. 34, p. 67–76, 2010.

GOK, M S; SEZEN, B. Analyzing the ambiguous relationship between efficiency, quality and patient satisfaction in healthcare services: the case of public hospitals in Turkey. **Health Policy**, v. 111, n. 3, p. 290–300, 2013.

GONÇALVES, Antonio C. *et al.* Análise envoltória de dados na avaliação de hospitais públicos nas capitais brasileiras. **Revista de Saude Publica**, v. 41, n. 3, p. 427–435, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0034-89102006005000023>

_____; NORONHA, Cláudio Pompeiano. Avaliando a eficiência dos hospitais gerais do SUS, através da metodologia da Análise Envoltória De Dados – DEA. **Saúde em Foco**, v. 22, p. 93–105, 2001.

GOVERDHAN, M; NELLUTLLA, Raju; HARAGOPAL, V V. A Critical Data Envelopment Analysis of Hospital Efficiency in India. **International Journal of Scientific Research**, v. 5, n. 2, p. 471–475, 2016.

GREGÓRIO, Luíz Cláudio. **Gestão Em Saúde Pública: Produtividade e eficiência dos Hospitais Universitários Federais**. 159 f. 2017. - Universidade de Brasília, 2017.

GRESSLER, L. A. **Introdução à pesquisa**. São Paulo: Editora Loyola, 2003.

GUEDES, Felipe Joaquim Ribeiro. **Análise da Eficiência de Hospitais Universitários sob a Gestão da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH)**. 129 f. 2017. Universidade Federal de Minas Gerais, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

GUERRA, Mariana. **Análise De Desempenho De Organizações Hospitalares**. 144 f.

2011. Universidade Federal de Minas Gerais, 2011. Disponível em:
http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-8KZNFA/mariana_guerra.pdf?sequence=1
- GUERREIRO, Alexandra dos Santos. **Análise da Eficiência de Empresas de Comércio Eletrônico usando Técnicas da Análise Envoltória de Dados**. 2006. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2006.
- GUERRINI, Andrea *et al.* Public vs. Private in Hospital Efficiency: Exploring Determinants in a Competitive Environment. **International Journal of Public Administration**, p. 1–9, 2017. Disponível em:
<https://doi.org/10.1080/01900692.2016.1256892>
- GÜNTHER, Hartmut. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão? **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 22, n. 2, p. 201–209, 2006. Disponível em:
<https://doi.org/10.1590/S0102-37722006000200010>
- HARTZ, Zulmira M. de Araújo; CONTANDRIOPOULOS, André-pierre. Integralidade da atenção e integração de serviços de saúde: desafios para avaliar a implantação de um “ sistema sem muros ”. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, n. Sup 2, p. 331–336, 2004.
- HELLING, D K *et al.* Kaiser permanente colorado region pharmacy department: Innovative leader in pharmacy practice. **J Am Pharm Assoc**, v. 46, n. 1, p. 67–76, 2006.
- HERWARTZ, H; STRUMANN, C. Hospital efficiency under prospective reimbursement schemes: an empirical assessment for the case of Germany. **Eur J Health Econ**, v. 15, n. 2, p. 175–186, 2014.
- HIGHFILL, Tina; OZCAN, Yasar. Productivity and quality of hospitals that joined the Medicare Shared Savings Accountable Care Organization Program. **International Journal of Healthcare Management**, v. 9, n. 3, p. 210–217, 2016. Disponível em:
<https://doi.org/10.1179/2047971915Y.0000000020>
- HOLLINGSWORTH, Bruce. The measurement of efficiency and productivity of health care delivery. **Health Economics**, v. 17, n. 10, p. 1107–1128, 2008.
- HUANG, Chaolin *et al.* Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. **The Lancet**, v. 395, p. 497–506, 2020. Disponível em:
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
- HUSSEY, Peter S. *et al.* A systematic review of health care efficiency measures. **Health Research and Educational Trust**, v. 44, n. 3, p. 784–805, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1475-6773.2008.00942.x>

- HVENEGAARD, A *et al.* Exploring the relationship between costs and quality: Does the joint evaluation of costs and quality alter the ranking of Danish hospital departments? **Eur J Health Econ**, v. 12, n. 6, p. 541–551, 2011.
- HVENEGAARD, Anne *et al.* Exploring the relationship between costs and quality: Does the joint evaluation of costs and quality alter the ranking of Danish hospital departments? **The European Journal of Health Economics**, v. 12, n. 6, p. 541– 551, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10198-010-0268-9>
- HWANG, Shiuh-Nan; LEE, Hsuan-Shih; ZHU, Joe. Data Envelopment Analysis for Measuring Environmental Performance. **International Series in Operations Research and Management Science**, v. 239, p. 385–412, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7705-2>
- IBGE. Conta-Satélite de Saúde: Brasil 2010-2017. **Contas Nacionais**, n. 71, p. 1–12, 2019.
- ILAS, Instituto Latino Americano de Sepse. **O que é Sepse**. 2021. Disponível em: <https://ilas.org.br/o-que-e-sepse.php>
- JIANG, Shuai; WU, Wei-min; FANG, Pengqian. Evaluating the effectiveness of public hospital reform from the perspective of efficiency and quality in Guangxi, China. **SpringerPlus**, v. 5, p. 1–10, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s40064-016-3598-y>
- JOLA-SANCHEZ, Andres F *et al.* Effect of armed conflicts on humanitarian operations: Total factor productivity and efficiency of rural hospitals. **Journal of Operations Management**, v. 45, p. 73–85, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jom.2016.06.002>
- JORGE, Marcelino José *et al.* Gestão orientada para resultado: Um estudo sobre os hospitais navais da Marinha do Brasil. **VII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**, p. 1–15, 2008.
- KALHOR, Rohollah *et al.* Factors affecting the technical efficiency of general hospitals in Iran: data envelopment analysis. **Journal of the Egyptian Public Health Association**, v. 91, p. 20–25, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/01.EPX.0000480717.13696.3c>
- KATHARAKIS, George; KATHARAKI, Maria; KATOSTARAS, Theofanis. An empirical study of comparing DEA and SFA methods to measure hospital units' efficiency. **International Journal of Operational Research**, v. 21, n. 3, p. 341–364, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1504/IJOR.2014.065413>

- KHUSHALANI, Jaya; OZCAN, Yasar A. Are hospitals producing quality care efficiently? An analysis using Dynamic Network Data Envelopment Analysis (DEA). **Socio-Economic Planning Sciences**, [v. 60, p. 15–23, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.seps.2017.01.009>
- KISSICK, W. **Medicine's dilemmas: infinite needs versus finite resources**. New Haven: 1994.
- KOHL, Sebastian *et al.* The use of Data Envelopment Analysis (DEA) in healthcare with a focus on hospitals. **Health Care Management Science**, v. 22, n. 2, p. 245–286, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10729-018-9436-8>
- LA FORGIA, Gerard M; COUTTOLENC, Bernard F. Hospital Performance in Brazil The Search For Excellence. **En Breve**, n. 120, p. 1–4, 2008.
- _____; _____. **Desempenho Hospitalar no Brasil: em Busca da Excelência**. São Paulo: Singular, 2009.
- LAINE, J *et al.* Measuring the productive efficiency and clinical quality of institutional long-term care for the elderly. **Health Econ**, v. 14, n. 3, p. 245–256, 2005.
- LELEU, Herve *et al.* A robust analysis of hospital efficiency and factors affecting variability. **Health Services Management Research**, v. 31, n. 1, p. 33–42, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0951484817730537>
- LINDLBAUER, Ivonne; SCHREY, Jonas; WINTER, Vera. Changes in technical efficiency after quality management certification: A DEA approach using difference-in-difference estimation with genetic matching in the hospital industry. **European Journal of Operational Research**, v. 250, n. 3, p. 1026–1036, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.10.029>
- LINS, Marcos Estellita *et al.* O uso da Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliação de hospitais universitários Brasileiros. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, n. 4, p. 985–998, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1413-81232007000400020>
- LIU, John S.; LU, Louis Y. Y.; LU, Wen-Min. Research fronts in data envelopment analysis. **International Series in Operations Research and Management Science**, v. 238, p. 543–574, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7684-0_18
- LOBO, Maria Stella Castro *et al.* Influência de fatores ambientais na eficiência de hospitais de ensino. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 20, n. 1, p. 37–45, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/s1679-49742011000100005>
- _____ *et al.* Teaching hospitals in Brazil: Findings on determinants for efficiency. **International Journal of Healthcare Management**, v. 7, n. 1, p. 60–68, 2014a.

Disponível em: <https://doi.org/10.1179/2047971913Y.0000000055>

_____. *et al.* Análise envoltória de dados dinâmica em redes na avaliação de hospitais universitários. **Revista de Saúde Pública**, v. 50, n. 22, p. 1–12, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1518-8787.2016050006022>

_____. **Aplicação da análise envoltória de dados (DEA) para apoio às políticas públicas de saúde: O caso dos hospitais de ensino.** 147 f. 2010. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.

_____. *et al.* Avaliação de desempenho e integração docente-assistencial nos hospitais universitários. **Revista Saúde Pública**, v. 44, n. 4, p. 581–590, 2010a.

_____. *et al.* Financing reform and productivity change in Brazilian teaching hospitals: Malmquist approach. **CEJOR**, v. 18, p. 141–152, 2010b. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10100-009-0097-z>

_____. *et al.* Impacto da Reforma do Financiamento de Hospitais de Ensino no Brasil: Índice de Malmquist/DEA. *In:* , 2008. **XL SBPO.** 2008. p. 229–238.

MAGHERINI, Lorenzo; LETTIERI, Emanuele; AGASISTI, Tommaso. Evaluating technical efficiency and the effect of innovative healthcare delivery on Italian hospitals: A two stage DEA approach. *In:* **XXI Summer School Francesco Turco.** 2016. p. 81–86.

MAHATE, Ashraf; HAMIDI, Samer. Frontier efficiency of hospitals in United Arab Emirates: An application of data envelopment analysis. **Journal of Hospital Administration**, v. 5, n. 1, p. 7–17, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5430/jha.v5n1p7>

MALMIQUIST, Sten. Index numbers and indifference surfaces. **Trabajos de Estadística**, v. 4, n. 2, p. 209–242, 1953. Disponível em: <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/BF03006863>

MANZI, A *et al.* Clinical mentorship to improve pediatric quality of care at the health centers of rural rwanda: A qualitative study of perceptions and acceptability of health workers. **BMC Health Serv. Res.**, v. 14, n. 275, 2014.

MARIJON, Eloi *et al.* Out-of-hospital cardiac arrest during the COVID-19 pandemic in Paris, France: a population-based, observational study. **Lancet Public Health**, v. 2667, n. 20, p. 1–7, 2020. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30117-1](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30117-1)

MARINHO, Alexandre. **Estudo de Eficiência em Alguns Hospitais Públicos e Privados Com a Geração de Rankings.** Texto para Discussão N° 794 - Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada. 2001a. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br>

_____. Estudo de eficiência em hospitais públicos e privados com a geração de rankings. **Revista de Administração Pública**, v. 32, n. 6, p. 145–158, 1998. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/7785/6385>

_____. **Hospitais Universitários: Indicadores de Utilização e Análise de Eficiência.**

Texto para Discussão Nº 833 - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2001b.

Disponível em:

http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/avalia/bibliografia/marinho_hospuniv_indica.pdf.

MARQUES, Antônio Jorge de Souza. **Rede de atenção à urgência e emergência na macrorregião norte de Minas Gerais: Estudo de caso.** 2011. Disponível em:

<https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/rede-de-urgencia-e-emergencia-norte-minas-estudo-de-caso.pdf>

MARTINI, Bruno Peserico *et al.* Avaliação Financeira de Eficiência Relativa: Análise em Hospitais Universitários Federais Do Brasil. *In:* , 2019, São Paulo. **XIII Congresso ANPCONT.** São Paulo, 2019. p. 1–17.

MARTINI, G *et al.* The effectiveness-efficiency trade-off in health care: The case of hospitals in Lombardy, Italy. **Reg Sci Urban Econ**, v. 49, p. 217–231, 2014.

MENICUCCI, Telma Maria Gonçalves. O Sistema Único de Saúde, 20 anos: balanço e perspectivas. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 25, n. 7, p. 1620–1625, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0102-311x2009000700021>

MENSAH, J.; ASAMOAH, J.; TAWIAH, A. A. Optimizing patient flow and resource utilization in outpatient clinic: A comparative study of Nkawie government hospital and Aniwaa health center. **J. Appl. Bus. Econ.**, v. 16, n. 3, p. 181–188, 2015.

MOBLEY, L R; MAGNUSSEN, J. The impact of managed care penetration and hospital quality on efficiency in hospital staffing. **J Health Care Financ**, v. 28, n. 4, p. 24–42, 2002.

MOGHA, Sandeep Kumar; YADAV, Shiv Prasad; SINGH, S.P. Estimating technical efficiency of public sector hospitals of Uttarakhand (India). **Int. J. Operational Research**, v. 25, n. 3, p. 371–399, 2016. Disponível em:

<https://doi.org/10.1504/IJOR.2016.074759>

MOGHADAS, Seyed M *et al.* Projecting hospital utilization during the COVID-19 outbreaks in the United States. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 117, n. 16, p. 9122–9126, 2020. Disponível em:

<https://doi.org/10.1073/pnas.2004064117>. Acesso em: 8 jul. 2020.

- MOREY, RC *et al.* The trade-off between hospital cost and quality of care. **Med Care**, v. 30, n. 8, p. 677–698, 1992.
- MUJASI, Paschal N; ASBU, Eyob Z; PUIG-JUNOY, Jaume. How efficient are referral hospitals in Uganda? A data envelopment analysis and tobit regression approach. **BMC Health Services Research**, v. 16, n. 230, p. 1–14, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12913-016-1472-9>
- _____; KIRIGIA, J M. Productivity and Efficiency Changes in Referral Hospitals in Uganda: An Application of Malmquist Total Productivity Index. **iHealth Systems and Policy Research**, v. 3, n. 1, p. 1–12, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.21767/2254-9137.100028>
- NABILOU, Bahram *et al.* The productivity and its barriers in public hospitals: case study of Iran. **Medical Journal of the Islamic Republic of Iran**, v. 30, n. 316, p. 1–8, 2016.
- NAVARRO-ESPIGARES, J L; TORRES, E H. Efficiency and quality in health services: a crucial link. **Serv Industries**, v. 31, n. 3, p. 385–403, 2011.
- NAYAR, P *et al.* Benchmarking urban acute care hospitals: efficiency and quality perspectives. **HealthCare Manag Rev**, v. 38, n. 2, p. 137–145, 2013.
- _____; OZCAN, Y A. Data envelopment analysis comparison of hospital efficiency and quality. **J Med Syst**, v. 32, n. 3, p. 193–199, 2008.
- NEDELEA, I Cristian; FANNIN, J Matthew. Testing for cost efficiency differences between two groups of rural hospitals. **International Journal of Healthcare Management**, v. 10, n. 1, p. 57–65, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/20479700.2016.1259146>
- NEWHOUSE, J. P. Frontier estimation: How useful a tool for health economics? **Journal of Health Economics**, v. 13, p. 317–322, 1994.
- NIN, Foo; HUANG, Chin-wei. The interdependencies of marketing capabilities and operations efficiency in hospitals. **Journal of Business Research**, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.037>
- NUNAMAKER, T R. Measuring Routine Nursing Service Efficiency: A Comparison of Cost Per Patient Day and Data Envelopment Analysis Models. **Health Services Research**, v. 2, n. 2 Pt 1, p. 183–208, 1983.
- NUNES, A. M.; HARFOUCHE, A. P. J. A reforma da administração pública aplicada ao setor da saúde: a experiência portuguesa. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, v. 4, n. 2, p. 1–8, 2015.

O'NEILL, L. *et al.* A cross-national comparison and taxonomy of DEA-based hospital efficiency studies. **Socio Econ Plan Sci**, v. 42, n. 3, p. 158–189, 2008.

OZCAN, Y A. **Health care benchmarking and performance evaluation: an assessment using data envelopment analysis (DEA)**. New York: Springer, 2014.

_____. *et al.* Evaluating the performance of Brazilian university hospitals. **Ann Oper Res**, v. 178, p. 247–261, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10479-009-0528-1>

PEIXOTO, Maria Gabriela Mendonça. **Análise envoltória de dados e análise de componentes principais: uma proposta de medição do desempenho em organizações hospitalares sob a perspectiva dos Hospitais Universitários Federais do Brasil**. 232 f. 2016. Universidade de São Paulo, 2016. Disponível em:

<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18156/tde-03082016-094524/pt-br.php>

_____; MUSETTI, Marcel Andreotti; MENDONÇA, Maria Cristina Angélico.

Multivariate analysis techniques applied for the performance measurement of Federal University Hospitals of Brazil. **Computers and Industrial Engineering**, v. 126, n.

September 2017, p. 16–29, 2018. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.cie.2018.09.020>

PEREIRA, Adelyne Maria Mendes. **Dilemas federativos e regionalização na saúde: o papel do gestor estadual do SUS em Minas Gerais**. 135 f. 2009. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, 2009.

PHAM, Thuy Linh. Efficiency and productivity of hospitals in Vietnam. **Journal of Health Organization and Management**, v. 25, n. 2, p. 195–213, 2011.

PIRANI, Narges *et al.* Hospital Efficiency Measurement Before and After Health Sector Evolution Plan in Southwest of Iran: a DEA-Panel Data Study. **ACTA INFORM**

MED, v. 26, n. 2, p. 106–110, 2018. Disponível em:

<https://doi.org/10.5455/aim.2018.26.106-110>

PROITE, André; SOUSA, Maria da Conceição Sampaio. Eficiência técnica, economias de escala, estrutura da propriedade e tipo de gestão no sistema hospitalar brasileiro. *In:* , 2004. **XXXII Encontro Nacional De Economia**. 2004. p. 1–18. Disponível em:

<http://www.anpec.org.br/encontro2004/artigos/A04A100.pdf>

RAEI, Behzad *et al.* Patterns of productivity changes in hospitals by using Malmquist – DEA Index: A panel data analysis (2011 – 2016). **Australian Medical Journal**, v. 10, n. 10, p. 856–864, 2017. Disponível em:

<https://doi.org/https://doi.org/10.21767/AMJ.2017.3094>

RAJASULOCHANA, Subramania Raju; CHEN, Po-chi. Efficiency and Productivity changes in the presence of undesirable outcomes in Emergency Obstetric and Newborn Care. **Journal of Policy Modeling**, v. 41, n. 5, p. 905–925, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2019.03.001>

REBBA, V; RIZZI, D. **The role of demand and weight restrictions in DEA measurement of hospital efficiency with an application to the hospitals of Veneto Region – Italy**. Padova: Università degli Studi di Padova, 2003.

RITTER, Matias do Nascimento; THEY, Ng Haig; KONZEN, Enéas. **Introdução ao software estatístico R**. 2019.

ROMLEY, John A.; JENA, Anupam B.; GOLDMAN, Dana P. Hospital Spending and Inpatient Mortality: Evidence From California - An Observational Study. **Annals of Internal Medicine**, v. 154, n. 3, p. 160–167, 2011.

ROSKO, Michael; WONG, Herbert S.; MUTTER, Ryan. Characteristics of High- and Low-Efficiency Hospitals. **Medical Care Research and Review**, v. 75, n. 4, p. 454–478, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1077558716689197>

ROUYENDEGH, Babak Daneshvar *et al.* Measuring the efficiency of hospitals: a fully-ranking DEA – FAHP approach. **Annals of Operations Research**, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10479-016-2330-1>

SAFDAR, Komal A; EMROUZNEJAD, Ali; DEY, Prasanta K. Assessing the Queuing Process Using Data Envelopment Analysis: an Application in Health Centres. **J Med Syst**, v. 40, n. 32, p. 1–13, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10916-015-0393-1>

SALVATORE, D. **Managerial economics: principles and worldwide applications**. New York: Oxford University Press, 2008.

SANT’ANA, Camila Freitas; SILVA, Marcia Zanievicz; PADILHA, Daniel Fernando. Avaliação Da Eficiência Econômico-Financeira De Hospitais Utilizando a Análise Envoltória De Dados. **CONTABILOMETRIA - Brazilian Journal of Quantitative Methods Applied to Accounting**, v. 3, n. 1, p. 89–106, 2016.

SAQUETTO, Thiago Chieppe. **Eficiência técnica e inovatividade: um estudo em hospitais privados brasileiros**. 102 f. 2012. Universidade Federal do Espírito Santo, 2012.

_____. *et al.* Eficiência Técnica e Inovatividade: Um estudo em Hospitais Privados Brasileiros. **Revista Eletrônica Sistemas & Gestão**, v. 12, p. 410–421, 2017.

Disponível em: <https://doi.org/10.20985/1980-5160.2017.v12n4.978>

- _____; ARAUJO, Claudia Affonso Silva. Avaliação da eficiência de hospitais privados no Brasil: Uma análise em dois estágios. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 20, n. 5, p. 1–32, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-6971/eramr190183>
- SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL. Aspectos Fiscais da Saúde no Brasil. **Tesouro Nacional**, n. 061, p. 11, 2018. Disponível em: <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/documents/10180/318974/AspectosFiscaisSaúde2018/a7203af9-2830-4ecb-bbb9-4b04c45287b4>
- SEDIYAMA, Marcelo Yuto Nogueira; AQUINO, André Carlos Busanelli de; BONACIM, Carlos Alberto Grespan. Avaliação da eficiência de hospitais filantrópicos de pequeno porte pela Análise Envoltória de Dados (DEA). *In: , 2012. Encontro de Administração Pública e Governo da ANPAD*. 2012. p. 1–16.
- _____; _____. Avaliação da eficiência de hospitais filantrópicos de pequeno porte no estado de São Paulo. **Espacios**, v. 38, n. 27, p. 1–10, 2017.
- SHAFAGHAT, Tahereh *et al.* Efficiency Determination of Hospitals of Shiraz University of Medical Sciences Using Simple and Super Efficiency DEA Models. **International Journal of Hospital Research**, v. 6, n. 3, p. 1–9, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.15171/ijhr.2017>.
- SHERMAN, H. David. Hospital Efficiency Measurement and Evaluation: Empirical Test of a New Technique. **Medical care**, v. 22, n. 10, p. 922–938, 1984.
- SILVA, Denys Daniel Da; LEITE, Maria Jalila Vieira de Figueirêdo; MELO, Teresa Júlia De Araújo. Gestão em Saúde: Uma análise dos modelos de gestão da rede de atenção hospitalar no Brasil. *In: , 2017. XX SEMEAD*. 2017. p. 14.
- SILVA, Márcia Zanievicz da; MORETTI, Bradlei Ricardo; SCHUSTER, Herivélton Antônio. Avaliação da Eficiência Hospitalar por Meio da Análise Envoltória de Dados. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, v. 5, n. 2, p. 100–114, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- SILVA, Vanderléia de Souza da *et al.* Análise de Eficiência dos Serviços de Hospitais Públicos nas Capitais Brasileiras. **Revista Produção Online**, v. 17, n. 3, p. 1090–1108, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- SILVA, João Paulo Teixeira. Análise da eficiência de hospitais regionais em um estado do Nordeste. **Saúde em Debate**, v. 43, n. 120, p. 84–97, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-1104201912006>
- SILWAL, Pushkar Raj; ASHTON, Toni. Productivity of public hospitals in Nepal: a

data envelopment analysis. **BMJ Open**, v. 7, p. 1–9, 2017. Disponível em:

<https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-015327>

SIMAR, Leopold; WILSON, Paul. A general methodology for bootstrapping in non-parametric frontier models. **Journal of Applied Statistics**, v. 27, n. 6, p. 779–802, 2000.

_____; _____. Estimation and inference in two stage, semi-parametric models of productive efficiency. **Journal of Econometrics**, v. 136, p. 31–64, 2007.

_____; _____. Non-Parametric Tests of Returns to Scale. **EJOR**, v. 139, n. 1, p. 115–132, 2002.

SINGAROYAN, R; SEED, C A; EGDELL, R M. Is a target culture in health care always compatible with efficient use of resources? A costeffectiveness analysis of an intervention to achieve thrombolysis targets. **J Public Health**, v. 28, n. 1, 2006.

SKAGGS, N .T.; CARLSON, J. L. **Microeconomics: Individual Choice and its consequences**. London: Blackwell Publishers, 1996.

SOUZA, Antônio Artur de *et al.* Análise de Eficiência dos Hospitais: Um Estudo com Foco em Indicadores Operacionais. **Cadernos de Administração**, v. 24, n. 2, p. 45–59, 2016a.

SOUZA, Antônio Artur De *et al.* Análise financeira e de desempenho em hospitais públicos e filantrópicos brasileiros entre os anos de 2006 a 2011. **FACEF Pesquisa: Desenvolvimento e Gestão**, v. 17, n. 1, p. 118–130, 2014a.

_____ *et al.* Gestão de Hospitais: Análise da Eficiência Técnica. **FACEF Pesquisa: Desenvolvimento e Gestão**, v. 19, n. 3, p. 305–318, 2016b.

_____ *et al.* Performance Analysis of Brazilian Public and Philanthropic Hospitals. **Portuguese Journal of Management Studies**, v. 19, n. 2, p. 75–93, 2014b.

SOUZA, Lucia Aparecida de *et al.* Relações entre a atenção primária e as internações por condições sensíveis em um hospital universitário. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 39, p. 1–8, 2018. Disponível em:

<https://doi.org/https://doi.org/10.1590/1983-1447.2018.2017-0067> Relações

SOUZA, Paulo Cesar de. **Avaliação da Qualidade e Eficiência da Assistência Hospitalar em 10 Hospitais do SUS no Estado de Mato Grosso**. 234 f. 2014. Universidade Federal de Mato Grosso, 2014.

_____; SCATENA, João Henrique; KEHRIG, Ruth Terezinha. Aplicação da análise envoltória de dados para avaliar a eficiência de hospitais do SUS em Mato Grosso.

Physis Revista de Saúde Coletiva, v. 26, n. 1, p. 289–308, 2016.

_____; _____. Aplicação da Análise Envoltória de Dados para avaliar a eficiência de hospitais do SUS em Mato Grosso. **Physis Revista de Saúde Coletiva**, v. 26, n. 1, p. 289–308, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-73312016000100016>

_____; _____. Eficiência Hospitalar no SUS: Análise de 10 Hospitais do Mix Público-Privado do Estado de Mato Grosso. **Cadernos Gestão Pública e Cidadania**, v. 22, n. 72, p. 335–354, 2017.

SOUZA, Renilson Rehem De. O sistema público de saúde brasileiro. *In:* , 2002.

Seminário Internacional - tendências e desafios dos sistemas de saúde nas Américas. 2002. p. 45. Disponível em:

[http://www.saude.sc.gov.br/saudetrabalhador/conferencia_estadual/textos_apoio/O_Sistema_P%FABlico_de_Sa%FAde_Brasileiro\(CEST\).pdf](http://www.saude.sc.gov.br/saudetrabalhador/conferencia_estadual/textos_apoio/O_Sistema_P%FABlico_de_Sa%FAde_Brasileiro(CEST).pdf)

SPDM, Associação Paulista para o Desenvolvimento da Medicina. **SADT: Serviço de Apoio Diagnóstico Terapêutico**. 2021. Disponível em: <https://www.spdm.org.br/onde-estamos/outras-unidades/sadt-servico-de-apoio-diagnostico-terapeutico>

STUKEL, T A *et al.* Association of Hospital Spending Intensity With Mortality and Readmission Rates in Ontario Hospitals. **JAMA**, v. 307, n. 10, p. 1037–1045, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jama.2012.265>

SULTAN, Wasim I; CRISPIM, José. Evaluating the Productive Efficiency of Jordanian Public Hospitals. **International Journal of Business and Management**, v. 12, n. 1, p. 68–83, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5539/ijbm.v12n1p68>

_____; _____. Measuring the efficiency of Palestinian public hospitals during 2010 – 2015: an application of a two-stage DEA method. **BMC Health Services Research**, v. 18, n. 381, p. 1–17, 2018.

TONELOTTO, Diego Pugliese *et al.* Hospitais de alta complexidade do estado de São Paulo: uma análise comparativa dos níveis de eficiência obtidos pelos modelos de gestão de Administração Direta e de Organização Social. **Administração Pública e Gestão Social**, v. 4, n. 11, p. 1–22, 2019. Disponível em:

<https://doi.org/10.21118/apgs.v11i4.7175>

TRAVASSOS, Claudia; NORONHA, José Carvalho de; MARTINS, Mônica.

Mortalidade hospitalar como indicador de qualidade: uma revisão. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 4, n. 2, p. 367–381, 1999.

TRIVELATO, Patrícia Valeriano *et al.* Avaliação da Eficiência na Alocação dos Recursos Econômicos Financeiros no Âmbito Hospitalar. **Revista de Administração**

Hospitalar e Inovação em Saúde, v. 14, n. 2, p. 62–79, 2017.

_____. *et al.* Avaliação da eficiência na alocação dos recursos econômicos financeiros no âmbito hospitalar. *In:* , 2015, Foz do Iguaçu. **XXII Congresso Brasileiro de Custos**. Foz do Iguaçu: 2015. p. 1–16. Disponível em: <https://doi.org/10.21450/rahis.v12i4.2725>

TUNCA, Halil; YESILYURT, Filiz. Hospital Efficiency In Turkey: Metafrontier Analysis. **European Scientific Journal**, v. Special, p. 165–172, 2016.

VALDMANIS, V G; ROSKO, M D; MUTTER, R L. Hospital quality, efficiency, and input slack differentials. **Health Serv Res**, v. 43, n. 5, p. 1830–1848, 2008.

VARABYOVA, Y; BLANKART, C R; SCHREYÖGG, J. Using nonparametric conditional approach to integrate quality into efficiency analysis: empirical evidence from cardiology departments. **Health Care Manag Sci**, v. 20, p. 565–576, 2016.

VIACAVA, Francisco. Informações em saúde: a importância dos inquéritos populacionais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 7, n. 4, p. 607–621, 2002.

VICENTE, José R. Mudança tecnológica, eficiência e produtividade total de fatores na agricultura brasileira, 1970-95. **Economia Aplicada**, v. 8, n. 4, p. 1–32, 2004.

VILLALOBOS-CID, Manuel *et al.* A New Strategy to Evaluate Technical Efficiency in Hospitals Using Homogeneous Groups of Casemix - How to Evaluate When There is Not DRGs ? **J Med Syst**, v. 40, n. 103, p. 2–12, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10916-016-0458-9>

WHO. **Health spending**. 2018. Disponível em: www.who.int/en/.

XENOS, P *et al.* Efficiency and productivity assessment of public hospitals in Greece during the crisis period 2009 – 2012. **Cost Effectiveness and Resource Allocation**, v. 15, n. 6, p. 1–12, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12962-017-0068-5>

YANG, J; ZENG, W. The trade-offs between efficiency and quality in the hospital production: some evidence from Shenzhen, China. **China Economic Rev**, v. 31, p. 245–256, 2014.

YIN, Roberto K. **Estudo de caso: Planejamento e métodos**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZHANG, Xing; TONE, Kaoru; LU, Yingzhe. Impact of the Local Public Hospital Reform on the Efficiency of Medium-Sized Hospitals in Japan: An Improved Slacks-Based Measure Data Envelopment Analysis Approach. **Health Services Research**, v. 53, n. 2, p. 896–918, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1475-6773.12676>

ZHENG, Wanhui *et al.* A four-stage DEA-based efficiency evaluation of public hospitals in China after the implementation of new medical reforms. **PLoS ONE**, v. 13,

n. 10, p. 1–17, 2018. Disponível em:

<https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203780>

ZUCCHI, Paola. Funcionários por leito: estudo em alguns hospitais públicos e privados.

Revista de Administração Pública, v. 32, n. 3, p. 65–76, 1998.

APÊNDICES

Tabela 27 – Artigos nacionais sobre eficiência hospitalar

Autores	Tipo de hospital	Propriedade	Métodos integrados	Tamanho da Amostra	Tipo de retorno	Tipo de Orientação	Software usado	Qtde inputs	Qte outputs	Recorte temporal dos dados
Marinho (1998)	Não específica	Público e privado	-	6	constante	Ambos	não específica	3	3	1998
Gonçalves e Noronha (2001)	Geral	Público	-	37	constante	Input	software Frontier Analyst Professional	2	7	2000
Proite e Sousa (2004)	Geral e especialidades	Público e privado	Bootstrap e Jackknife, regressão quantílica, teste de Smirnov-Komolgorov, teste de Färe, Grosskopf e Lovell	1170	variável	Input	não específica	6	3	2002
Gonçalves, Noronha, Lins e Almeida (2007)	Não específica	Público e privado	Correlação canônica, Coeficiente de Pearson	27	constante	Input	programa Frontier Analyst Professional, Statistica	2	4	2000
Lins, Lobo, Silva, Fiszman e Ribeiro (2007)	Geral	Público e privado	-	31	ambos	Output	software IDEAL	5	8	2003
Cesconetto, Lapa e Calvo (2008)	Geral	Público e privado	-	112	variável	Ambos	Epi Info versão 6.04	3	1	2003
Jorge, Carvalho, Carvalho, Jorge e Medeiros (2008)	Gerais	Público	Teste de Kruskal-Wallis, hipótese markoviana	7	variável	output	não específica	3	5	2000-2008
Lobo, Lins, Silva, Fiszman (2010)	Geral	Público	-	30	variável	output	DEA Solver Pro	5	2	2003
Ozcan, Lins, Lobo, Silva, Fiszman e Pereira (2010)	Gerais	Público	-	30	variável	input	IDEAL (Laboratório Interativo de Análise de Envoltória de Dados)	7	6	2003
Lobo, Ozcan, Silva, Lins e Fiszman (2010)	Gerais	Privado	Malmquist	30	constante	input	não específica	4	3	2003 e 2006
Lobo, Silva, Lins, Fiszman e Bloch (2011)	Geral	Público e privado	Regressão logística	104	variável	output	DEA Solver PRO 5.0	3	2	2007
Sediyama, Aquino, Bonacim (2012)	Geral	Privado (filantrópico)	Teste de Mann-Whitney, Método Multicritério Combinatório por Cenário	46	variável	output	SIAD, Minitab® (v.15)	7	3	2011 a 2013

Cunha e Corrêa (2013)	Geral	Privado (filantrópico)	Método Delphi	70	variável	output	SIAD 3.0	6	4	2009
Araújo, Barros e Wanke (2013)	Gerais	Privado	Análise de componentes principais, bootstrap, regressão truncada	20	Ambos (variável)	output	não especifica	9	5	2013
Souza, Silva, Tormin e Avelar (2014)	Geral e especialidades	Público e privado	Teste de Kruskal-Wallis, correlação de Spearman	20	variável	output	Software SPSS, Microsoft Excel 2007 e software SIAD	3	5	2006-2011
Souza, Avelar, Marques, Moreira, Silva e Xavier (2014)	Gerais	Público e privado	-	18	variável	output	software SIAD	2	3	2007 a 2011
Lobo, Ozcan, Lins, Silva e Fiszman (2014)	Gerais	Público e privado	Regressão logística	104	variável	output	não especifica	3	2	2007
Trivelato, Soares, Rocha, Paula, Gomes e Faria (2015)	Geral e especialidades	Público e privado	Teste t	35	constante	output	não especifica	4	4	2012
Souza, Silva, Avelar e Lamego (2016)	Geral e especialidades	Público e privado	-	16	variável	ambos	Microsoft Excel, SIAD	2	6	2011 a 2013
Souza, Scatena e Kehrig (2016)	Não especifica	Público e privado	Matriz de correlação de Pearson	10	ambos	output	Epidata 3.1 e o Microsoft Excel, SIAD	3	2	2012
Sant'Ana, Silva e Padilha (2016)	Geral e especialidades	Público e privado	Teste t e a correlação de Pearson	106	constante	input	software MAXDEA	4	5	2013
Silva, Moretti e Schuster (2016)	Geral e especialidades	Público e privado	Cluster, benchmark	139	variável	output	software SPSS Statistics 22, software MaxDEA 5	5	4	2014 e 2015
Souza, Moreira, Silva e Ferreira (2016)	Geral e especialidades	Público e privado		15	variável	output	software SIAD, STATA®	5	4	2008 a 2012
Silva, Kakiyama, Poker Junior, Milani Filho e Belli (2017)	Não especifica	Público e privado	Regressão Linear Múltipla	27	variável	input	STATA® versão 14.1	3	3	2014
Sediyama, Aquino e Bonacim (2017)	Geral	Privado (filantrópico)	Teste de Mann-Whitney	42	variável	output	SIAD, Minitab® (v.15)	6	3	2012

Trivelato, Soares, Rocha e Faria (2017)	Geral	Público e privado	Teste t	35	constante	output	não especifica	4	4	2012
Souza, Scatena e Kehrig (2017)	Geral	Público e privado	-	10	ambos	output	software SIAD e Microsoft Excel	3	2	2011-2012
Saquetto, Carneiro, Araujo e Figueiredo (2017)	Ambos	Privado	Correlação de Pearson	17	constante	output	software R, Excel 2007 e PASW Statistics	7	3	2011
Botega, Andrade e Guedes (2018)	Geral	Público e privado	-	415	variável	não especifica	não especifica	6	8	2015
Peixoto, Musetti e Mendonça (2018)	Geral	Público	Análise de Componentes Principais e Clusters	27	bcc	output	não especifica	4	1	2015
Saquetto e Araujo (2019)	Geral e especialidades	Privado	Regressão truncada (tobit) com bootstrapp	98	ambos	input	software R	3	3	2017
Martini, Machado, Menezes e Souza (2019)	Geral	Público	-	48	variável	output	SIAD, SPSS Statistics	2	4	2013-2017
Tonelotto, Crozatti, Moraes e Righetto (2019)	Geral	Público	-	9	ambos	output	não especifica	3	2	2010, 2013, 2016

Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

Tabela 28 – Variáveis utilizadas pelos artigos nacionais sobre eficiência hospitalar

Autores	Título do Artigo	Periódico	Qtde inputs	Inputs	Qte outputs	Outputs	Qte	variáveis - 2º estágio
Souza, Silva, Avelar e Lamego (2016)	Análise de Eficiência dos Hospitais: Um Estudo com Foco em Indicadores Operacionais	Cadernos de Administração	2	Margem operacional; Ciclo Operacional	6	Número de Profissionais; Número de Médicos; Número de Competências; Tempo de Permanência; Número de Leitos; Número de Internações		
Silva, Kakihara, Poker Junior, Milani Filho e Belli (2017)	Análise de Eficiência dos Serviços de Hospitais Públicos nas Capitais Brasileiras	Revista Produção Online	3	Internações realizadas nos três capítulos (IntCapI, IntCapIX e Int- CapX)	3	Taxa de Mortalidade, a Média de Permanência e AIH Médio	7	Valor Gasto em Saúde, Taxa de IDH-M-2010, Quantidade de População Rural, Quantidade de Leitos, População Total, Quantidade de Hospitais SUS e Quantidade de Hospitais Não-SUS
Gonçalves, Noronha, Lins e Almeida (2007)	Análise envoltória de dados na avaliação de hospitais públicos nas capitais brasileiras	Revista de Saúde Publica	2	Taxa de mortalidade; tempo médio de permanência	4	Percentuais de internação relativos aos três capítulos da CID com maior percentual de mortalidade: neoplasias; doenças infecciosas e parasitárias; e doenças do aparelho circulatório; AIH Médio		
Souza, Scatena e Kehrig (2016)	Aplicação da Análise Envoltória de Dados para avaliar a eficiência de hospitais do SUS em Mato Grosso	Physis Revista de Saúde Coletiva	3	Número de médicos e profissionais de enfermagem (nível superior, auxiliar e técnico) FTE, Número de leitos SUS, Valor médio mensal recebido do SUS referente às internações	2	Número de Internações e Procedimentos de Alta Complexidade (PAC) realizados, Proxy de qualidade		
Sediyama, Aquino e Bonacim (2017)	Avaliação da eficiência de hospitais filantrópicos de pequeno porte no estado de São Paulo	Espacios	6	Número de Leitos SUS, Total de Médicos, Enfermeiros, Auxiliares e Técnicos de enfermagem, Valor médio da Autorização de Internação Hospitalar AIH, Equipamento de diagnóstico por métodos gráficos, Equipamento de Diagnóstico por imagem, Equipamento de manutenção da vida	3	Número de óbitos ocorridos, Número de internações por leito, Tempo médio de permanência		
Sediyama, Aquino, Bonacim (2012)	Avaliação da eficiência de hospitais filantrópicos de pequeno porte pela Análise Envoltória de Dados (DEA)	Encontro de Administração Pública e Governo da ANPAD	7	Número de Leitos SUS, Número de Funcionários (área da Saúde), Total de Médicos, Enfermeiros, Auxiliares e Técnicos de enfermagem, Valor médio da Autorização de Internação Hospitalar AIH, Equipamento de diagnóstico por métodos gráficos, Equipamento de Diagnóstico por imagem, Equipamento de manutenção da vida	3	Número de óbitos ocorridos, Internações por leito, Tempo médio de permanência		
Saquetto e Araujo (2019)	Avaliação Da Eficiência De Hospitais Privados No Brasil: Uma Análise Em Dois Estágios	Revista de Administração Mackenzie	3	Leitos operacionais; médicos cadastrados; número de funcionários ativos	3	Número de consultas no pronto-socorro, número de internações e número de cirurgias	4	Finalidade ao lucro; especialização; atividades de ensino; e acreditação em nível de excelência

Sant'Ana, Silva e Padilha (2016)	Avaliação da eficiência econômico-financeira de hospitais utilizando a análise envoltória de dados	CONTABILOMETRIA - Brazilian Journal of Quantitative Methods Applied to Accounting	4	Ativo Circulante, Receita Líquida, Endividamento Geral; Patrimônio Líquido	5	Retorno do Patrimônio Líquido, Retorno dos Ativos, o EBTIDA, Giro dos Ativos e Margem Líquida
Silva, Moretti e Schuster (2016)	Avaliação Da Eficiência Hospitalar Por Meio Da Análise Envoltória De Dados	Revista de Gestão em Sistemas de Saúde	5	Número de Médicos e Enfermeiros, Número de Auxiliares e Técnicos de Enfermagem, Valor médio das internações, Número de AIH, Número de leitos do SUS	4	Descrição do Output Total de procedimentos não cirúrgicos realizados per capita, Total de procedimentos cirúrgicos realizados per capita, Total de internações per capita, Inverso da taxa de mortalidade
Trivelato, Soares, Rocha, Paula, Gomes e Faria (2015)	Avaliação da eficiência na alocação dos recursos econômicos financeiros no âmbito hospitalar	XXII Congresso Brasileiro de Custos	4	Número de leitos em operação, Número de Funcionários não médicos, Número de Médicos, Número de equipamentos de diagnóstico	4	Número de pacientes internados, Número de pacientes ambulatoriais, Número de Cirurgias, Número de pacientes atendidos
Cesconetto, Lapa e Calvo (2008)	Avaliação da eficiência produtiva de hospitais do SUS de Santa Catarina, Brasil	Cadernos de Saúde Pública	3	Médicos e equipe de enfermagem, Leitos do SUS, Valor total das AIH	1	Total de altas
Cunha e Corrêa (2013)	Avaliação De Desempenho E Eficiência Em Organizações De Saúde: Um Estudo Em Hospitais Filantrópicos	Revista de Administração de Empresas	6	Custos mais despesas provenientes da viabilidade financeira; quantidade de pacientes atendidos provenientes da viabilidade financeira por atendimento; tempo médio de faturamento em dias; tempo médio de espera para consultas em minutos; quantidade de funcionários – quadro de funcionários; quantidade de leitos proveniente da capacidade de infraestrutura.	4	Receita proveniente da viabilidade financeira por custos e despesas; quantidade de cirurgias realizadas; quantidade de internações realizadas no ano; quantidade de exames realizados no ano
Martini, Machado, Menezes e Souza (2019)	Avaliação Financeira De Eficiência Relativa: Uma Análise Em Hospitais Universitários Federais Do Brasil	XIII Congresso ANPCONT	2	Recursos financeiros totais, Despesas liquidadas totais	4	Faturamento ambulatorial de média e alta complexidade, Componente Fundo de Ações Estratégicas e Compensação (FAEC) IV FAECA ambulatorial, Faturamento AIH de média e alta complexidade, Componente Fundo de Ações Estratégicas e Compensação (FAEC)
Gonçalves e Noronha (2001)	Avaliando a eficiência dos hospitais gerais do SUS, através da metodologia da Análise Envoltória De Dados – Dea	Saúde em Foco	2	Taxa de mortalidade, Tempo médio de permanência	7	Doenças infecciosas e parasitárias, Doenças do aparelho circulatório, Doenças do aparelho digestivo, Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas, Doenças do aparelho respiratório, Valor médio da AIH, Percentual de Cirurgias de Alto Risco

Botega, Andrade e Guedes (2018)	Eficiência Hospitalar em Minas Gerais: Data Envelopment Analysis (DEA)	Anais do XXI Encontro Nacional de Estudos Populacionais	6	Leitos SUS, Médicos SUS, Enfermeiros SUS, Auxiliares e Técnicos de Enfermagem SUS, Equipamentos de Média e Alta Complexidade SUS, Gasto Médio por Internação	8	Internações de Doenças do Aparelho Circulatório - População abaixo de 60 anos, Internações de Doenças do Aparelho Circulatório - População acima de 60 anos, Internações de Doenças do Aparelho Respiratório - População abaixo de 60 anos, Internações de Doenças do Aparelho Respiratório - População acima de 60 anos, Internações - Gravidez, Parto e Puerpério - População abaixo de 60 anos, Internações - Gravidez, Parto e Puerpério - acima de 60 anos, abaixo de 60 anos, acima de 60 anos, Demais Internações, Inverso da Taxa de Mortalidade	
Proite e Sousa (2004)	Eficiência Técnica, Economias De Escala, Estrutura Da Propriedade E Tipo De Gestão No Sistema Hospitalar Brasileiro	XXXII Encontro Nacional De Economia	6	Agentes de saúde, auxiliares e técnico, Enfermeiros, Médicos e Dentistas, Profissionais de nível médio e superior, Valor médio total dos serviços prestados, Permanência média dos procedimentos não cirúrgicos (em dias), Permanência média relativa às cirurgias (em dias)	3	Total de procedimentos não cirúrgicos realizados, Total de procedimentos cirúrgicos realizados, Inverso do número de óbitos ocorridos	3 Natureza da Administração, Tipo de Unidade, Esfera Administrativa
Marinho (1998)	Estudo de eficiência em hospitais públicos e privados com a geração de rankings	Revista de Administração Pública	3	Número de leitos em operação, número de funcionários exclusive médicos, número de médicos	3	Número de pacientes internados, Número de pacientes ambulatoriais, Número de pacientes atendidos	
Souza, Moreira, Silva e Ferreira (2016)	Gestão De Hospitais: Análise Da Eficiência Técnica Hospital	FACEF Pesquisa: Desenvolvimento e Gestão	5	Número de médicos/ número de profissionais, Imobilização do Ativo, Numero de leitos/ número de médicos, Prazo Médio de Recebimento, Composição do Endividamento	4	Margem EBITDA, Número de médicos/número de internações, Liquidez Seca, Giro do Ativo	
Tonelotto, Crozatti, Moraes e Righetto (2019)	Hospitais de alta complexidade do estado de São Paulo: Uma análise comparativa dos níveis de eficiência obtidos pelos modelos de gestão de Administração Direta e de Organização Social	Administração Pública e Gestão Social	3	Valores liquidados pelo estado de São Paulo; taxa inversa de AIHs pagas, número de leitos hospitalares	2	Quantidade de AIH total do hospital e taxa inversa dos óbitos de pacientes em serviços de alta complexidade	
Lobo, Silva, Lins, Fiszman e Bloch (2011)	Influência de fatores ambientais na eficiência de hospitais de ensino	Epidemiologia e Serviços de Saúde	3	Número de funcionários, Número de leitos, Mix de serviços ofertados	2	Número de internações; Procedimentos de alta complexidade	5 Porte (número de leitos); dedicação de ensino (relação residentes/médicos); intensidade de ensino (relação: residentes/leitos); IDH do município de entorno; e natureza jurídica do hospital
Peixoto, Musetti e Mendonça (2018)	Multivariate analysis techniques applied for the performance measurement of Federal University Hospitals of Brazil	Computers and Industrial Engineering	4	Supervisão de estágio e residência; Dias de internação; Projetos específicos - Ministério da Saúde; Tipo de equipamento	1	Número de Residentes médicos	

Lins, Lobo, Silva, Fiszman e Ribeiro (2007)	O uso da Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliação de hospitais universitários Brasileiros	Ciência & Saúde Coletiva	5	Número de funcionários não médicos, Número de médicos, Receita média mensal proveniente do SUS, Número total de docentes, Número de docentes com doutorado	8	SIPAC (Índice de Alta Complexidade), Relação internações/leito (mensal), Relação cirurgias/sala (mensal), Relação consultas ambulatoriais/sala, Número de alunos de medicina (graduação), Número de residentes médicos, Número de mestrandos/doutorandos, Número de programas de pós-graduação/medicina
Souza, Silva, Tormin e Avelar (2014)	Análise financeira e de desempenho em hospitais públicos e filantrópicos brasileiros entre os anos de 2006 a 2011	FACEF Pesquisa: Desenvolvimento e Gestão	3	Tempo Médio de Permanência; Taxa de Ocupação, FTEs por Leito	5	Margem EBITDA; Retorno sobre o Capital Investido; Margem EBIT; Retorno sobre o Ativo
Trivelato, Soares, Rocha e Faria (2017)	Avaliação da Eficiência na Alocação dos Recursos Econômicos Financeiros no Âmbito Hospitalar	Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde	4	Número de leitos em operação, Número de Funcionários não médicos, Número de Médicos, Número de equipamentos de diagnóstico	4	Número de pacientes internados, Número de pacientes ambulatoriais, Número de Cirurgias, Número de pacientes atendidos
Lobo, Lins, Silva, Fiszman (2010)	Avaliação de desempenho e integração docente-assistencial nos hospitais universitários	Revista Saúde Pública	5	Receita mensal, número de leitos para assistência; $\frac{2}{3}$ dos médicos para assistência e $\frac{1}{3}$ para ensino; $\frac{1}{3}$ dos docentes para assistência e $\frac{2}{3}$ para ensino, número de residentes	2	Número de internações ajustadas por complexidade; Número de alunos de graduação em medicina
Souza, Scatena e Kehrig (2017)	Eficiência Hospitalar no SUS: Análise de 10 Hospitais do Mix Público-Privado do Estado de Mato Grosso	Cadernos Gestão Pública e Cidadania	3	número de médicos e profissionais de enfermagem (superior, auxiliar e técnico) FTE; número de leitos SUS, inclusive de UTI e de isolamento; valor médio mensal recebido do SUS pelo hospital	2	Atendimentos de alta complexidade e um proxy de qualidade
Saquetto, Carneiro, Araujo e Figueiredo (2017)	Eficiência Técnica e Inovatividade: Um estudo em Hospitais Privados Brasileiros	Revista Eletrônica Sistemas & Gestão	7	Número de leitos de emergência, Número de médicos lotados na emergência, Número de profissionais de enfermagem lotados na emergência, Número total de leitos, Número de médicos internos do hospital (rotina e plantonista), Número total de profissionais de enfermagem, Número de salas de cirurgias	3	Número total de pacientes internados, Número total de atendimentos na emergência, Número total de cirurgias realizadas
Ozcan, Lins, Lobo, Silva, Fiszman e Pereira (2010)	Evaluating the performance of Brazilian university hospitals	Ann Oper Res	7	Número de médicos equivalentes em período integral; Despesas Operacionais não incluindo folha de pagamento; número de leitos e Service-Mix, Número de médicos, Número de professores de doutorado e Número de outros professores	6	Número de admissões, Número de cirurgias, Número de consultas ambulatoriais; Número de residentes, Número de estudantes de graduação em medicina e Número de estudantes de pós-graduação

Lobo, Ozcan, Silva, Lins e Fiszman (2010)	Financing reform and productivity change in Brazilian teaching hospitals: Malmquist approach	CEJOR	4	Número de médicos e não médicos equivalentes a tempo integral, despesas operacionais (não incluindo folha de pagamento), leitos e mix de serviços	3	Número de admissões, Número de cirurgias de internação e Número de consultas ambulatoriais	
Jorge, Carvalho, Carvalho, Jorge e Medeiros (2008)	Gestão orientada para resultado: Um estudo sobre os hospitais navais da Marinha do Brasil	VII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia	3	Quantidade de Médicos, Quantidade de Consultórios, Quantidade Anual de Salas de Cirurgia	5	Quantidade Anual de Cirurgias, Quantidade Anual de Consultas Médicas, Quantidade Anual de Exames, Quantidade Anual de Internações, Quantidade Anual de Altas Hospitalares	
Souza, Avelar, Marques, Moreira, Silva e Xavier (2014)	Performance Analysis of Brazilian Public and Philanthropic Hospitals	Portuguese Journal of Management Studies	2	Valores (em reais) de Ativo Imobilizado, Capacidade Planejada	3	Margem Líquida, Retorno sobre Ativos e Taxa de Mortalidade Institucional	
Lobo, Ozcan, Lins, Silva e Fiszman (2014)	Teaching hospitals in Brazil: Findings on determinants for efficiency	International Journal of Healthcare Management	3	Número de leitos, Conjunto de serviços, Força de trabalho equivalente em tempo integral	2	Internações e procedimentos de alta complexidade realizados	Dedicação ao ensino (número de residentes por médico); intensidade do ensino (número de residentes por leito); IDH do município; propriedade do hospital
Araújo, Barros e Wanke (2013)	Efficiency determinants and capacity issues in Brazilian for-profit hospitals	Technical University of Lisbon	9	Área hospitalar (m ²), número de leitos de unidades de terapia intensiva, número de leitos de emergência, número total de leitos hospitalares, número total de funcionários, número de médicos, número de enfermeiros, número de consultórios médicos no hospital e número de salas cirúrgicas.	5	Número de pacientes internados (por ano), número de pacientes internados na UTI (por ano), número de pacientes de emergência (por ano), número total de tratamentos ambulatoriais (por ano), número de cirurgias (por ano)	Especialização; credenciado; nível de complexidade dos procedimentos médicos realizados; e idade hospitalar.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Tabela 29 – Resultados do Modelo Geral - ano 2017

Hospital	Eficiência	Eficiência Corrigida	Altas	Proced_Nao Cirurgicos	Proced_Cirurgicos	Tx_mortalidade
0026808	0,507	0,507	0	0	377,92	176,70
0026840	0,565	0,565	0	0	133,10	0
0026921	1	1	0	0	0	0
0026964	0,948	1	41,21	0	0	0
0027014	1	1	0	0	0	0
0027022	1	1	0	0	0	0
0027863	0,668	0,661	47,86	0	121,07	19,85
2098156	0,345	0,407	0	10,00	0	22,29
2098369	0,369	0,430	0	50,88	0	0
2098407	0,593	0,734	0	0	27,32	0
2098474	0,599	0,611	0	0	1,94	0
2098539	0,881	1	22,51	0	31,19	0
2098911	0,495	0,523	0	7,59	0	104,58
2098938	0,636	0,671	0	0	0	0
2099209	0,337	0,413	0	9,73	0	9,54
2099217	0,297	0,379	0	8,02	0	26,61
2099438	0,708	0,692	0	20,83	0	7,92
2099454	0,346	0,349	0	0	77,01	92,00
2100363	0,445	0,606	0	0	6,90	19,68
2100371	0,459	0,664	0	4,03	0	14,94
2100398	0,424	0,562	0	0	3,40	20,73
2100681	0,546	0,615	0	0	0	56,78
2100754	0,335	0,342	0	0	57,24	98,54
2101432	0,468	0,609	0	3,96	0	60,61
2101777	0,470	0,642	0	0	0	0
2101874	0,412	0,668	0	0	7,54	0
2102579	0,218	0,256	0	5,74	0	13,67
2102587	0,227	0,256	0	21,23	0	43,53
2102595	0,800	0,723	0	0	16,66	5,35
2102765	0,392	0,575	0	12,05	0	16,26
2102773	0,221	0,299	0	8,02	0	18,40
2102854	0,473	0,563	0	3,88	0	13,92
2103222	0,579	0,673	0	4,93	7,00	66,26
2103230	0,356	0,441	0	1,40	0	66,15
2103257	0,297	0,401	0	18,72	0	21,51
2103532	0,309	0,315	0	0	13,12	0
2103990	0,302	0,427	0	0,73	0	25,02
2104741	0,211	0,263	0	0	18,66	72,66
2105365	0,408	0,450	0	10,05	0	0
2105780	0,450	0,488	0	16,12	0	46,90
2105799	1	1	0	0	0	0
2108933	0,314	0,420	0	0	15,21	59,51
2108992	0,552	0,722	0	0	36,58	0

2109034	0,392	0,441	0	1,29	0	0
2109700	0,475	0,724	0	0,29	0	0
2109867	0,477	0,545	0	2,94E+01	0	0
2111624	1	1	0	0	0	0
2111640	0,426	0,433	0	0	0	59,12
2112175	0,737	0,742	0	1,74E+01	0	0
2112531	1	1	0	0	0	0
2112647	1	1	0	0	0	0
2114143	0,411	0,473	0	0	0	0
2114267	0,529	0,540	0	0	0	32,45
2114763	0,381	0,451	0	19,86	0	48,25
2115077	0,332	0,462	0	0	13,12	25,51
2115654	1	1	0	0	0	0
2115662	1	1	0	0	0	0
2117037	0,302	0,308	0	0	0	114,47
2117096	0,416	0,422	0	0	62,44	30,47
2117282	0,524	0,625	0	0	98,93	0
2117312	0,448	0,449	0	0	16,81	19,06
2117398	1	1	0	0	0	0
2117479	0,494	0,515	0	13,90	0	0
2117568	0,432	0,575	0	0	8,56	28,69
2118076	0,332	0,363	0	0	0	28,66
2118092	0,652	0,701	0	0	18,61	74,13
2118246	0,392	0,446	0	0	0	0
2118319	0,403	0,425	0	9,03	0	94,32
2118513	0,402	0,414	0	5,51	0	87,92
2118629	0,944	0,929	0	2,35	0	6,54
2118661	0,366	0,371	0	28,93	0	91,45
2119404	0,214	0,460	0	0,91	0	23,93
2119420	0,826	0,887	0	31,83	0	0
2119439	0,447	0,468	0	9,82	0	11,50
2119447	0,320	0,385	0	1,13	0	0
2119455	0,453	0,548	0	5,54	0	0
2119463	0,398	0,506	0	14,65	0	3,51
2119471	0,400	0,583	0	40,34	0	17,69
2119501	0,458	0,555	0	6,99	0	18,53
2119528	0,347	0,347	0	10,18	0	62,22
2120402	0,382	0,490	0	0	18,73	17,64
2120410	0,703	0,699	0	0	0	6,09
2120542	0,434	0,457	0	0	61,13	26,06
2121409	0,378	0,477	0	5,72	0	4,04
2121514	0,321	0,360	0	1,85	0	15,72
2121808	0,511	0,586	0	0	20,50	24,17
2122618	0,451	0,609	0	0	7,77	47,05
2122650	0,518	0,555	0	19,53	0	0
2122936	0,668	0,758	0	6,73	13,94	81,07

2122987	0,712	0,759	0	5,52	17,57	78,78
2123061	0,293	0,321	0	0	0	12,98
2123231	0,383	0,607	0	0	1,70	14,30
2123436	0,746	0,954	0	0	2,46	30,22
2123711	0,523	0,736	0	5,27	0	4,63
2124289	0,318	0,329	0	0	0	0
2126494	0,730	0,696	0	0	347,50	0
2126559	0,698	0,776	0	7,81	26,03	93,94
2126796	0,421	0,525	0	0	8,58	0
2127091	0,409	0,432	0	0	30,46	0
2127687	0,531	0,544	0	0	0	29,53
2127695	0,370	0,430	0	0	0	20,23
2127725	0,208	0,214	0	0,59	0	20,96
2127733	0,545	0,632	0	9,01	0	18,04
2127768	0,747	0,807	0	9,34	30,56	76,54
2127881	0,482	0,651	0	4,12	0	11,01
2127911	0,422	0,624	0	7,04	0	0
2127938	0,489	0,992	0	4,69	0	32,87
2127946	0,346	0,468	0	4,25	10,11	66,07
2127989	0,559	0,564	0	75,90	0	156,76
2127997	0,430	0,447	0	6,41	14,17	80,97
2128004	0,496	0,578	0	1,43	11,37	74,02
2128012	0,297	0,305	0	0	0	49,02
2128020	0,295	0,355	0	0	2,44	55,99
2129469	1	1	0	0	0	0
2129566	0,764	0,745	0	0	0	0
2132877	0,326	0,365	0	36,01	0	48,11
2134071	0,668	0,783	0	0	5,17	10,10
2134268	0,351	0,433	0	17,99	0	24,87
2134276	0,376	0,454	0	38,95	0	61,99
2134292	0,781	0,880	0	0,29	0	20,77
2134306	0,862	1	0	5,62	0	31,83
2135108	0,328	0,420	0	24,15	0	30,83
2135116	0,534	0,580	0	8,86	18,14	71,18
2135124	0,315	0,489	0	56,58	0	38,75
2135132	0,381	0,398	0	0	0	28,11
2135140	0,370	0,584	0	0	9,99	0
2135884	0,465	0,588	0	2,43	0	5,38
2135914	0,395	0,481	0	0	0	16,38
2135930	0,321	0,397	0	26,81	0	31,71
2136104	0,588	0,770	0	0,17	9,64	57,96
2136139	0,802	0,832	0	0	24,89	80,61
2136937	0,556	0,723	0	3,53	22,69	101,49
2136945	0,424	0,549	0	0,76	0	0
2138875	1	1	0	0	0	0
2139030	0,481	0,563	0	0	29,96	24,17

2139049	0,487	0,640	0	26,20	0	13,38
2139057	0,431	0,662	0	0	6,10	13,06
2139065	0,543	0,573	0	1,27	0	0,94
2139073	0,329	0,513	0	0	4,27	16,73
2139103	0,580	0,663	0	0	31,20	11,73
2139111	1	1	0	0	0	0
2139138	0,421	0,459	0	0	4,19	16,03
2139146	0,427	0,505	0	1,24	0	14,29
2139200	0,502	0,519	0	13,33	0	36,01
2139626	0,654	0,851	0	0	6,36	2,11
2139960	0,488	0,599	0	5,49	20,82	82,20
2140063	0,383	0,461	0	28,92	0	0
2140098	0,485	0,603	0	16,57	0	0
2140179	0,365	0,575	0	0,37	0	38,05
2140217	0,423	0,422	0	0	0	0
2142295	0,290	0,296	0	6,80	0	97,16
2142376	0,643	0,645	0	0	0	56,21
2142406	0,298	0,303	0	0	0	30,53
2142627	0,299	0,345	0	0,21	0	14,41
2142937	1	1	0	0	0	0
2143127	0,402	0,426	0	0,10	0	23,54
2143674	0,555	1	1,76	0	17,24	58,84
2143801	0,280	0,391	0	0	51,55	12,73
2143852	0,356	0,435	0	17,89	0	23,56
2143895	0,359	0,417	0	8,17	0	10,19
2144026	1	1	0	0	0	0
2144042	0,336	0,407	0	0,54	0	22,06
2144166	0,255	0,440	0	3,71	0	4,19
2144174	0,413	0,451	0	0,41	0	13,77
2144182	0,280	0,370	0	2,83	0	48,22
2144204	0,340	0,459	0	11,73	0	12,27
2144298	0,336	0,352	0	0	0	94,40
2144522	0,450	0,533	0	0,58	0	23,75
2144530	0,302	0,328	0	23,48	0	39,24
2144549	0,507	0,497	0	6,56	10,98	72,12
2144557	0,401	0,510	0	0,26	0	33,01
2144573	0,336	0,466	0	0	12,19	10,85
2144611	0,575	0,680	0	1,52	0	8,47
2144638	0,404	0,485	0	3,11	0	20,07
2144654	0,900	0,907	0	15,08	38,34	115,06
2145685	0,266	0,359	0	0	29,92	11,41
2145960	0,429	0,469	0	7,48E+01	0	0
2146479	0,554	0,995	0	0	9,32	11,70
2146487	0,383	0,457	0	0,21	0	70,63
2146495	0,540	0,689	0	0	6,72	17,23
2146517	0,549	0,552	0	1,33	5,51	91,77

2146525	0,478	0,484	0	0	124,01	71,62
2147572	0,448	0,555	0	3,45	11,73	78,68
2148293	0,433	0,448	0	0	0	42,64
2148471	0,668	0,891	0	4,97	0,15	58,49
2149710	0,453	0,562	0	12,50	0	5,91
2149990	1	1	0	0	0	0
2153025	1	1	0	0	0	0
2153084	0,875	0,848	8,88	0	341,69	0
2153106	0,739	0,751	0	0	0	25,60
2153114	0,782	0,849	15,16	0	215,91	86,85
2154560	0,636	0,647	0	0	6,07	64,39
2157063	0,453	0,508	0	0	0	22,47
2159252	0,989	0,982	0	1,45E+01	212,91	0
2160498	0,671	0,847	0	2,59	0	29,37
2161354	1	1	0	0	0	0
2161575	0,323	0,478	0	5,29	0	10,40
2161702	0,485	0,574	0	0	30,70	26,50
2161729	0,292	0,315	0	0	0	69,49
2163071	0,796	0,896	0	8,48	28,62	92,10
2163829	0,943	0,956	17,21	0	65,45	0
2164280	0,227	0,241	0	0	50,96	40,76
2164493	0,535	0,594	0	1,53	21,73	88,79
2164620	0,357	0,358	0	0	0	0
2164825	0,537	0,576	0	3,25E+00	4,11	0
2166305	0,246	0,350	0	6,66	0	15,97
2167379	0,356	0,414	0	7,83	0	8,84
2167565	0,281	0,330	0	3,89	0	0
2167573	0,281	0,405	0	0	1,88	2,70
2167727	0,464	0,597	0	0	6,03	0
2168200	0,645	0,694	0	11,95	33,97	116,13
2168243	0,488	0,483	0	0	32,85	55,74
2168421	0,321	0,377	0	0	0	12,79
2168448	0,507	0,738	0	0	3,25	51,54
2168553	0,350	0,446	0	0	0	9,62
2168626	0,551	0,954	0	3,23	0	36,17
2168693	0,440	0,474	0	3,78	0	39,17
2168707	0,527	0,651	0	43,84	0	39,60
2168731	0,244	0,268	0	23,13	0	38,44
2171945	0,374	0,375	0	0	403,96	115,80
2172259	0,424	0,476	0	0	0	0
2172836	0,338	0,426	0	3,39	0	7,29
2172852	0,350	0,507	0	2,86	0	0
2172860	0,432	0,502	1,45	0	0	17,19
2173166	0,462	0,488	0	119,46	230,72	143,56
2173565	0,876	0,872	0	14,20	0	0
2178559	0,437	0,445	0	0	40,44	51,61

2178591	0,329	0,454	0	12,77	0	0
2178648	0,605	0,698	0	2,57	0	46,83
2178850	0,424	0,597	0	0	16,12	16,86
2178982	0,301	0,422	0	1,00	0	21,46
2178990	0,388	0,498	0	0	10,02	25,17
2179172	0,402	0,532	0	3,68	0	12,29
2179571	1	1	0	0	0	0
2179628	0,553	0,663	0	0	10,33	25,46
2180731	0,620	0,660	0	3,26	2,67	0
2180766	0,763	0,759	0	0	22,57	65,35
2181029	0,402	0,456	0	0	0	28,90
2181770	1	1	0	0	0	0
2182610	0,330	0,512	0	1,23	0	22,80
2183803	0,542	0,643	0	25,80	0	19,47
2183811	0,538	0,636	0	2,84	0	17,85
2184680	0,479	0,512	0	7,62	0	70,68
2184834	0,461	0,757	0	0,13	11,75	0
2185563	0,312	0,317	0	2,21	0	0
2186276	0,455	0,518	0	9,93	10,02	116,21
2192020	1	1	0	0	0	0
2192128	0,558	0,585	0	14,24	0	0
2192896	1	1	0	0	0	0
2193310	0,783	0,828	0	87,11	0	32,94
2195224	0,424	0,485	0	5,20	0	6,52
2195429	0,845	0,971	12,01	2,59	0	24,09
2195437	0,939	0,912	0	33,60	0	37,78
2196972	0,543	0,587	0	1,27	0	62,10
2197693	0,272	0,436	0	0	11,57	19,43
2200457	1	1	0	0	0	0
2200473	0,847	0,835	0	0	0	109,19
2200481	0,401	0,466	0	0	10,53	19,73
2200902	0,580	0,834	0	0	81,04	0
2200945	0,299	0,308	0	0	88,01	136,63
2201542	1	1	0	0	0	0
2202638	0,528	0,919	0	1,48	0	19,82
2202883	0,322	0,445	0	0	16,10	70,62
2202891	0,413	0,494	0	20,24	0	15,89
2204622	0,502	0,617	0	29,84	0	3,75
2204649	0,291	0,517	0	52,88	0	0,73
2205009	0,203	0,208	0	2,04	0	15,95
2205866	0,462	0,552	0	0,28	0	0
2205904	0,404	0,487	0	0	22,37	0
2205939	0,563	0,672	0	53,22	0	0
2205971	0,263	0,377	0	38,79	0	35,98
2205998	0,334	0,485	0	40,77	0	0
2206064	0,445	0,457	0	0	0	33,17

2206382	0,608	0,637	0	34,36	0	6,02
2206498	0,361	0,462	0	0	16,47	0
2206501	0,357	0,475	0	0	21,52	6,84
2206528	0,975	0,995	2,49	86,67	0	0
2206552	0,502	0,561	0	0	6,58	5,21
2207664	1	1	0	0	0	0
2208040	0,573	0,578	0	0	1,53	11,01
2208067	0,446	0,576	0	2,31	0	4,31
2208075	0,260	0,362	0	40,34	0	14,72
2208083	0,406	0,631	0	9,85	0	0
2208156	0,756	0,857	4,10	0	0	0
2208172	1	1	0	0	0	0
2208849	0,321	0,325	0	6,77	0	107,15
2208857	0,472	0,471	0	0	0	20,83
2209195	0,532	0,531	0	14,66	0	24,10
2211254	1	1	0	0	0	0
2211262	0,266	0,350	0	13,45	0	21,64
2213516	0,397	0,405	0	14,13	18,57	91,94
2213958	0,382	0,616	0	5,77	0	27,92
2213982	0,336	0,352	0	0	0	52,72
2215586	1	1	0	0	0	0
2218690	0,374	0,373	0	0	349,77	153,62
2219638	0,527	0,533	0	0	151,00	0
2219646	0,556	0,646	0	0	76,45	0
2219654	0,793	0,775	16,21	0	75,93	0
2219662	0,466	0,536	0	0	20,11	0
2221543	0,242	0,346	0	0	0	9,63
2221756	1	1	0	0	0	0
2221772	0,377	0,531	0	0	50,43	0
2221985	0,563	0,636	0	0	39,77	10,57
2222043	0,566	0,591	0	0	519,28	189,77
2695324	0,956	0,952	0	0	0	0
2695375	1	1	0	0	0	0
2697548	0,337	0,434	0	1,77	0	0
2709848	0,451	0,457	0	0	0	89,34
2726726	0,617	0,622	41,91	0	0	43,90
2756676	0,352	0,836	0	0	44,06	0,51
2756749	0,562	0,569	0	0	0	38,96
2760436	0,220	0,280	0	34,20	0	62,46
2760657	0,520	0,673	0	36,63	0	0
2760673	0,648	1	0	2,94	0	28,71
2760681	0,384	0,817	0	0	6,08	0,55
2760711	0,615	0,692	0	0	20,90	18,95
2760738	0,651	0,675	0	0	20,09	0
2760819	0,732	0,839	0	7,58	15,58	77,90
2760827	0,557	0,752	0	0	22,35	33,00

2760843	0,311	0,419	0	37,35	0	64,27
2760886	0,554	0,666	0	4,32	0	0
2760916	0,293	0,338	0	0	0	78,16
2760924	0,585	0,763	0	26,51	14,26	0
2760932	0,516	0,593	0	3,90	0	29,24
2760940	0,949	0,943	0	1,10	0	22,16
2760959	0,739	0,939	0	11,09	23,58	99,09
2760967	0,435	0,477	0	4,90	21,05	83,99
2760975	0,578	0,672	0	4,25	0	22,88
2760991	0,529	0,572	0	0	0,03	21,36
2761009	0,250	0,317	0	10,52	0	11,78
2761017	0,668	0,865	0	2,14	0	4,91
2761041	0,547	0,578	0	46,16	0	0
2761092	0,446	0,483	0	0	0	0
2761106	0,539	0,794	0	9,10	0	0
2761114	0,354	0,406	0	6,64	0	10,33
2761130	0,604	0,669	0	14,82	34,73	113,58
2761149	0,675	0,793	0	1,76	0	43,51
2761165	0,729	0,762	0	2,74	0	10,29
2761173	0,429	0,563	0	1,60	0	0
2761181	0,732	0,883	0	0	7,51	44,34
2761203	0,358	0,387	0	27,69	0	41,63
2761238	0,274	0,301	0	5,60	0	31,15
2761254	0,379	0,494	0	7,33	0	4,70
2761262	0,442	0,609	0	3,76	0	2,15
2761270	0,450	0,573	0	6,15	0	16,14
2761467	0,358	0,383	0	0	6,39	37,16
2764776	0,472	0,469	0	34,63	0	160,40
2764784	0,436	0,531	0	8,88	0	6,59
2764792	0,575	0,661	0	0	0	0
2764814	0,511	0,706	0	37,55	0	0
2764822	0,432	0,503	0	3,59	0	3,78
2764830	0,269	0,289	0	0	7,10	0
2764865	0,442	0,438	0	0	30,44	8,50
2765098	0,969	1	0	4,42	17,51	55,60
2775905	0,804	0,840	11,64	0	0	41,45
2775913	0,483	0,567	0	3,45	0	19,15
2775921	0,650	0,711	0	1,51	0	11,09
2775956	0,340	0,447	0	51,23	0	31,96
2775964	0,468	0,562	0	0	19,55	19,93
2775972	0,484	0,570	0	13,19	0	0
2775980	0,426	0,491	0	13,67	0	30,19
2775999	0,703	0,653	0	0	31,44	0
2776006	0,459	0,550	0	80,56	0	0
2776014	0,357	0,660	0	0	1,89	9,88
2776022	0,213	0,300	0	0	0	7,18

2776030	0,467	0,696	0	0	0	16,72
2794136	0,510	0,663	0	0	9,13	0
2795299	0,450	0,567	0	9,92	0	12,74
2796112	0,538	0,639	0	6,06	0	0
2796341	0,389	0,454	0	0	0	0
2796368	0,317	0,405	0	0,59	0	38,26
2796376	0,314	0,366	0	0	0	0
2796384	0,502	0,579	0	0	0	16,03
2796392	0,733	0,736	0	0	44,23	0
2796430	0,399	0,468	0	11,43	0	0,09
2796449	0,911	0,997	0,20	0	3,77	0
2796562	0,520	0,581	0	0	7,01	0
2796570	0,363	0,392	0	3,42	0	32,86
2796589	0,418	0,435	0	0,90	0	44,96
2796619	0,737	0,957	0	14,74	28,28	0
2796775	0,553	0,910	0	0	15,05	0
2796791	0,378	0,466	0	0,28	0	0
2797364	0,433	0,483	0	5,30	12,80	111,73
2797496	0,551	0,592	0	4,21	0	51,08
3048675	0,287	0,344	0	45,33	0	29,06
3698548	0,909	0,922	46,54	0	0	0
4034236	1	1	0	0	0	0
4041690	0,492	0,677	0	11,08	0	0
4042085	0,544	0,535	0	59,94	0	82,23
5060761	0,202	0,218	0	0	0	0
5279003	0,846	1	0	3,25	0	15,66
5844843	0,212	0,275	0	4,40	0	0
6049265	1	1	0	0	0	0
6569803	0,591	0,750	0	0	16,14	68,41
6601804	0,615	0,612	0	0	384,74	0
6856209	0,511	0,564	0	0	25,25	38,34
6892256	0,559	0,603	0	36,01	131,31	0
7082886	0,717	0,839	23,08	28,60	0	0
7201109	0,348	0,380	0	0	0	52,93
7366108	1	1	0	0	0	0
7866801	0,450	0,472	0	0	16,37	0
9141839	1	1	0	0	0	0
Desvio padrão	0,217	0,213	4,96	15,03	57,15	34,64
Média	0,525	0,604	0,78	7,32	16,76	27,05

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Tabela 30 – Resultados do Modelo Grande Porte - ano 2017 – Folgas e Índice de *Malmquist*

Hospital	Eficiência	Eficiência Corrigida	Altas	Proced_Nao Cirurgicos	Proced_ Cirurgicos	Tx_ mortalidade
0026921	1	1	0	0	0	0
0027014	1	1	0	0	0	0
0027022	1	1	0	0	0	0
2111624	1	1	0	0	0	0
2129469	1	1	0	0	0	0
2129566	1	1	0	0	0	0
2138875	1	1	0	0	0	0
2149990	1	1	0	0	0	0
2192896	1	1	0	0	0	0
2200457	1	1	0	0	0	0
2200473	1	1	0	0	0	0
2206528	0,975	1	2,49	86,67	0	0
2208172	1	1	0	0	0	0
2215586	1	1	0	0	0	0
2221756	1	1	0	0	0	0
4034236	1	1	0	0	0	0
2180766	1	1	0	0	0	0
2161354	1	1	0	0	0	0
2159252	0,989	0,989	0	14,54	212,91	0
2222043	0,673	0,886	0	0	339,43	79,88
2153084	0,875	0,868	8,88	0	341,69	0
2219654	0,818	0,824	30,50	0	103,46	0
2761041	0,640	0,795	0	33,16	0	0
7866801	0,542	0,734	52,72	0	0	0
2126494	0,730	0,730	0	0	347,50	0
2127989	0,617	0,727	0	0	0	167,65
0027863	0,677	0,691	52,33	0	147,60	17,31
2775999	0,717	0,647	0	0	37,66	0
6601804	0,615	0,614	0	0	384,74	0
0026840	0,565	0,567	0	0	133,10	0
4042085	0,544	0,549	0	59,94	0	82,23
2219638	0,528	0,537	0	0	113,50	0
2209195	0,532	0,534	0	14,66	0	24,10
2173166	0,462	0,510	0	119,46	230,72	143,56
0026808	0,507	0,507	0	0	377,92	176,70
2146525	0,478	0,475	0	0	124,01	71,62
2764776	0,472	0,474	0	34,63	0	160,40
2171945	0,374	0,377	0	0	403,96	115,80
Média	0,798	0,817	3,87	9,55	86,79	27,35
Desvio padrão	0,221	0,212	12,70	25,80	137,44	54,48

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Tabela 31 – Resultados do Modelo Médio Porte - ano 2017 – Folgas e Índice de *Malmquist*

Hospital	Eficiência	Eficiência Corrigida	Altas	Proced_Nao Cirurgicos	Proced_ Cirurgicos	Tx_ mortalidade
0026964	1	1	0	0	0	0
2098407	1	1	0	0	0	0
2109867	0,994	1	0	11,62	28,33	0
2119420	1	1	0	0	0	0
2153025	1	1	0	0	0	0
2163829	1	1	0	0	0	0
2173565	1	1	0	0	0	0
2181770	1	1	0	0	0	0
2192020	1	1	0	0	0	0
2195437	1	1	0	0	0	0
2208156	1	1	0	0	0	0
2211254	1	1	0	0	0	0
2219646	0,847	1	0	1,05	108,14	0
2695375	1	1	0	0	0	0
2760924	1	1	0	0	0	0
2764792	0,818	1	0	0	0	0
2765098	1	1	0	0	0	0
2796392	1	1	0	0	0	0
2796449	1	1	0	0	0	0
3698548	0,997	1	40,89	20,92	0	0
7366108	1	1	0	0	0	0
2761149	1	1	0	0	0	0
2102595	1	1	0	0	0	0
2105799	1	1	0	0	0	0
2695324	1	1	0	0	0	0
9141839	1	1	0	0	0	0
2115662	1	0,980	0	0	0	0
2184834	0,617	0,965	4,59	0,45	28,93	0
2193310	0,926	0,944	0	40,45	0	18,64
2196972	0,904	0,928	0	0	72,44	38,88
2139626	0,712	0,897	0	0	12,50	0
2219662	0,792	0,888	0	36,35	99,44	0
2205939	0,834	0,887	6,28	10,10	0	0
2153114	0,828	0,876	8,38	0	191,79	42,23
2098911	0,903	0,861	0	30,54	97,14	69,82
2208857	0,876	0,845	0	73,39	160,61	104,34
2760657	0,747	0,842	0	56,70	89,24	0
2108992	0,711	0,833	0	2,09	64,00	0
2098938	0,796	0,822	0	16,07	27,71	0
2112175	0,845	0,812	0	59,55	0	0
2153106	0,829	0,802	0	18,81	0	47,29
2118513	0,802	0,802	0	55,59	130,41	66,66

2099438	0,828	0,796	0	33,37	0	43,72
7082886	0,801	0,793	15,91	32,94	0	0
2761106	0,639	0,790	0	1,52	0	0
2221772	0,723	0,789	0	38,18	121,87	0
2775972	0,691	0,787	0	5,37	0	0
6892256	0,764	0,771	0	19,00	91,93	0
2796384	0,568	0,770	0	0	0	12,18
2200902	0,679	0,764	0	0	94,01	0
2142376	0,802	0,761	0	19,97	43,34	37,61
2776006	0,724	0,758	0	8,29	0	0
2726726	0,771	0,757	38,39	0	32,58	52,95
2119528	0,776	0,755	0	111,68	276,08	103,52
2206382	0,749	0,749	0	71,84	18,05	70,21
2764814	0,674	0,742	0	8,16	0	0
2796562	0,727	0,741	0	31,48	72,53	0
2760711	0,692	0,740	0	6,12	40,91	21,32
2172259	0,620	0,736	0	0	14,93	0
2756749	0,703	0,722	0	0	15,75	28,17
2120410	0,715	0,720	0	0	0,84	6,21
2145960	0,696	0,713	0	109,14	191,15	0
2139200	0,714	0,711	0	40,61	60,15	54,26
6856209	0,702	0,702	0	0	30,78	37,39
2204622	0,607	0,701	0	14,61	0	2,82
2179628	0,615	0,697	0	0	20,78	22,47
2111640	0,686	0,688	0	54,92	105,11	76,53
2140098	0,581	0,684	0	12,56	0	0
2127911	0,519	0,667	0	0	0	0
2122650	0,642	0,663	0	12,06	0	0
2168707	0,649	0,655	0	16,96	0	39,95
2183803	0,602	0,648	0	12,47	0	19,03
2709848	0,656	0,647	0	61,92	143,54	113,37
2206064	0,641	0,647	0	28,75	24,60	36,55
2114267	0,580	0,641	0	0	6,43	25,20
2099454	0,635	0,637	0	73,07	268,12	93,38
2764865	0,650	0,632	0	0	28,12	0
2139049	0,553	0,632	0	16,83	0	15,62
2117037	0,611	0,631	0	51,87	135,04	72,98
2118661	0,624	0,628	0	105,73	116,71	93,86
2760991	0,616	0,622	0	0	11,48	15,78
2105780	0,598	0,617	0	35,63	0	55,60
2139030	0,565	0,613	0	0	34,37	24,55
2119471	0,501	0,608	0	12,06	0	24,38
2178559	0,591	0,604	0	6,46	64,72	20,07
2185563	0,533	0,598	0	45,65	90,31	0
2148293	0,542	0,595	0	11,02	0	65,86
2117568	0,484	0,587	0	0	18,33	24,44

2761203	0,528	0,580	0	21,47	0	38,40
2098369	0,551	0,576	0	87,31	146,73	0
2144638	0,500	0,575	0	0	8,28	24,53
2127687	0,570	0,569	0	14,59	0	43,69
2134276	0,567	0,568	0	23,40	8,34	31,53
2760843	0,565	0,565	0	16,18	13,87	11,59
2761092	0,553	0,565	0	34,45	87,64	0
2136945	0,492	0,561	0	1,75	0	0
2135132	0,543	0,555	0	72,37	110,11	94,00
2168693	0,497	0,545	0	16,65	0	33,76
2761254	0,474	0,535	0	3,60	0	0
2114763	0,519	0,535	0	7,28	0	20,79
2144298	0,516	0,534	0	22,79	92,44	63,38
2761467	0,459	0,532	0	0	30,84	25,47
2117312	0,506	0,521	0	0	33,52	22,95
2157063	0,473	0,520	0	0,47	0	18,40
2202891	0,483	0,517	0	5,24	0	18,27
2775956	0,447	0,516	0	20,09	0	25,10
2795299	0,477	0,515	0	6,50	0	13,67
2140217	0,498	0,498	0	0,90	0	0
2117096	0,480	0,498	0	0	82,36	19,45
2100754	0,490	0,497	0	38,45	229,09	103,06
2102765	0,435	0,488	0	3,50	0	18,29
2218690	0,475	0,487	0	0	330,01	61,19
2200945	0,455	0,483	0	0	71,44	45,18
2135930	0,400	0,472	0	23,91	0	21,42
2135124	0,407	0,472	0	24,02	0	30,00
2213982	0,420	0,467	0	0	0	29,00
2164620	0,463	0,463	0	46,91	38,69	11,43
2134268	0,428	0,455	0	12,12	0	8,44
2139073	0,427	0,451	0	0	13,48	13,50
2144530	0,432	0,448	0	29,80	11,93	31,12
2132877	0,408	0,447	0	21,59	0	39,98
2135108	0,415	0,445	0	11,32	0	10,44
2168553	0,405	0,434	0	0,59	0	0
2204649	0,381	0,430	0	24,61	0	1,68
2168731	0,406	0,412	0	24,14	19,12	6,41
2143801	0,338	0,375	0	0	35,71	17,08
2102587	0,359	0,371	0	5,97	0	0
2142406	0,354	0,356	0	7,20	18,33	24,71
2205009	0,335	0,352	0	10,01	54,20	0
Média	0,680	0,714	0,89	16,92	36,58	20,74
Desvio padrão	0,206	0,197	5,18	24,49	62,59	27,92

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Tabela 32 – Resultados do Modelo Pequeno Porte - ano 2017 – Folgas e Índice de *Malmquist*

Hospital	Eficiência	Eficiência Corrigida	Altas	Proced_Nao Cirurgicos	Proced_ Cirurgicos	Tx_ mortalidade
2098474	1	1	0	0	0	0
2098539	1	1	0	0	0	0
2112531	1	1	0	0	0	0
2112647	1	1	0	0	0	0
2115654	1	1	0	0	0	0
2117282	1	1	0	0	0	0
2117398	1	1	0	0	0	0
2120542	1	1	0	0	0	0
2127091	1	1	0	0	0	0
2127881	1	1	0	0	0	0
2128012	1	1	0	0	0	0
2134306	1	1	0	0	0	0
2136139	1	1	0	0	0	0
2136937	1	1	0	0	0	0
2139111	1	1	0	0	0	0
2142937	1	1	0	0	0	0
2144557	0,989	1	0	7,47	0,87	12,12
2164825	1	1	0	0	0	0
2179571	1	1	0	0	0	0
2195429	1	1	0	0	0	0
2221985	1	1	0	0	0	0
2756676	1	1	0	0	0	0
2760940	1	1	0	0	0	0
2796619	1	1	0	0	0	0
2796775	0,957	1	0	5,27	21,58	0
5279003	1	1	0	0	0	0
6049265	1	1	0	0	0	0
2775913	1	1	0	0	0	0
2144549	1	1	0	0	0	0
2207664	1	1	0	0	0	0
2201542	1	1	0	0	0	0
2144026	1	1	0	0	0	0
2794136	0,965	0,994	0	1,07	9,25	0
2192128	1	0,990	0	0	0	0
2118629	1	0,990	0	0	0	0
2134071	0,904	0,990	0	3,55	19,94	2,61
2154560	0,989	0,985	0	0	19,95	31,13
2101777	0,952	0,984	0	0	16,43	14,09
2144654	0,960	0,966	0	14,77	37,13	110,34
2123436	0,852	0,964	0	0	4,84	16,19
2146495	0,934	0,953	0	0	2,60	3,62
2760738	0,955	0,942	0	0	26,66	0

2127733	0,946	0,935	0	4,63	0	4,33
2760673	0,654	0,934	0	2,86	0	28,15
2205866	0,927	0,921	0	0,51	0	0
2139103	0,923	0,921	0	0	6,34	2,71
2775905	0,920	0,914	3,78	0	0	61,37
2764784	0,926	0,913	0	4,17	0	0
2134292	0,896	0,906	0	0,31	0	14,25
2168626	0,639	0,905	0	3,91	0	36,76
2168243	0,908	0,895	0	0	20,61	64,66
2161702	0,905	0,895	0	0	0	6,55
2163071	0,848	0,894	0	4,21	19,31	49,27
2183811	0,879	0,882	0	0,98	0	2,48
2123711	0,868	0,870	0	3,60	0	0
2761181	0,772	0,866	0	0	8,39	36,07
2775921	0,833	0,864	0	3,74	8,71	0,56
2760886	0,819	0,861	0	5,35	7,94	0
2126796	0,849	0,857	0	0,52	5,08	0
2160498	0,715	0,856	0	2,45	0	37,72
2103532	0,869	0,853	0	0	8,05	0
2143674	0,555	0,853	1,76	0	17,24	58,84
2143852	0,834	0,851	0	5,66	0	15,54
2167727	0,823	0,850	0	1,99	1,56	0
2109034	0,863	0,847	0	0	2,00	0
2760959	0,805	0,845	0	9,82	20,52	83,64
2122987	0,815	0,842	0	5,64	17,17	71,77
2208040	0,865	0,842	0	0	21,10	0
2139138	0,846	0,839	0	0,56	4,51	0
2760819	0,765	0,838	0	7,80	17,37	75,77
2761270	0,822	0,830	0	0	0	2,32
2118246	0,830	0,829	0	0	12,50	0
2143895	0,846	0,828	0	3,37	0	2,32
2146517	0,822	0,826	0	2,16	7,83	65,28
2144611	0,797	0,825	0	3,91	5,79	3,11
2123061	0,833	0,822	0	0	4,70	1,58
2122936	0,759	0,819	0	6,75	13,92	69,65
2148471	0,668	0,818	0	4,97	0,15	58,49
2208083	0,774	0,815	0	1,75	0	0
2208067	0,806	0,814	0	1,85	0	0
2127938	0,502	0,811	0	3,66	0	31,56
2143127	0,804	0,810	0	0	0	20,14
2206501	0,802	0,809	0	0	27,14	6,39
2760827	0,769	0,809	0	0	18,51	25,65
2180731	0,791	0,806	0	3,82	9,65	0
2118092	0,784	0,794	0	0	20,93	63,47
2761165	0,804	0,794	0	1,42	0	1,13
2206498	0,782	0,793	0	0	20,16	0

2796112	0,766	0,792	0	5,78	0	0
2139146	0,790	0,792	0	3,22	8,95	0
2127768	0,747	0,791	0	9,34	30,56	76,54
2760436	0,789	0,790	0	7,67	0	12,37
3048675	0,798	0,789	0	14,34	0	38,65
2144573	0,762	0,786	0	0	0	6,35
2099217	0,772	0,785	0	2,00	0	0
2761017	0,764	0,784	0	1,90	3,36	0
2135914	0,744	0,780	0	0	0	3,61
2146479	0,695	0,778	0	0	13,15	22,45
2796430	0,773	0,778	0	8,82	0	6,32
2775980	0,768	0,768	0	5,51	0	20,72
2200481	0,735	0,767	0	0	0	4,51
2167379	0,768	0,767	0	7,44	0	5,82
2195224	0,768	0,766	0	2,59	0	0
2776030	0,701	0,763	0	0	1,14	4,35
6569803	0,695	0,762	0	0	12,28	62,11
2135884	0,755	0,760	0	0,95	0	0
2100363	0,752	0,753	0	0	0	6,64
2124289	0,753	0,752	0	0	0	0
4041690	0,725	0,745	0	4,87	0	0
2126559	0,700	0,742	0	7,32	24,81	90,11
2100681	0,693	0,742	0	0	8,41	50,11
2202638	0,544	0,742	0	1,19	0	15,77
2135116	0,686	0,741	0	7,66	16,90	56,81
2121409	0,739	0,740	0	0,59	0	0
2119447	0,720	0,735	0	1,66	0	0
2120402	0,694	0,733	0	0	10,02	1,14
2139057	0,690	0,733	0	0	7,36	6,75
2149710	0,720	0,731	0	7,44	0	0
2796341	0,705	0,726	0	0	0	8,40
2761114	0,704	0,724	0	1,57	0	0
2098156	0,722	0,721	0	5,47	0	8,87
2164280	0,723	0,720	0	0	36,09	22,73
2761238	0,722	0,720	0	2,48	0	2,88
2127997	0,672	0,717	0	4,01	9,63	44,21
2205971	0,721	0,717	0	7,74	0	9,13
2697548	0,692	0,714	0	2,47	9,44	0
2119463	0,693	0,711	0	5,21	0	0
2099209	0,710	0,710	0	2,90	0	6,00
2760681	0,611	0,710	0	0	29,81	0
2144204	0,704	0,708	0	0	1,62	7,15
2123231	0,660	0,707	0	0,58	9,75	1,97
2114143	0,691	0,704	0	4,04	16,50	0
2142627	0,705	0,701	0	0,80	0	1,88
2103990	0,678	0,699	0	0	0	10,69

2179172	0,678	0,697	0	3,73	4,33	0
2205904	0,680	0,695	0	1,44	15,05	0
2178648	0,614	0,695	0	2,37	0	49,48
2117479	0,675	0,686	0	9,01	0	0
2127695	0,679	0,685	0	0,24	0	8,38
2100371	0,663	0,685	0	1,51	0	0,67
2178850	0,667	0,685	0	0	0	5,02
2119455	0,675	0,681	0	5,86	0	0
2105365	0,651	0,680	0	5,15	0	0
2119439	0,652	0,678	0	5,36	0	0,52
2136104	0,589	0,677	0	0,19	9,70	57,88
2168200	0,648	0,677	0	11,20	32,12	110,32
2178982	0,641	0,676	0	0	0	3,31
2796589	0,649	0,676	0	0,45	0	13,06
2128004	0,612	0,674	0	2,06	12,86	61,74
2121808	0,655	0,674	0	0	20,35	0
2115077	0,640	0,673	0	0	0	3,32
2101874	0,652	0,670	0	0	0	0
2140063	0,646	0,670	0	13,46	0	0
2206552	0,667	0,668	0	0	0	4,01
2119501	0,664	0,668	0	4,21	0	0,97
2103222	0,588	0,667	0	5,23	8,22	65,62
2761130	0,630	0,667	0	13,42	31,17	101,64
2211262	0,657	0,665	0	6,67	0	10,25
2144174	0,642	0,663	0	2,55	7,51	0
2100398	0,650	0,656	0	0	1,82	0
2178990	0,628	0,656	0	0,55	7,64	0
2182610	0,621	0,647	0	1,49	5,35	3,88
2122618	0,611	0,641	0	0	3,43	18,54
2135140	0,632	0,640	0	1,19	0	0
2775964	0,622	0,636	0	0	10,14	17,20
2760975	0,619	0,635	0	3,90	0	18,57
2760932	0,597	0,632	0	2,43	0	26,63
2761173	0,615	0,632	0	4,12	0,14	0
2181029	0,613	0,623	0	0	0	17,70
2172852	0,605	0,622	0	1,81	0	0
2776014	0,564	0,619	0	0,67	12,12	0
2205998	0,591	0,618	0	15,12	0	0
2168448	0,527	0,610	0	0	3,52	50,61
2764830	0,607	0,609	0	6,30	17,83	0
2213516	0,588	0,606	0	11,01	17,13	67,88
2796376	0,594	0,605	0	0,32	0	0
2127725	0,601	0,601	0	3,52	0	10,47
2119404	0,595	0,594	0	0	0,31	0
2127946	0,517	0,593	0	3,84	9,20	42,62
2761262	0,577	0,586	0	3,02	0	0

2760967	0,549	0,585	0	5,04	20,16	72,08
2178591	0,541	0,583	0	2,51	0	0
2184680	0,555	0,579	0	4,80	0	44,66
2103257	0,572	0,578	0	5,77	0	11,42
2101432	0,530	0,577	0	3,45	0	62,58
2164493	0,542	0,577	0	0,93	19,96	82,81
2797496	0,560	0,577	0	4,09	0	51,00
2109700	0,559	0,576	0	0,53	2,34	0
2139065	0,570	0,575	0	0,91	0	0
2764822	0,568	0,575	0	3,88	0	0,09
2172860	0,507	0,574	4,12	3,64	0	36,62
2139960	0,488	0,574	0	5,49	20,82	82,20
2761009	0,573	0,573	0	0	9,90	13,28
2172836	0,555	0,567	0	2,55	0	0
2144042	0,542	0,565	0	0	0	7,79
2208075	0,560	0,562	0	15,31	0	17,35
2161729	0,554	0,558	0	0	0	23,08
2144166	0,515	0,556	0	0	0	8,82
2102854	0,510	0,553	0	2,97	0	20,60
2145685	0,541	0,553	0	0	26,55	5,41
2142295	0,545	0,553	0	1,65	0	15,05
2202883	0,538	0,552	0	0	0	12,61
2144522	0,534	0,551	0	0,62	0	13,96
2197693	0,521	0,550	0	0	14,64	5,67
2121514	0,538	0,545	0	0,95	0	0
2213958	0,497	0,524	0	3,26	0	9,48
2796570	0,486	0,518	0	2,16	0	10,99
2796368	0,482	0,516	0	2,46	5,92	0
2147572	0,455	0,511	0	3,64	12,53	78,20
2128020	0,506	0,510	0	0	0	0
2186276	0,457	0,505	0	9,16	8,20	110,15
2221543	0,478	0,496	0	0	6,60	0
2208849	0,479	0,492	0	5,02	0	68,99
7201109	0,478	0,489	0	0	0	35,11
2166305	0,463	0,488	0	2,17	0	0,35
2797364	0,449	0,487	0	5,00	11,89	105,71
2140179	0,445	0,485	0	0	0	27,94
2167573	0,453	0,481	0	0	6,54	12,94
2104741	0,456	0,468	0	0	0	0
2146487	0,420	0,464	0	0	0	65,30
2103230	0,434	0,463	0	1,06	0	43,53
2118076	0,445	0,459	0	3,50	0	40,84
2167565	0,440	0,453	0	1,33	0	0
2796791	0,439	0,443	0	0,34	0	0
2161575	0,434	0,439	0	2,06	0	1,72
2118319	0,425	0,438	0	8,45	0	89,91

2168421	0,402	0,429	0	0	0	12,92
5060761	0,421	0,427	0	0	3,38	0
2776022	0,410	0,422	0	0	2,66	5,17
2102579	0,408	0,418	0	0,57	0	0
2102773	0,396	0,408	0	4,95	0	5,71
5844843	0,399	0,406	0	0,47	0	0
2108933	0,364	0,397	0	0	18,60	51,86
2760916	0,372	0,380	0	0	0	75,25
2144182	0,360	0,377	0	2,62	6,30	0
Média	0,712	0,737	0,04	2,34	4,95	17,09
Desvio padrão	0,180	0,173	0,38	3,245713325	8,23	27,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Tabela 33 – Resultados do Modelo Geral - ano 2018 – Folgas e Índice de *Malmquist*

Hospital	Eficiência	Eficiência Corrigida	Altas	Proced_ Nao Cirurgicos	Proced_ Cirurgicos	Tx_ Mortal id.	Malmquist	Eficiency change	Technical change
0026808	0,608	0,604	0	0	481,97	192,61	0,9947	1	0,9947
0026840	0,588	0,579	0	0	161,20	0	1,0106	1,0016	1,0090
0026921	1	1	0	0	0	0	0,9988	0,9990	0,9998
0026964	0,906	0,916	46,94	0	54,33	16,77	1,0066	1,0049	1,0017
0027014	1	1	0	0	0	0	1,0077	1,0050	1,0027
0027022	1	1	0	0	0	0	1,0029	1,0029	1,0000
0027863	0,794	0,768	59,08	0	418,24	120,41	1,0048	0,9986	1,0062
2098156	0,434	0,682	0	6,60	12,33	0	0,9736	1	0,9736
2098369	0,320	0,404	0	28,34	40,11	0	1,0543	0,9879	1,0671
2098407	0,800	0,845	0	0	31,52	0	1,0122	1,0122	1,0000
2098474	0,732	0,725	0	0	36,22	2,88	1,0144	1	1,0144
2098539	0,610	0,786	0	11,72	51,11	0	1,0171	1,0015	1,0156
2098911	0,481	0,596	0	51,70	0	140,00	0,9907	0,9911	0,9996
2098938	0,828	0,839	50,03	0	217,48	0	1,3602	1,0743	1,2661
2099209	0,352	0,585	0	0	25,34	20,72	1,0067	1,0069	0,9999
2099217	0,281	0,586	0	0	0	16,51	0,9899	0,9906	0,9993
2099438	0,580	0,583	0	23,94	0	127,23	0,9974	0,9900	1,0075
2099454	0,285	0,284	0	0	215,43	111,60	1,0008	1,0014	0,9994
2100363	0,604	0,758	0	0	18,11	14,78	0,9666	1	0,9666
2100371	0,485	0,656	0	0	10,48	16,74	1,0177	1,0183	0,9994
2100398	0,552	0,684	0	1,12	26,12	0	0,9613	0,9613	1,0000
2100681	0,466	0,613	0	0,79	32,44	0	1,0337	1	1,0337
2100754	0,420	0,495	0	23,03	0	0	1,0120	1,0028	1,0091
2101432	0,690	0,775	0	0	0	5,78	1,0043	1,0043	1,0000
2101777	0,472	0,864	0	0	16,77	0	0,9972	0,9916	1,0056
2101874	0,756	0,798	0	0	10,42	0	0,9988	0,9988	1,0000
2102579	0,179	0,222	0	0	6,45	24,83	1,0163	1,0070	1,0092
2102587	0,213	0,291	0	33,76	0	87,44	1,1327	1,0117	1,1196
2102595	0,752	0,761	0	0	58,11	19,19	0,9995	1	0,9995
2102765	0,352	1	0	0	11,57	41,24	1,0125	1,0147	0,9978
2102773	0,229	0,516	0	0	0	0	0,9839	1	0,9839
2102854	0,506	0,839	0	3,16	8,56	4,04	0,9997	1,0038	0,9959
2103222	0,686	0,735	0	0,88	0	3,69	1,0123	1,0123	1
2103230	0,666	0,796	0	0	0	7,10	0,9952	1	0,9952
2103257	0,287	0,615	0	1,05	0	34,32	1,0004	1,0060	0,9944
2103532	0,272	0,302	0	0	86,90	27,05	1,0064	1,0045	1,0019
2103990	0,339	1	0	0	41,81	24,51	0,9954	0,9978	0,9976
2104741	0,184	0,289	0	0	47,31	22,23	1,0332	1	1,0332
2105365	0,378	0,769	0	0	20,37	0	0,9984	0,9960	1,0023
2105780	0,445	0,469	0	39,01	0	38,18	1,0051	1,0040	1,0011
2105799	1	1	0	0	0	0	0,9927	0,9927	1,0000
2108933	0,660	0,712	0	0	5,49	10,55	0,9490	0,9977	0,9512

2108992	0,537	0,650	0	41,62	98,33	0	0,9923	0,9887	1,0037
2109034	0,366	0,694	0	0	13,77	0	0,9961	0,9961	1,0000
2109700	0,521	0,985	0	1,44	7,32	0	0,9845	0,9845	1
2109867	0,434	0,483	0	0	206,88	0	0,9891	1	0,9891
2111624	1	1	0	0	0	0	0,9912	0,9857	1,0056
2111640	0,428	0,430	0	0	0	52,49	0,9980	0,9959	1,0022
2112175	0,836	0,799	0	0	114,73	9,83	0,9824	0,9781	1,0044
2112531	1	1	0	0	0	0	0,9570	0,9570	1
2112647	0,648	0,720	0	1,55	0	6,53	1,2310	1,0378	1,1861
2114143	0,582	0,696	0	2,12	25,89	0	0,9951	0,9935	1,0016
2114267	0,364	0,364	0	0	0,13	89,37	1,0200	1,0186	1,0014
2114763	0,356	0,690	0	0	0	77,66	1,0081	1,0154	0,9928
2115077	0,437	0,570	0	0	34,06	25,27	0,9243	1	0,9243
2115654	1	1	0	0	0	0	0,9790	0,9763	1,0028
2115662	1	1	0	0	0	0	0,9886	0,9886	1
2117037	0,254	0,257	0	0	5,24	139,08	1,0114	1,0154	0,9960
2117096	0,381	0,397	0	0	106,23	54,35	0,8344	0,9530	0,8756
2117282	0,401	0,676	0	0	73,61	7,38	1,0003	1,0009	0,9994
2117312	0,503	0,502	0	0	76,55	58,67	1,0000	0,9976	1,0024
2117398	1	1	0	0	0	0	1,0206	1,0326	0,9884
2117479	0,627	0,738	0	6,69	0,13	0	0,9866	0,9866	1,0000
2117568	0,327	0,539	0	0	61,39	65,01	1,0230	1,0269	0,9961
2118076	0,441	0,678	0	0	0	0	0,9998	0,9998	1,0000
2118092	0,787	1	0	0	11,60	16,23	1,0165	1,0164	1,0000
2118246	0,589	0,748	0	0	37,98	0	1,0010	1,0011	1,0000
2118319	0,975	1	7,42	3,84	0	5,74	1,0957	1	1,0957
2118513	0,335	0,340	0	84,47	3,27	113,25	1,0263	1,0105	1,0156
2118629	0,980	0,995	0	6,48	7,76	8,68	0,9805	1	0,9805
2118661	0,343	0,345	0	45,25	0	0	0,9607	0,9691	0,9913
2119404	0,184	1	0	5,89	39,00	60,56	1,1697	1	1,1697
2119420	0,876	0,997	0	20,79	0	0	0,9767	0,9735	1,0034
2119439	0,461	0,639	0	4,26	0	8,57	0,9857	0,9831	1,0026
2119447	0,354	0,820	0	0	25,22	0	0,9970	0,9934	1,0037
2119455	0,703	0,751	0	4,55	13,91	0	1,0146	1,0144	1,0002
2119463	0,533	0,756	0	8,29	28,13	0	0,9988	0,9948	1,0040
2119471	0,443	0,931	0	0	0	0	1,0019	0,9969	1,0051
2119501	1	1	0	0	0	0	0,9927	0,9924	1,0002
2119528	0,333	0,344	0	35,31	17,80	61,93	1,0018	0,9973	1,0045
2120402	0,586	0,828	0	3,22	52,03	0	1,0025	1,0041	0,9984
2120410	0,968	0,980	0	2,75	10,32	0	1,0119	1,0104	1,0015
2120542	0,757	0,780	0	0	52,04	21,74	1,0073	1,0045	1,0028
2121409	0,389	0,651	0	0	6,70	10,16	0,9945	0,9945	1,0000
2121514	0,341	0,501	0	0	16,60	15,10	1,0007	1,0007	1,0000
2121808	0,638	0,722	0	0	22,73	0	1,0099	1,0099	1,0000
2122618	0,847	0,979	0	0,65	2,58	0	0,9853	0,9870	0,9983
2122650	0,447	0,490	0	23,74	0	38,46	1,0010	0,9994	1,0016

2122936	0,689	0,777	0	1,43	0	4,34	1,0031	1,0031	1
2122987	0,563	0,789	0	0	9,38	12,80	0,9869	0,9869	1
2123061	0,329	0,571	0	0	33,62	29,11	1,0056	1,0056	1,0000
2123231	0,532	1	0	0	13,25	16,88	0,9808	1,0017	0,9792
2123436	0,820	0,945	0	0,00	0	0	1,0275	1,0275	1
2123711	0,568	0,770	0	3,12	0	1,12	1,0084	1,0093	0,9991
2124289	0,262	0,343	0	0	0	0	0,9968	0,9951	1,0017
2126494	0,727	0,682	0	0	394,27	0	1,0027	1,0016	1,0011
2126559	1	1	0	0	0	0	0,9954	0,9973	0,9981
2126796	0,446	0,808	0	0	43,39	0,97	0,9879	0,9880	1,0000
2127091	0,519	0,709	0	0	57,79	0	1,0024	1,0024	1,0000
2127687	0,517	0,513	0	0	0	86,88	0,9987	0,9971	1,0016
2127695	0,424	0,640	0	0	0,84	22,58	0,9925	0,9923	1,0002
2127725	0,138	0,139	0	0	0	36,62	1,0596	0,9946	1,0654
2127733	0,755	0,862	0	4,99	0	15,95	1,0040	1,0273	0,9773
2127768	0,951	0,949	0	0,14	8,58	9,14	1,0762	1	1,0762
2127881	0,491	0,700	0	0	8,96	30,72	1,0137	1,0136	1,0001
2127911	0,448	0,780	0	0	0	0	0,9920	0,9879	1,0042
2127938	0,674	0,796	0,17	2,00	0	11,47	0,9906	1	0,9906
2127946	0,373	0,813	0	0,55	0	12,90	0,9739	1	0,9739
2127989	0,567	0,556	0	4,59	0	156,03	0,9558	1	0,9558
2127997	0,412	0,524	0	0	2,82	21,81	0,9510	0,9612	0,9894
2128004	0,806	0,828	0	0	7,58	6,56	1,1483	1	1,1483
2128012	0,274	0,429	0	0	19,13	69,53	0,9727	0,9761	0,9965
2128020	0,277	0,365	0	0	27,95	4,38	0,9912	0,9901	1,0011
2129469	1	1	0	0	0	0	1,0063	1,0041	1,0022
2129566	0,579	0,568	0	0	0	0	0,9950	0,9805	1,0148
2132877	0,275	0,325	0	46,31	0	113,08	1,0170	1,0154	1,0015
2134071	0,410	0,430	0	0,15	43,49	33,98	0,8486	1	0,8486
2134268	0,365	0,607	0	0,02	0	40,91	1,0084	1,0106	0,9978
2134276	0,267	0,436	0	49,80	0	104,80	0,9076	1	0,9076
2134292	0,576	0,623	0	4,55	51,32	18,54	1,0180	1,0177	1,0002
2134306	0,862	0,889	0	2,99	2,06	0	1,0447	1,0440	1,0007
2135108	0,322	0,674	0	0	0	40,89	0,9960	0,9994	0,9965
2135116	0,486	0,617	0	2,15	0	6,69	1,0116	1,0056	1,0060
2135124	0,307	0,665	0	6,21	0	25,99	1,0011	1,0028	0,9983
2135132	0,363	0,382	0	18,50	0	157,75	0,9932	0,9876	1,0056
2135140	0,425	0,824	0	1,42	17,09	0	1,0036	1,0037	0,9999
2135884	0,551	0,617	0	0	7,47	5,11	1,0099	1,0099	1,0000
2135914	0,457	0,569	0	0	38,66	19,44	0,9742	1,0045	0,9698
2135930	0,284	0,590	0	15,78	0	47,63	1,0196	1,0187	1,0009
2136104	0,969	1	1,01	0	9,07	18,35	1,0560	1,0192	1,0362
2136139	0,798	0,940	0	0,84	29,39	0	0,9732	0,9715	1,0017
2136937	0,550	0,929	0	0	49,58	22,44	0,9997	0,9997	1
2136945	0,369	1	0	3,69	19,06	3,85	1,0046	1	1,0046
2138875	0,865	1	0	60,45	169,37	0	0,9985	0,9964	1,0021

2139030	0,623	0,822	0	0	48,30	24,56	0,9991	1,0008	0,9983
2139049	0,468	0,610	0	6,00	0	33,80	1,0098	1,0073	1,0025
2139057	0,593	0,846	0	0	18,82	13,88	0,9831	0,9832	1,0000
2139065	0,619	0,835	0	4,45	23,61	0	0,7676	1	0,7676
2139073	0,366	1	0	0	40,51	51,64	1,0075	1,0166	0,9911
2139103	0,732	0,800	0	0,72	36,69	11,85	0,9807	0,9811	0,9996
2139111	0,868	0,889	0	1,53	2,58	0	0,7698	1	0,7698
2139138	0,529	0,650	0	1,01	5,14	7,54	0,9824	1,0119	0,9708
2139146	0,598	0,669	0	2,14	2,00	7,19	1,0106	1,0103	1,0003
2139200	0,361	0,452	0	15,08	0	100,69	1,0024	1,0015	1,0009
2139626	0,793	0,970	0	0	32,86	12,38	1,0033	1,0033	1,0000
2139960	1	1	0	0	0	0	1,0080	1	1,0080
2140063	0,416	0,641	0	17,00	0	0	1,0006	0,9971	1,0035
2140098	0,546	0,731	0	13,85	0	0	1,0075	1,0040	1,0035
2140179	0,694	0,769	0	1,26	0	6,85	1,0165	1,0165	1,0000
2140217	0,430	0,427	0	0	0	0	0,9913	0,9865	1,0048
2142295	0,253	0,322	0	7,48	0	37,09	1,1192	1	1,1192
2142376	0,584	0,581	0	0	0	48,86	0,9770	0,9817	0,9953
2142406	0,252	0,327	0	0	78,46	80,26	1,0132	1,0150	0,9982
2142627	0,310	0,546	0	0	30,43	26,31	1,0120	1,0119	1,0001
2142937	0,973	1	0	0,09	0	4,91	0,9715	0,9591	1,0130
2143127	0,437	0,530	0	0	26,82	27,48	1,0028	1,0025	1,0003
2143674	0,650	0,812	0	0	6,91	24,87	1,0040	0,9736	1,0312
2143801	0,281	0,938	0	0	90,23	33,85	0,8285	1	0,8285
2143852	0,335	0,547	0	3,79	0	36,81	0,9891	0,9894	0,9997
2143895	0,364	0,633	0	0	7,36	29,31	0,9870	0,9857	1,0013
2144026	1	1	0	0	0	0	0,9897	0,9899	0,9998
2144042	0,369	0,627	0	0	12,81	20,30	0,9915	0,9920	0,9996
2144166	0,276	1	0	0	0	10,19	1,0189	1,0170	1,0018
2144174	0,436	0,820	0	0,98	0,87	5,88	1,0133	1,0132	1,0001
2144182	0,293	0,541	0	0	0	15,26	0,9638	1	0,9638
2144204	0,423	0,626	0	0	60,85	28,96	0,9945	0,9945	1,0000
2144298	0,360	0,361	0	0	94,12	155,44	0,9972	0,9982	0,9990
2144522	0,480	0,821	0	3,57	0	5,15	1,0163	1,0230	0,9934
2144530	0,280	0,388	0	9,50	0	29,21	0,9978	0,9962	1,0016
2144549	0,498	0,672	0	0	6,45	11,97	0,9631	0,9656	0,9974
2144557	0,393	0,978	0	0	20,54	38,67	1,0056	1,0090	0,9966
2144573	0,361	0,766	0	0	58,58	25,13	0,9999	0,9999	1,0000
2144611	0,586	0,915	0	2,90	6,16	7,53	0,9987	1,0004	0,9983
2144638	0,444	0,684	0	0	43,73	14,43	0,9937	0,9939	0,9997
2144654	0,595	0,675	0	1,45	0,28	3,30	0,8775	0,9977	0,8795
2145685	0,350	0,537	0	0	59,31	14,87	1,0667	1	1,0667
2145960	0,430	0,522	0	14,60	31,22	0	0,9614	0,9876	0,9734
2146479	0,655	0,841	0	0	14,62	12,86	1,0214	1,0214	1,0000
2146487	1	1	0	0	0	0	1,0059	1,0148	0,9913
2146495	0,546	0,723	0	0	36,75	22,92	1,0120	1,0145	0,9975

2146517	0,598	0,643	0	0	2,26	15,20	0,9479	0,9443	1,0039
2146525	0,399	0,400	0	0	427,82	124,55	1,0638	1	1,0638
2147572	1	1	0	0	0	0	0,9558	0,9940	0,9616
2148293	0,367	0,369	0	0	0	91,45	1,0033	1,0002	1,0031
2148471	1	1	0	0	0	0	0,9946	0,9946	1
2149710	0,526	0,685	0	8,54	0	2,32	0,9712	0,9711	1,0001
2149990	1	1	0	0	0	0	0,9956	0,9924	1,0032
2153025	1	1	0	0	0	0	0,9996	0,9920	1,0077
2153084	0,783	0,767	0	0	629,49	0	0,9955	0,9939	1,0016
2153106	0,765	0,756	19,62	0	0	58,78	1,0034	0,9963	1,0071
2153114	0,816	0,798	13,45	0	196,77	111,09	1,2002	1	1,2002
2154560	0,644	0,890	17,44	0	36,02	8,09	1,0627	1	1,0627
2157063	0,534	0,700	0	3,10	0,51	20,74	1,0288	1,0066	1,0220
2159252	0,876	0,832	0	39,34	79,01	0	1,0108	1,0090	1,0018
2160498	0,522	0,698	0	0,25	0	5,92	1,0352	1,0341	1,0011
2161354	0,873	0,949	0	64,14	224,16	0	0,9962	1	0,9962
2161575	0,292	1	0	1,23	0	10,92	0,9891	1	0,9891
2161702	0,573	0,718	0	0	28,34	20,65	1,0030	1,0091	0,9939
2161729	0,272	0,275	0	0	11,08	31,30	1,0058	1,0032	1,0026
2163071	0,825	1	0	0	2,29	3,11	1,0018	1,0028	0,9990
2163829	0,878	0,920	14,99	29,91	196,37	0	0,9948	0,9926	1,0023
2164280	0,455	0,626	0	0	30,35	0	0,9708	0,9725	0,9983
2164493	1	1	0	0	0	0	0,9157	0,9603	0,9536
2164620	0,307	0,307	0	0	0	0,61	1,0116	1,0071	1,0045
2164825	0,510	0,560	63,50	0	0,88	0	1,0087	1,0176	0,9913
2166305	0,261	0,740	0	1,15	0	15,24	0,9936	1	0,9936
2167379	0,326	0,619	0	0	0	15,38	1,0003	1,0004	1,0000
2167565	0,291	0,491	0	0	3,58	0	0,9795	0,9773	1,0023
2167573	0,315	0,408	0	0	20,90	6,65	0,9942	0,9942	1,0000
2167727	0,624	0,777	0	3,87	43,90	0	1,0148	1,0148	1,0000
2168200	1	1	0	0	0	0	0,9834	1	0,9834
2168243	0,530	0,526	0	0	56,83	50,70	1,0083	1,0065	1,0018
2168421	0,417	0,569	0	0	3,42	0	0,9681	0,9589	1,0096
2168448	0,550	0,610	0	1,51	0	3,21	1,0388	1,0481	0,9912
2168553	0,361	0,790	0	0	27,77	27,10	1,0122	1,0123	0,9999
2168626	0,823	0,828	0	2,69	0	4,65	1,0222	1,0222	1,0000
2168693	0,396	0,534	0	0	3,84	49,77	1,0079	1,0076	1,0003
2168707	0,494	0,742	0	0	0	51,57	0,9968	0,9991	0,9977
2168731	0,237	0,349	0	69,49	0	84,22	1,0051	1,0060	0,9991
2171945	0,384	0,409	0	103,79	688,08	198,57	1,0550	1	1,0550
2172259	0,456	0,545	0	0	29,33	0	1,0118	1,0116	1,0002
2172836	0,391	0,702	0	0,08	0	2,97	0,9860	0,9861	0,9999
2172852	0,452	0,862	0	1,06	11,19	0	0,9886	0,9886	1,0000
2172860	0,544	0,796	15,70	0	0	0	1,0094	0,9948	1,0146
2173166	0,474	0,507	0	214,62	544,67	225,34	1,0910	1	1,0910
2173565	0,732	0,740	0	3,91	66,85	0	1,0017	0,9961	1,0057

2178559	0,332	0,336	0	0	113,88	100,08	1,0091	1,0056	1,0035
2178591	0,338	0,804	0	0	8,90	0	0,9919	0,9866	1,0054
2178648	0,937	1	0	1,61	0	1,41	0,9642	0,9642	1
2178850	0,477	0,828	0	3,56	20,02	16,49	0,9646	1,0057	0,9591
2178982	0,353	0,953	0	0	28,41	27,13	1,0073	1,0083	0,9990
2178990	0,429	0,817	0	0	3,85	0	1,0195	1,0195	1
2179172	0,539	0,668	0	5,37	0,35	5,00	1,0227	1,0199	1,0028
2179571	1	1	0	0	0	0	1,0240	1,0240	1
2179628	0,582	0,889	0	0	25,37	33,89	1,0006	1,0026	0,9981
2180731	0,731	0,790	0	0,89	32,92	0	1,0016	1,0016	1,0000
2180766	0,590	0,579	0	3,08	48,93	121,23	0,9792	0,9865	0,9926
2181029	0,505	0,697	0	0,31	0	0,98	1,0027	1,0027	1,0000
2181770	1	1	0	0	0	0	0,9900	0,9867	1,0033
2182610	0,404	0,941	0	1,70	0	13,78	0,8461	1	0,8461
2183803	0,502	0,699	0	7,69	4,69	28,64	1,0118	1,0096	1,0022
2183811	0,725	0,774	0	0,49	0	6,71	0,9981	0,9986	0,9995
2184680	0,349	0,493	0	0	8,90	2,66	0,9900	0,9900	1
2184834	0,367	0,560	0	25,46	0	0	1,0079	1,0076	1,0002
2185563	0,245	0,305	0	24,09	25,05	0	1,0042	1,0019	1,0022
2186276	1	1	0	0	0	0	1,0311	1	1,0311
2192020	1	1	0	0	0	0	0,9346	0,9338	1,0009
2192128	0,412	0,516	0	0	0	0	0,9936	0,9922	1,0015
2192896	1	1	0	0	0	0	1,0067	1,0021	1,0045
2193310	0,656	0,723	0	112,18	0	103,69	1,0152	1,0096	1,0055
2195224	0,459	0,674	0	0,46	0	7,22	0,9952	0,9952	1,0000
2195429	1	1	0	0	0	0	1,3382	1	1,3382
2195437	0,917	0,928	0	31,60	0	102,32	0,9943	0,9908	1,0036
2196972	0,638	0,718	0	0	81,98	95,30	0,9829	0,9793	1,0037
2197693	0,337	0,783	0	0	28,54	14,39	1,0026	1,0094	0,9933
2200457	1	1	0	0	0	0	1,0043	0,9971	1,0072
2200473	0,883	0,885	0	0	275,89	105,47	1,0071	1,0006	1,0065
2200481	0,528	0,661	0	0	26,34	13,75	0,9953	0,9978	0,9975
2200902	0,497	0,711	4,88	0	90,64	0	0,9774	0,9665	1,0113
2200945	0,245	0,250	0	0	93,59	153,52	0,8759	1	0,8759
2201542	1	1	0	0	0	0	0	0,9457	0
2202638	0,639	0,832	0	3,84	0	0	1,0220	1,0210	1,0009
2202883	0,409	0,545	0	0,27	29,25	12,47	0,9838	0,9880	0,9958
2202891	0,427	0,523	0	0	3,33	28,76	1,0115	1,0118	0,9997
2204622	0,459	0,581	0	15,90	0	0	0,9878	0,9824	1,0055
2204649	0,276	1	0	38,31	0	8,14	1,0351	1	1,0351
2205009	0,252	0,304	0	0	63,70	0	0,9643	0,9771	0,9869
2205866	0,486	0,724	0	0	18,74	6,20	1,0089	1,0089	1,0000
2205904	0,491	0,847	0	2,82	22,14	0	1,0347	1,0090	1,0255
2205939	0,510	0,642	0	54,23	38,51	0	0,9982	0,9995	0,9988
2205971	0,286	0,806	0	25,62	0	48,82	0,9949	0,9978	0,9971
2205998	0,410	0,757	0	9,50	0	0	1,0046	1,0078	0,9968

2206064	0,345	0,344	0	0	72,94	125,93	1,0157	1,0151	1,0006
2206382	0,486	0,531	0	53,52	0	75,01	0,9828	0,9754	1,0076
2206498	0,482	0,758	0	0	33,93	5,26	0,9991	1	0,9991
2206501	0,496	0,716	0	0	89,17	28,66	1,0014	1,0020	0,9994
2206528	0,698	0,748	0	103,01	0	0	1,0030	1,0026	1,0003
2206552	0,547	0,722	0	3,28	49,79	14,67	0,9930	0,9951	0,9978
2207664	1	1	0	0	0	0	1,0139	1,0125	1,0014
2208040	1	1	0	0	0	0	1,0032	1,0031	1,0001
2208067	0,590	0,743	0	1,70	0	0,17	0,9988	0,9979	1,0009
2208075	0,256	0,604	0	20,73	0	25,35	0,9757	0,9595	1,0169
2208083	0,388	0,766	0	0	2,95	0	1,0080	1,0042	1,0037
2208156	0,768	0,778	0	0	0	0	0,9949	0,9932	1,0017
2208172	1	1	0	0	0	0	1,0309	1,0253	1,0055
2208849	0,300	0,373	0	3,23	0	28,02	1,0094	1	1,0094
2208857	0,419	0,419	0	11,95	0	153,23	0,9930	0,9880	1,0051
2209195	0,444	0,454	0	28,34	0	100,48	0,9876	0,9858	1,0019
2211254	0,955	1	0	14,21	12,39	0	1,0003	1	1,0003
2211262	0,224	0,394	0	0	0	38,85	1,0094	1,0087	1,0007
2213516	0,538	0,551	0	3,19	0	0	0,8297	1	0,8297
2213958	0,847	0,890	0	0	0,02	3,24	0,9726	0,9963	0,9761
2213982	0,314	0,321	0	0	13,59	87,35	0,9772	0,9767	1,0005
2215586	0,755	0,715	0	0	0	131,55	1,0093	1,0048	1,0045
2218690	0,393	0,392	0	0	407,01	60,24	1,0118	1	1,0118
2219638	0,429	0,441	0	0	76,27	0	0,9888	0,9865	1,0022
2219646	0,510	0,589	0	0	78,22	0	1,0017	1,0007	1,0010
2219654	0,868	0,847	76,26	0	170,86	0	0,9987	0,9961	1,0026
2219662	0,581	0,751	0	0	36,32	0	0,9799	0,9798	1,0001
2221543	0,328	0,475	0	0	17,29	9,13	1,0047	1,0109	0,9939
2221756	1	1	0	0	0	0	0,9182	0,9583	0,9581
2221772	0,333	0,440	0	0	74,49	0	0,9949	0,9939	1,0010
2221985	0,599	0,806	0	0	61,98	15,95	0,9988	0,9987	1,0000
2222043	0,594	0,580	0	0	402,35	120,25	1,0073	1,0061	1,0012
2695324	0,833	0,814	74,17	19,30	0	0	1,0371	1,0291	1,0077
2695375	1	1	0	0	0	0	1,0996	1,0825	1,0158
2697548	0,471	0,676	0	5,36	58,60	0	0,9999	0,9966	1,0033
2709848	0,388	0,388	0	0	0	29,38	1,0113	1,0085	1,0028
2726726	0,537	0,532	13,90	0	0	42,72	1,0136	0,9989	1,0147
2756676	0,301	0,903	0	0	65,59	23,05	0,9956	0,9934	1,0023
2756749	0,669	0,656	0	0,40	0	9,41	1,0214	1,0205	1,0009
2760436	0,215	0,384	0	43,88	0	75,62	0,9939	0,9965	0,9973
2760657	0,426	0,636	0	88,56	0	0	1,0149	1,0137	1,0011
2760673	0,876	0,917	0	1,14	0	5,30	1,0155	1,0154	1,0001
2760681	0,432	0,680	0	0	46,70	9,86	1,0199	1,0195	1,0004
2760711	0,667	0,722	0	0	55,11	26,12	0,9913	0,9989	0,9924
2760738	0,978	1	0	0	28,81	0	0,9960	0,9962	0,9998
2760819	1	1	0	0	0	0	1,1583	1	1,1583

2760827	0,779	0,870	0	0	15,05	5,05	1,0032	1,0032	1,0000
2760843	0,314	0,469	0	47,72	0	90,91	1,0019	1,0039	0,9980
2760886	0,518	0,917	0	2,73	0	0	0,9909	0,9901	1,0008
2760916	0,547	0,607	0	0	9,37	18,56	1,0660	1	1,0660
2760924	0,492	0,659	0	25,31	27,97	0	1,0064	0,9880	1,0186
2760932	0,860	0,975	0	4,06	0	0	1,0040	1,0040	1
2760940	0,662	0,765	0	0,82	0	6,67	1,0227	1,0223	1,0004
2760959	0,885	0,881	0	0	0,61	8,04	0,9962	1	0,9962
2760967	1	1	0	0	0	0	0,9721	0,9822	0,9897
2760975	0,958	1	0	0,69	3,79	0	0,9997	1,0006	0,9991
2760991	0,703	0,759	0	0	36,91	22,26	1,0016	1,0020	0,9996
2761009	0,258	0,421	0	0	66,29	37,80	1,0027	1,0024	1,0003
2761017	0,771	0,972	0	3,64	26,36	11,35	0,9772	0,9782	0,9990
2761041	0,447	0,465	0	48,66	0	0	1,0112	1,0097	1,0015
2761092	0,411	0,422	0	0	0	0	1,0028	0,9986	1,0042
2761106	0,315	0,500	0	0	0	20,71	1,0045	1,0023	1,0022
2761114	0,434	0,535	0	4,29	0	0	0,9935	0,9935	1,0000
2761130	0,981	1	0	1,71	2,73	1,09	0,9324	1	0,9324
2761149	1	1	0	0	0	0	0,8885	0,9160	0,9700
2761165	0,807	0,866	0	3,19	0,32	2,07	1,0126	1,0141	0,9985
2761173	0,406	0,687	0	2,48	49,26	0	1,0035	1,0067	0,9967
2761181	1	1	0	0	0	0	0,9796	0,9833	0,9963
2761203	0,356	0,498	0	6,08	0	52,05	1,0028	1,0012	1,0016
2761238	0,421	0,743	0	7,84	58,90	32,00	0,9320	1	0,9320
2761254	0,429	0,874	0	0	29,99	25,15	0,9933	0,9929	1,0004
2761262	0,469	0,575	0	4,48	15,97	7,28	0,9936	1,0056	0,9881
2761270	0,600	0,678	0	6,53	71,19	0	1,1760	1,0510	1,1189
2761467	0,316	0,685	0	0	22,62	52,72	1,0064	1,0138	0,9927
2764776	0,454	0,464	0	78,20	0	212,18	0,9998	0,9942	1,0056
2764784	0,475	0,870	0	2,91	0	10,26	0,9810	0,9793	1,0018
2764792	0,607	0,770	0	0	23,10	0	1,0085	1,0085	1,0000
2764814	0,497	0,728	0	47,11	0	0	1,0081	0,9920	1,0163
2764822	0,504	0,732	0	5,60	0	7,65	0,9021	1	0,9021
2764830	0,334	0,334	0	0	12,11	0	0,9982	0,9967	1,0015
2764865	0,283	0,320	0	0	31,31	24,37	0,9951	0,9943	1,0008
2765098	1	1	0	0	0	0	1,0032	1,0055	0,9977
2775905	1	1	0	0	0	0	1,0282	1,0240	1,0041
2775913	0,559	0,712	0	3,02	11,09	27,10	1,0066	1,0057	1,0009
2775921	0,832	0,865	0	2,78	13,53	0	0,9529	0,9652	0,9873
2775956	0,397	0,555	0	12,23	0	28,47	0,9872	0,9880	0,9992
2775964	0,731	0,777	0	1,01	15,74	0	1,0025	1,0024	1,0000
2775972	0,506	0,782	0	6,37	0,61	0	0,9827	0,9805	1,0022
2775980	0,379	0,496	0	10,39	0	44,98	1,0112	1,0128	0,9985
2775999	0,675	0,641	0	0	85,70	0	1,0052	1,0024	1,0028
2776006	0,510	0,657	0	33,16	10,24	0	0,9963	0,9938	1,0025
2776014	0,338	0,617	0	0	20,89	9,69	1,0204	1,0204	1,0000

2776022	0,284	0,525	0	0	45,89	14,47	1,0037	1,0050	0,9987
2776030	0,608	0,984	0	0	59,71	19,57	1,0104	1,0128	0,9976
2794136	0,584	0,738	0	1,47	39,53	0	0,9990	0,9989	1,0000
2795299	0,533	0,758	0	3,08	0	15,14	0,9956	0,9938	1,0018
2796112	0,481	0,687	0	8,92	1,28	0	1,0100	1,0066	1,0034
2796341	0,430	0,634	0	0	15,13	1,43	0,9954	0,9954	1,0000
2796368	0,363	0,398	0	0	15,04	0	0,9590	0,9587	1,0003
2796376	0,349	0,430	0	0	14,56	0	1,0112	1,0112	1,0000
2796384	0,790	0,863	0	3,60	0	4,19	0,9844	0,9841	1,0002
2796392	0,765	0,897	0	0	62,04	0	1,0020	1,0020	1,0000
2796430	0,352	0,528	0	12,50	0	13,37	1,0143	1,0142	1,0002
2796449	0,740	0,778	0	52,93	67,31	0	1,0059	1,0044	1,0015
2796562	0,405	0,492	0	42,32	111,19	0	1,0096	1,0043	1,0053
2796570	0,436	0,558	0	0	9,79	0	0,9776	0,9774	1,0002
2796589	0,464	0,474	0	0	0	0	1,0036	1,0046	0,9990
2796619	0,721	1	0	12,93	24,57	0	1,0050	1,0001	1,0049
2796775	0,596	0,926	0	0	13,37	0	0,9943	0,9943	1
2796791	0,432	0,753	0	0,57	0	0	1,0082	1,0113	0,9970
2797364	0,751	0,767	2,37	0	0,98	8,26	0,8214	1	0,8214
2797496	0,685	0,959	0	0,18	0	4,93	0,9870	0,9870	1
3048675	0,252	0,333	0	38,12	0	90,28	1,0036	0,9963	1,0073
3698548	0,971	0,978	52,20	0	0	30,97	0,9539	0,9435	1,0111
4034236	1	1	0	0	0	0	0,9949	0,9832	1,0119
4041690	0,505	0,787	0	0,97	3,97	0	0,9802	0,9802	1,0000
4042085	0,459	0,452	0	153,55	0	61,40	1,0069	1,0036	1,0032
5060761	0,369	0,390	0	0	9,17	0	0,9953	0,9945	1,0008
5279003	0,910	1	0	3,16	0	12,31	1,0089	1,0132	0,9958
5844843	0,278	0,487	0	0	0	0	1,0229	1	1,0229
6049265	1	1	0	0	0	0	1,1185	1,1147	1,0034
6569803	1	1	0	0	0	0	1,0492	1,0497	0,9995
6601804	0,576	0,569	0	0	329,88	0	1,0086	1,0044	1,0041
6856209	0,712	0,908	0	0	73,99	47,77	0,9937	1,0030	0,9907
6892256	0,766	0,950	21,48	48,93	204,69	0	1,0023	0,9997	1,0026
7082886	0,261	0,291	0	0	52,44	0	1,3052	1	1,3052
7201109	0,454	0,688	0	0	4,16	8,92	0,9812	0,9812	0,9999
7366108	0,697	0,716	0	13,81	84,91	32,79	1,0383	1	1,0383
7866801	0,861	0,830	0	0	350,22	0	0,9799	0,9706	1,0095
9141839	0,374	0,374	0	0	36,82	76,62	0	0,9743	0
Desvio padrão	0,236	0,213	8,29	20,67	83,83	38,41	0,0880	0,0177	0,0848
Média	0,570	0,710	1,38	7,35	34,54	22,57	0,9965	0,9993	0,9970

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Tabela 34 – Resultados do Modelo Grande Porte - ano 2018 – Folgas e Índice de *Malmquist*

Hospital	Eficiência	Eficiência Corrigida	Proced_		Proced_ Cirurgicos	Tx_ Mortalid.	Malmquist	Efficiency change	Technical change
			Altas	Nao Cirurgicos					
0026808	0,610	0,610	0	0	468,84	228,90	0,9887	1	0,9887
0026840	0,588	0,588	0	0	161,20	0	1,0258	1	1,0258
0026921	1	1	0	0	0	0	0,9987	1,0016	0,9971
0027014	1	1	0	0	0	0	1,0024	1,0002	1,0022
0027022	1	1	0	0	0	0	1,0029	1,0059	0,9970
0027863	0,800	0,810	67,49	0	389,03	114,37	0,9978	1,0006	0,9971
2111624	1	1	0	0	0	0	0,9963	1	0,9963
2126494	0,727	0,722	0	0	394,27	0	1,0016	1,0012	1,0004
2127989	0,567	0,572	0	4,59	0	156,03	0,9586	1	0,9586
2129469	1	1	0	0	0	0	1,0069	1,0051	1,0017
2129566	0,605	0,597	65,77	0	0	38,97	1,0426	1	1,0426
2138875	0,868	1	30,21	90,91	189,11	0	0,9966	1	0,9966
2146525	0,399	0,401	0	0	427,82	124,55	1,0081	1	1,0081
2149990	1	1	0	0	0	0	0,9965	0,9966	0,9999
2153084	0,783	0,788	0	0	629,49	0	0,9964	1,0000	0,9965
2159252	0,876	0,871	0	39,34	79,01	0	1,0134	1,0120	1,0013
2161354	0,898	1	96,08	67,11	216,99	0	0,9768	1	0,9768
2171945	0,384	0,409	0	103,79	688,08	198,57	1,0388	1	1,0388
2173166	0,474	0,491	0	214,62	544,67	225,34	1,1347	1	1,1347
2180766	0,590	0,582	0	3,08	48,93	121,23	0,8432	1	0,8432
2192896	1	1	0	0	0	0	1,0064	1,0081	0,9983
2200457	1	1	0	0	0	0	1,0010	0,9994	1,0016
2200473	0,937	1	142,30	0	206,05	100,44	1,0151	1,0131	1,0020
2206528	0,707	0,821	71,14	100,64	0	0	1,0054	0,9986	1,0068
2208172	1	1	0	0	0	0	1,0261	1,0185	1,0075
2209195	0,451	0,473	49,17	26,87	0	120,25	0,9823	0,9973	0,9849
2215586	0,818	0,774	80,28	0	0	230,50	1,0180	1	1,0180
2219638	0,429	0,448	0	0	49,70	0	1,0026	1,0119	0,9909
2219654	0,876	0,862	106,14	0	181,91	0	1,0056	1,0020	1,0036
2221756	1	1	0	0	0	0	1,0346	1	1,0346
2222043	0,594	0,596	0	0	402,35	120,25	0,9398	0,9704	0,9684
2761041	0,456	0,502	77,95	50,46	0	0	1,0218	1,0038	1,0180
2764776	0,458	0,472	32,02	76,71	0	224,61	0,9663	1	0,9663
2775999	0,675	0,619	0	0	85,70	0	1,0056	1,0048	1,0008
4034236	1	1	0	0	0	0	0,9534	1	0,9534
4042085	0,459	0,460	0	153,55	0	61,40	1,0065	1,0027	1,0038
6601804	0,576	0,576	0	0	329,88	0	1,0071	1	1,0071
7866801	0,861	0,854	0	0	350,22	0	0,8059	0,9756	0,8260
Desvio padrão	0,219	0,222	38,18	49,65	206,23	81,52	0,0511	0,0081	0,0479

Média	28,466	28,897	818,54	931,69	5843,24	2065,40	37,8302	1,0008	0,9946
-------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	--------	--------

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Tabela 35 – Resultados do Modelo Médio Porte - ano 2018 – Folgas e Índice de *Malmquist*

Hospital	Eficiência	Eficiência Corrigida	Altas	Proced			Malmquist	Efficiency change	Technical change
				Nao Cirurgicos	Proced Cirurgicos	Tx_ mortalid.			
0026964	1	1	0	0	0	0	1,0034	1,0040	0,9995
2098369	0,717	0,730	0	75,81	150,99	0	1,0686	1	1,0686
2098407	1	1	0	0	0	0	1,0180	1,0492	0,9703
2098911	1	1	0	0	0	0	0,9932	0,9965	0,9967
2098938	1	1	0	0	0	0	1,3305	1	1,3306
2099438	0,823	0,814	0	23,32	0	68,09	1,0003	1	1,0003
2099454	0,782	0,793	0	0	119,36	9,92	0,9983	1,0037	0,9946
2100754	0,691	0,688	0	66,17	161,70	0	0,9693	1,0217	0,9487
2102587	0,392	0,397	0	9,46	58,45	10,55	1,1202	1	1,1202
2102595	0,763	0,666	0	0	56,02	18,94	0,9976	1	0,9976
2102765	0,542	0,585	0	0	30,72	24,38	1,0192	1,0400	0,9800
2105780	0,755	0,766	0	15,41	0	18,03	1,0083	1,0094	0,9989
2105799	1	1	0	0	0	0	0,8861	1	0,8862
2108992	0,685	0,721	0	46,65	151,62	0	0,9914	0,9887	1,0028
2109867	1	1	0	0	0	0	1,0185	1	1,0186
2111640	0,811	0,810	0	0	10,54	33,92	1,0008	1,0021	0,9987
2112175	0,934	0,905	0	0	102,07	16,61	0,9833	0,9848	0,9985
2114267	0,532	0,556	0	0	63,46	37,96	1,0233	1,0356	0,9881
2114763	0,663	0,702	0	0	28,25	33,63	1,0007	1,0146	0,9863
2115662	1	1	0	0	0	0	0,9979	0,9976	1,0004
2117037	0,722	0,745	0	0	31,31	20,63	1,0120	1,0319	0,9807
2117096	0,613	0,709	0	0	96,52	31,80	0,7267	1	0,7267
2117312	0,628	0,693	0	0	84,21	38,75	1,0001	1,0024	0,9977
2117568	0,546	0,684	0	0	63,03	38,18	1,0315	1,0418	0,9901
2118513	0,959	0,966	0	25,11	0	9,93	1,1053	1,0371	1,0657
2118661	0,844	0,842	0	52,46	65,79	0	0,8222	1	0,8222
2119420	1	1	0	0	0	0	0,9764	0,9735	1,0030
2119471	0,620	0,704	0	0	0	5,76	1,0018	0,9995	1,0023
2119528	0,944	0,942	0	29,14	92,61	0	0,9978	0,9981	0,9996
2120410	1	1	0	0	0	0	1,0151	1,0134	1,0018
2122650	0,695	0,709	0	0	5,37	11,32	1,0008	1,0009	0,9999
2127687	0,585	0,585	0	0	0	108,16	0,9975	0,9992	0,9984
2127911	0,573	0,662	0	0	3,24	6,00	0,9910	0,9888	1,0022
2132877	0,492	0,511	0	14,71	0	42,96	1,0983	1,0031	1,0949
2134268	0,609	0,654	0	0	8,08	19,62	1,0991	1	1,0991
2134276	0,531	0,562	0	1,67	0	33,99	0,9661	1	0,9661
2135108	0,550	0,614	0	0	8,83	30,02	0,9947	0,9964	0,9982
2135124	0,487	0,546	0	0	0	6,51	0,9453	0,9851	0,9596
2135132	0,710	0,716	0	17,36	0	31,82	0,9369	1,0300	0,9096
2135930	0,468	0,520	0	3,82	0	17,10	1,1779	1,0134	1,1623
2136945	0,522	0,585	0	0	13,46	0	1,0055	1	1,0055

2139030	0,723	0,738	0	0	42,62	31,47	0,9986	1,0025	0,9961
2139049	0,706	0,768	0	2,96	0	15,07	1,0112	1,0005	1,0107
2139073	0,606	0,653	0	0	24,09	35,33	0,9715	1,0474	0,9275
2139200	0,885	0,906	0	4,88	0	25,01	1,0032	1,0063	0,9969
2139626	0,942	0,987	0	0	25,79	9,66	1,0025	1,0069	0,9956
2140098	0,712	0,795	0	14,08	0	0	1,0074	0,9964	1,0110
2140217	0,582	0,582	0	0	6,38	13,21	0,9871	0,9878	0,9993
2142376	0,974	0,966	0	0	52,58	25,37	0,9214	0,9957	0,9254
2142406	0,487	0,591	0	0	84,90	35,56	1,0662	1	1,0662
2143801	0,486	0,551	0	0	69,07	10,64	0,7162	1	0,7162
2144298	0,635	0,644	0	0	110,70	77,73	0,9984	1,0459	0,9546
2144530	0,544	0,567	0	1,16	0	19,23	0,9958	0,9952	1,0006
2144638	0,611	0,693	0	0	57,47	18,80	0,9942	0,9971	0,9971
2145960	0,953	0,930	0	68,54	143,85	0	0,9550	0,9969	0,9580
2148293	0,659	0,686	0	0	5,09	83,07	1,0030	1,0052	0,9979
2153025	1	1	0	0	0	0	0,9716	0,9498	1,0231
2153106	0,878	0,864	0	0	0	74,69	1,0013	1,0047	0,9966
2153114	0,889	0,868	12,51	0	206,11	108,28	1,2065	1	1,2065
2157063	0,659	0,697	0	3,86	28,83	22,00	1,2363	1	1,2363
2163829	1	1	0	0	0	0	0,9950	0,9964	0,9987
2164620	0,513	0,515	0	0	11,23	8,10	1,0116	1,0111	1,0004
2168553	0,569	0,644	0	0	24,00	23,52	1,0095	1,0138	0,9957
2168693	0,591	0,684	0	0	15,42	42,87	1,0062	1,0108	0,9954
2168707	0,753	0,798	0	0	0	36,91	0,9955	1,0009	0,9946
2168731	0,467	0,482	0	2,49	20,07	0	1,0260	1,0007	1,0252
2172259	0,699	0,774	0	0	54,20	0	1,0111	1,0110	1,0002
2173565	0,996	0,999	0	36,90	75,68	0	0,9988	1,0000	0,9989
2178559	0,704	0,724	0	0	106,22	37,93	1,0104	1,0154	0,9951
2179628	0,787	0,814	0	0,84	35,13	21,51	1,0029	1,0175	0,9857
2181770	1	1	0	0	0	0	0,9899	0,9911	0,9988
2183803	0,687	0,693	0	1,94	0	15,70	1,0416	1,0054	1,0360
2184834	0,518	0,610	0	23,33	44,99	0	1,0074	1,0076	0,9998
2185563	0,413	0,442	0	23,50	92,34	0	1,0056	1,0229	0,9831
2192020	1	0,990	0	0	0	0	0,7838	0,9360	0,8374
2193310	1	1	0	0	0	0	1,0151	1,0190	0,9962
2195437	1	1	0	0	0	0	0,9923	0,9920	1,0004
2196972	1	1	0	0	0	0	1,0007	1,0282	0,9733
2200902	0,672	0,671	0	0	104,72	0	0,9748	0,9695	1,0054
2200945	0,511	0,519	0	0	67,54	22,71	0,8817	1	0,8817
2202891	0,605	0,622	0	0	16,79	17,18	1,0112	1,0124	0,9989
2204622	0,664	0,700	0	7,75	0	0	0,9892	0,9774	1,0121
2204649	0,436	0,475	0	0	0	0	1,0239	1	1,0239
2205009	0,413	0,497	0	0	73,37	0	0,8673	1	0,8673
2205939	0,685	0,736	0	52,60	96,67	0	0,9977	1	0,9977
2206064	0,750	0,758	0	0	63,52	38,68	1,0107	1,0145	0,9963
2206382	0,897	0,889	0	34,40	0	10,30	0,8134	1	0,8134

2208156	1	1	0	0	0	0	0,9981	0,9980	1,0002
2208857	1	1	0	0	0	0	0,9719	1	0,9720
2211254	1	1	0	0	0	0	0,9937	1	0,9938
2213982	0,497	0,528	0	0	45,13	33,83	0,9846	0,9882	0,9964
2218690	0,567	0,570	0	0	294,94	51,99	0,9829	1	0,9829
2219646	0,877	0,910	0	11,78	119,97	0	0,9934	0,9825	1,0111
2219662	0,830	0,848	0	6,01	75,33	0	0,9809	0,9819	0,9990
2221772	0,793	0,815	0	28,22	159,87	0	0,9833	0,9710	1,0127
2695324	1	1	0	0	0	0	1,0485	1,0451	1,0033
2695375	1	1	0	0	0	0	1,1079	1,0696	1,0358
2709848	0,802	0,799	0	0	30,04	9,50	1,0135	1,0156	0,9979
2726726	0,905	0,889	0	0	139,71	100,70	1,0037	1	1,0037
2756749	1	1	0	0	0	0	1,0200	1,0198	1,0002
2760657	0,797	0,797	0	76,08	137,98	0	1,0199	1,0141	1,0057
2760711	0,717	0,697	0	0	52,63	23,89	0,9698	1	0,9698
2760843	0,676	0,676	0	0,89	38,60	14,09	1,0037	1,0018	1,0019
2760924	0,747	0,828	13,04	22,90	90,87	0	1,0056	1,0032	1,0024
2760991	0,829	0,788	0	0	16,00	17,61	0,9942	0,9996	0,9947
2761092	0,710	0,713	0	1,18	24,54	0	0,9985	0,9986	0,9999
2761106	0,673	0,696	0	0	36,91	5,64	1,0155	1,0135	1,0020
2761149	1	1	0	0	0	0	0,5988	0,9384	0,6382
2761203	0,658	0,667	0	0	0	35,16	1,0000	1,0008	0,9992
2761254	0,675	0,696	0	0	34,06	9,89	0,9920	0,9922	0,9998
2761467	0,532	0,608	0	0	39,98	26,54	1,0196	1	1,0196
2764792	0,759	0,790	0	0	41,73	0	1,0085	1,0094	0,9990
2764814	0,766	0,774	0	18,44	2,92	0	1,0067	0,9997	1,0071
2764865	0,509	0,593	0	0	69,99	20,04	0,9971	1,0020	0,9950
2765098	1	1	0	0	0	0	0,9064	1	0,9064
2775956	0,609	0,682	0	0	2,09	9,03	0,9913	0,9916	0,9997
2775972	0,755	0,789	0	4,26	43,01	0	0,9829	0,9838	0,9990
2776006	0,834	0,839	0	22,33	68,71	0	0,9980	0,9974	1,0006
2795299	0,616	0,640	0	1,12	0	13,17	1,0311	1,0129	1,0179
2796384	0,817	0,878	0	1,86	0	7,68	0,9426	0,9789	0,9629
2796392	0,939	0,956	12,56	0	75,06	10,50	1,0021	1,0012	1,0009
2796449	0,917	0,900	0	51,63	101,79	0	1,0063	1,0070	0,9993
2796562	0,648	0,659	0	26,16	92,62	0	1,0125	1,0163	0,9963
3698548	1	1	0	0	0	0	0,9362	0,9494	0,9862
6856209	0,878	0,846	0	0	52,30	53,19	0,9842	1,0026	0,9817
6892256	0,966	0,968	4,91	41,06	63,27	0	0,9994	0,9947	1,0047
7082886	0,442	0,447	0	7,73	85,27	0	1,3237	1	1,3237
7366108	1	1	0	0	0	0	0,6586	1	0,6587
9141839	0,478	0,478	0	0	86,43	45,81	0	0,9872	0
Desvio padrão	0,185	0,169	1,96	16,57	51,76	22,77	0,1260	0,0189	0,1233
Média	0,749	0,770	0,33	7,61	40,98	16,23	0,9871	1,0025	0,9843

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Tabela 36 – Resultados do Modelo Pequeno Porte - ano 2018 – Folgas e Índice de *Malmquist*

Hospital	Eficiência		Proced			Tx_	Malmquist	Efficiency change	Technical change
	Eficiência	Corrigida	Altas	_Nao Cirurgicos	Proced_ Cirurgicos				
2098156	0,760	0,762	0	3,38	8,90	0	0,9576	1	0,9576
2098474	1	1	0	0	0	0	1,1000	1	1,1000
2098539	0,968	0,953	0	0	32,65	0	0,9904	0,9826	1,0079
2099209	0,704	0,704	0	0	3,14	11,56	1,0074	1,0087	0,9987
2099217	0,745	0,758	0	8,00	7,03	19,53	0,9896	0,9912	0,9984
2100363	0,920	0,937	0	0	8,24	6,74	0,9675	1	0,9675
2100371	0,704	0,760	0	2,01	0	21,24	1,0177	1,0182	0,9995
2100398	0,813	0,805	0	0	0,32	0	0,9613	0,9612	1,0001
2100681	0,576	0,654	0	0,86	4,07	0	1,0382	1	1,0382
2101432	0,779	0,806	0	0	0	18,09	1,0043	1,0043	1,0000
2101777	0,870	0,881	0	0	3,68	3,91	0,9984	0,9931	1,0054
2101874	0,816	0,827	0	0	0	0	0,9990	0,9989	1,0001
2102579	0,410	0,421	0	0	0	18,51	1,0289	1,0070	1,0217
2102773	0,388	0,402	0	2,08	0	11,71	0,9852	1	0,9852
2102854	0,648	0,739	0	2,72	0	6,28	0,9997	1,0038	0,9959
2103222	0,796	0,830	0	1,66	0	0	1,0123	1,0123	1
2103230	0,749	0,803	0	0	0	7,15	0,9952	1	0,9952
2103257	0,564	0,583	0	5,13	0	28,86	0,9986	1,0025	0,9962
2103532	0,833	0,825	0	0	20,97	20,26	1,0796	1	1,0796
2103990	0,656	0,677	0	0	12,48	21,87	0,9964	0,9989	0,9975
2104741	0,473	0,481	0	0,29	0,17	0	1,0608	1	1,0608
2105365	0,546	0,573	0	0	4,30	7,00	0,9984	0,9962	1,0022
2108933	0,698	0,730	0	0	0	11,50	0,9490	0,9977	0,9512
2109034	0,816	0,809	0	0,74	0	5,06	0,9963	0,9960	1,0002
2109700	0,672	0,735	0	0	2,67	0	0,9845	0,9845	1
2112531	1	1	0	0	0	0	0,9570	0,9570	1
2112647	0,724	0,778	0	1,20	0	4,30	1,2380	1,0378	1,1929
2114143	0,663	0,693	0	6,24	17,03	0	0,9959	0,9954	1,0005
2115077	0,732	0,738	0	0	5,38	7,69	0,9192	1	0,9192
2115654	1	1	0	0	0	0	0,9755	0,9737	1,0018
2117282	0,969	0,966	0	12,50	60,06	54,44	0,8093	0,9562	0,8464
2117398	1	1	0	0	0	0	1,0206	1,0326	0,9884
2117479	0,670	0,705	0	12,21	14,62	0	0,9867	0,9866	1,0001
2118076	0,655	0,728	0	1,13	0	0,98	0,9998	0,9997	1,0001
2118092	0,824	0,856	0	0	0	18,95	1,0164	1,0164	1,0001
2118246	0,886	0,901	0	1,21	21,47	0	1,0009	1,0007	1,0002
2118319	1	1	0	0	0	0	1,0957	1	1,0957
2118629	1	1	0	0	0	0	0,9329	1	0,9329
2119404	0,592	0,592	0	1,22	0	4,00	1,2823	1	1,2823

2119439	0,619	0,651	0	6,88	0	10,39	0,9863	0,9850	1,0013
2119447	0,693	0,708	0	4,32	0	6,33	0,9963	0,9956	1,0007
2119455	1	1	0	0	0	0	1,0145	1,0145	1,0001
2119463	0,753	0,779	0	10,18	22,81	0	0,9989	0,9972	1,0017
2119501	1	1	0	0	0	0	0,9927	0,9924	1,0003
2120402	0,732	0,755	0	6,85	21,14	0	1,0008	1,0012	0,9995
2120542	1	1	0	0	0	0	1,0075	0,9997	1,0078
2121409	0,742	0,732	0	0	1,98	8,60	0,9945	0,9945	1,0000
2121514	0,579	0,599	0	0	0	14,81	1,0007	1,0006	1,0000
2121808	0,728	0,732	0	0,51	22,69	0	1,0100	1,0110	0,9990
2122618	0,943	1	0	0	5,99	0	0,9836	0,9835	1,0001
2122936	0,816	0,868	0	0,95	0	6,04	1,0031	1,0031	1
2122987	0,812	0,858	0	0	7,74	6,25	0,9869	0,9869	1
2123061	0,881	0,874	0	0	5,40	13,02	1,0057	1,0055	1,0002
2123231	0,767	0,806	0	0	2,04	16,20	0,9841	1,0186	0,9662
2123436	0,986	1	0	0	1,63	0	1,0275	1,0275	1
2123711	0,981	0,993	0	3,19	0	0,41	1,0083	1,0093	0,9990
2124289	0,554	0,556	0	0	4,82	7,05	0,9998	0,9965	1,0033
2126559	1	1	0	0	0	0	0,9954	0,9973	0,9981
2126796	0,814	0,812	0	0	23,75	9,24	0,9877	0,9874	1,0003
2127091	0,900	0,863	0	2,19	22,48	3,56	1,0024	1,0023	1,0001
2127695	0,698	0,706	0	0	7,87	35,78	0,9923	0,9919	1,0004
2127725	0,461	0,461	0	1,17	0	26,98	1,0575	1	1,0575
2127733	1	1	0	0	0	0	1,0029	1,0257	0,9777
2127768	0,951	0,947	0	0,14	8,58	9,14	1,0763	1	1,0763
2127881	1	1	0	0	0	0	1,0137	1,0136	1,0001
2127938	0,681	0,744	0	2,04	0	12,77	0,9906	1	0,9906
2127946	0,555	0,625	0	0	0,61	5,54	0,9720	1	0,9720
2127997	0,815	0,855	0	0	0,39	6,68	0,9510	0,9612	0,9894
2128004	0,858	0,872	0	0	2,53	6,37	1,1484	1	1,1484
2128012	1	1	0	0	0	0	0,7938	0,9874	0,8039
2128020	0,567	0,567	0	0	6,10	9,28	0,9912	0,9901	1,0011
2134071	1	1	0	0	0	0	0,8428	1	0,8428
2134292	1	1	0	0	0	0	1,0176	1,0170	1,0006
2134306	1	1	0	0	0	0	1,0447	1,0440	1,0007
2135116	0,670	0,724	0	0,83	0,73	0	1,0086	1,0056	1,0030
2135140	0,709	0,732	0	3,79	6,33	0	1,0026	1,0048	0,9978
2135884	0,862	0,873	0	0,49	0	6,12	1,0099	1,0099	1,0000
2135914	0,739	0,761	0	0	1,65	0,60	0,9635	1,0031	0,9606
2136104	0,969	1	1,01	0	9,07	18,35	1,0560	1,0191	1,0362
2136139	1	1	0	0	0	0	0,9732	0,9715	1,0017
2136937	1	1	0	0	0	0	0,9997	0,9997	1
2139057	0,799	0,837	0	0	0,77	19,21	0,9831	0,9831	1,0000
2139065	0,756	0,793	0	1,71	9,36	0	0,7679	1	0,7679

2139103	1	1	0	0	0	0	0,9808	0,9811	0,9997
2139111	0,890	0,907	0	2,03	1,60	0	0,7698	1	0,7698
2139138	0,729	0,740	0	0	15,80	1,69	0,9812	1,0052	0,9761
2139146	0,827	0,830	0	2,25	17,46	0	1,0107	1,0101	1,0006
2139960	1	1	0	0	0	0	1,0080	1	1,0080
2140063	0,545	0,546	0	14,67	0	5,14	1,0003	1,0005	0,9998
2140179	0,824	0,819	0	0,78	0	6,99	1,0165	1,0165	1,0000
2142295	0,572	0,571	0	2,59	0	9,43	1,1312	1	1,1312
2142627	0,748	0,748	0	0	6,77	19,23	1,0120	1,0119	1,0001
2142937	1	1	0	0	0	0	1,0016	1	1,0016
2143127	0,806	0,811	0	0	10,10	34,47	1,0026	1,0021	1,0005
2143674	0,657	0,767	0	0	4,26	25,11	0,9994	0,9752	1,0248
2143852	0,820	0,821	0	5,83	0	36,11	0,9880	0,9880	1,0000
2143895	0,909	0,901	0	1,38	0	12,98	0,9864	0,9858	1,0006
2144026	1	1	0	0	0	0	0,9897	0,9898	0,9999
2144042	0,549	0,589	0	0	0	30,74	0,9911	0,9905	1,0006
2144166	0,485	0,505	0	1,07	0	23,92	1,0211	1,0165	1,0046
2144174	0,708	0,730	0	1,15	0	12,47	1,0133	1,0132	1,0001
2144182	0,565	0,834	0	0,57	0	17,27	0,9813	1	0,9813
2144204	0,751	0,759	0	0	29,91	47,46	0,9945	0,9944	1,0001
2144522	0,651	0,705	0	1,09	0	12,81	1,0162	1,0228	0,9935
2144549	1	1	0	0	0	0	0,9611	0,9650	0,9960
2144557	0,898	0,906	0	0,16	0	14,21	1,0203	1,0384	0,9825
2144573	0,734	0,751	0	4,49	27,70	33,60	0,9999	0,9999	1,0000
2144611	0,903	0,929	0	1,87	0	10,64	0,9987	1,0003	0,9984
2144654	0,727	0,788	0	0,69	1,59	0	0,8775	0,9977	0,8795
2145685	0,551	0,568	0	0	37,89	18,53	1,0241	1	1,0241
2146479	0,970	1,000	0	0	0	6,05	1,0214	1,0214	1,0000
2146487	1	1	0	0	0	0	0,9959	1,0099	0,9861
2146495	0,893	0,885	0	0	18,50	18,50	1,0127	1,0134	0,9993
2146517	0,914	0,920	0	0	3,35	8,04	0,9448	0,9390	1,0062
2147572	1	1	0	0	0	0	0,9560	1,0013	0,9548
2148471	1	1	0	0	0	0	0,9946	0,9946	1
2149710	0,817	0,843	0	6,02	0	26,01	0,9704	0,9711	0,9993
2154560	0,876	0,893	8,36	0	15,92	31,51	1,0889	1	1,0889
2160498	0,674	0,839	0	1,07	0	26,21	1,0352	1,0341	1,0011
2161575	0,460	0,505	0	4,23	0	22,56	0,9891	1	0,9891
2161702	1	1	0	0	0	0	1,0027	1,0030	0,9997
2161729	0,482	0,485	0	0	0	46,98	1,0106	1,0038	1,0068
2163071	0,962	0,967	0	0	5,65	7,37	1,0028	1,0028	1,0000
2164280	1	1	0	0	0	0	0,8801	0,9669	0,9102
2164493	1	1	0	0	0	0	0,9157	0,9603	0,9536
2164825	1	1	0	0	0	0	1,1039	1	1,1039
2166305	0,462	0,482	0	7,43	0	22,80	0,9936	1	0,9936

2167379	0,770	0,772	0	1,45	0	15,94	1,0003	1,0002	1,0001
2167565	0,428	0,445	0	0	0	6,44	0,9795	0,9773	1,0023
2167573	0,501	0,520	0	0	3,68	20,64	0,9942	0,9942	1,0001
2167727	0,878	0,901	0	4,19	19,55	0	1,0148	1,0148	1,0000
2168200	1	1	0	0	0	0	0,9834	1	0,9834
2168243	0,757	0,759	0	0	41,17	72,76	1,0110	1,0058	1,0052
2168421	0,496	0,567	0	0	0	0	0,9705	0,9537	1,0175
2168448	0,651	0,735	0	1,51	0	12,82	1,0381	1,0463	0,9922
2168626	0,864	0,879	0	1,45	0	5,38	1,0222	1,0221	1,0000
2172836	0,600	0,634	0	0	0	5,58	0,9860	0,9860	1,0000
2172852	0,636	0,660	0	0,40	6,30	0	0,9886	0,9886	1,0000
2172860	0,676	0,789	2,13	2,97	0	0	1,0117	0,9965	1,0152
2178591	0,561	0,567	0	0,51	0	11,65	0,9934	0,9880	1,0055
2178648	1	1	0	0	0	0	0,9642	0,9642	1
2178850	0,778	0,819	0	3,53	0	5,14	0,9654	1,0029	0,9626
2178982	0,722	0,743	0	3,98	0	9,75	1,0056	1,0051	1,0005
2178990	0,707	0,762	0	0	1,42	6,12	1,0195	1,0195	1
2179172	0,706	0,729	0	5,33	18,48	0	1,0304	1,0198	1,0104
2179571	1	1	0	0	0	0	1,0240	1,0240	1
2180731	0,920	0,919	0	0	14,59	0	1,0016	1,0016	1,0000
2181029	0,821	0,854	0	1,69	0	4,43	1,0027	1,0025	1,0001
2182610	0,643	0,663	0	1,61	0	2,16	0,8313	1	0,8313
2183811	1	1	0	0	0	0	0,9978	0,9986	0,9992
2184680	0,576	0,613	0	0,09	0	7,95	0,9900	0,9900	1
2186276	1	1	0	0	0	0	1,0311	1	1,0311
2192128	0,940	0,957	0	0	6,99	40,29	0,9973	0,9936	1,0038
2195224	0,797	0,799	0	1,83	0	10,61	0,9952	0,9951	1,0001
2195429	1	1	0	0	0	0	1,3382	1	1,3382
2197693	0,517	0,547	0	0	18,57	10,84	1,0018	1,0059	0,9959
2200481	0,763	0,801	0	0	0	4,04	0,9949	0,9983	0,9966
2201542	1	1	0	0	0	0	0	0,9457	0
2202638	0,713	0,825	0	4,24	0	2,10	1,0220	1,0210	1,0009
2202883	0,653	0,692	0	0	0	12,90	0,9425	0,9825	0,9593
2205866	0,911	0,926	0	5,20	0	8,32	1,0093	1,0091	1,0002
2205904	0,617	0,629	0	2,18	29,77	0	1,0607	1,0079	1,0524
2205971	0,719	0,717	0	17,02	0	40,38	0,9947	0,9967	0,9980
2205998	0,602	0,620	0	8,49	0	0	1,0045	1,0091	0,9955
2206498	0,730	0,752	0	0	22,68	4,85	0,9962	1	0,9962
2206501	0,867	0,868	0	0	43,51	32,45	1,0015	1,0026	0,9988
2206552	0,805	0,821	0	0	0	5,34	0,9930	0,9951	0,9979
2207664	1	1	0	0	0	0	1,0139	1,0125	1,0014
2208040	1	1	0	0	0	0	1,0032	1,0030	1,0003
2208067	0,887	0,894	0	3,10	1,15	0	0,9995	0,9989	1,0006
2208075	0,601	0,652	0	10,64	0	40,27	0,9811	0,9609	1,0211

2208083	0,742	0,765	0	1,30	0	5,43	1,0089	1,0077	1,0012
2208849	0,505	0,507	0	1,67	0	10,39	1,0253	1	1,0253
2211262	0,667	0,689	0	8,62	0	39,95	1,0099	1,0088	1,0012
2213516	0,728	0,732	0	2,54	0	0	0,8311	1	0,8311
2213958	0,984	1	0	0	1,36	8,93	0,9726	0,9963	0,9761
2221543	0,496	0,517	0	0	18,54	0	1,0027	1,0053	0,9974
2221985	0,982	0,980	0	0	37,83	29,43	0,9988	0,9987	1,0000
2697548	0,731	0,760	0	5,30	29,88	0	0,9996	1,0025	0,9972
2756676	1	1	0	0	0	0	1,0442	0,9920	1,0527
2760436	0,779	0,764	0	14,32	0	39,71	0,9162	1	0,9162
2760673	0,887	0,907	0	1,79	0	3,58	1,0155	1,0154	1,0001
2760681	0,606	0,629	0	0	34,13	26,36	1,0186	1,0177	1,0009
2760738	1	1	0	0	0	0	0,9952	0,9954	0,9998
2760819	1	1	0	0	0	0	1,1622	1	1,1622
2760827	0,956	0,971	0	0	6,38	6,81	1,0032	1,0031	1,0000
2760886	0,784	0,798	0	5,32	4,13	0	0,9899	0,9896	1,0004
2760916	0,595	0,662	0	0	4,86	29,23	1,0654	1	1,0654
2760932	0,932	0,962	0	5,23	0	0	1,0040	1,0040	1
2760940	0,908	0,898	0	4,04	0	0	1,0253	1,0258	0,9995
2760959	0,938	0,932	0	0	0	7,22	0,9963	1	0,9963
2760967	1	1	0	0	0	0	0,9700	0,9792	0,9906
2760975	1	1	0	0	0	0	0,9996	1,0003	0,9993
2761009	0,575	0,576	0	0	20,40	33,40	1,0041	1,0012	1,0030
2761017	0,992	1	0	0	0	7,09	0,9772	0,9782	0,9990
2761114	0,699	0,697	0	6,62	7,56	0	0,9935	0,9935	1,0000
2761130	0,981	0,997	0	1,71	2,73	1,09	0,9324	1	0,9324
2761165	1	1	0	0	0	0	1,0128	1,0141	0,9987
2761173	0,685	0,696	0	0	9,41	0	1,0035	1,0068	0,9968
2761181	1	1	0	0	0	0	0,9797	0,9833	0,9963
2761238	0,835	0,832	0	0,19	16,25	6,61	0,9136	1	0,9136
2761262	0,703	0,716	0	1,90	0	2,38	0,9936	1,0056	0,9881
2761270	0,863	0,857	0	9,25	46,06	0	1,2148	1,0438	1,1639
2764784	0,982	0,980	0	0,65	0	0	0,9807	0,9807	1,0001
2764822	0,710	0,725	0	2,92	0	16,57	0,9040	1	0,9040
2764830	0,595	0,595	0	0	18,43	0	0,9953	0,9754	1,0204
2775905	1	1	0	0	0	0	1,0282	1,0240	1,0041
2775913	1	1	0	0	0	0	1,0074	1,0072	1,0002
2775921	1	1	0	0	0	0	0,9530	0,9653	0,9873
2775964	0,809	0,817	0	0	11,85	0	1,0025	1,0024	1,0001
2775980	0,684	0,678	0	7,29	0	73,96	1,0121	1,0162	0,9959
2776014	0,613	0,623	0	0,29	0	7,21	1,0204	1,0204	1,0000
2776022	0,450	0,467	0	0	19,65	20,77	1,0029	1,0011	1,0017
2776030	0,780	0,892	0	0	30,52	26,89	1,0154	1,0127	1,0026
2794136	1	1	0	0	0	0	0,9990	0,9989	1,0001

2796112	0,610	0,618	0	12,06	19,98	0	1,0120	1,0084	1,0037
2796341	0,681	0,690	0	0	11,40	23,46	0,9954	0,9953	1,0001
2796368	0,567	0,579	0	0	1,93	0	0,8959	0,9595	0,9337
2796376	0,599	0,608	0	0	17,76	21,78	1,0111	1,0109	1,0002
2796430	0,741	0,741	0	6,53	0	33,17	1,0139	1,0140	0,9999
2796570	0,627	0,652	0	0	5,06	0	0,9776	0,9774	1,0002
2796589	0,735	0,738	0	0,06	0	0	1,0955	1,0064	1,0885
2796619	0,841	0,869	0	18,81	51,20	0	1,0048	1,0043	1,0005
2796775	0,842	0,902	0	3,35	14,83	0	0,9943	0,9943	1
2796791	0,525	0,609	0	0,05	0	0	1,0082	1,0113	0,9970
2797364	0,760	0,785	0,08	0	0	15,23	0,8262	1	0,8262
2797496	0,814	0,888	0	0,50	0	3,93	0,9870	0,9870	1
3048675	0,700	0,690	0	11,87	0	60,25	1,0501	1	1,0501
4041690	0,701	0,714	0	3,59	11,37	0	0,9802	0,9802	1,0000
5060761	0,550	0,556	0	0	2,60	0	0,9894	0,9842	1,0053
5279003	1	1	0	0	0	0	1,0087	1,0112	0,9975
5844843	0,389	0,396	0	0	0,47	14,21	1,0324	1	1,0324
6049265	1	1	0	0	0	0	1,1185	1,1147	1,0034
6569803	1	1	0	0	0	0	1,0492	1,0497	0,9995
7201109	0,609	0,655	0	0	0	7,18	0,9812	0,9812	1,0001
Desvio padrão	0,171	0,162	0,57	3,22	10,49	13,34	0,0902	0,0182	0,0870
Média	0,790	0,808	0,05	1,64	5,55	9,10	0,9954	0,9999	0,9952

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Tabela 37 – Resultados do Modelo Geral - ano 2019 – Folgas e Índice de *Malmquist*

Hospital	Eficiência	Eficiência Corrigida	Altas	Proced_Nao Cirurgicos	Proced_Cirurgicos	Tx_Mortalid.	Malmquist	Efficiency change	Technical change
0026808	0,504	0,503	0	0	530,67	161,43	2,2364	1	2,2364
0026840	0,599	0,596	0	0	0	0	0,9963	0,9973	0,9990
0026921	1	1	0	0	0	0	1,0021	1,0021	1
0026964	0,924	0,963	41,80	0	0	14,21	0,9973	0,9987	0,9986
0027014	1	1	0	0	0	0	0,9936	0,9958	0,9978
0027022	1	1	0	0	0	0	1,0027	1,0029	0,9998
0027863	0,676	0,674	0	0	170,32	96,85	0,9952	0,9964	0,9988
2098156	0,403	0,566	0	12,43	0	0	0,9864	0,9829	1,0036
2098369	0,332	0,414	0	136,13	0	0	1,0463	1,0122	1,0336
2098407	0,863	0,943	0	0	26,57	0	0,9933	0,9932	1
2098474	0,418	0,417	0	0	16,55	0	0,9750	0,9877	0,9872
2098539	0,537	0,620	0	0	56,00	0	0,9853	0,9882	0,9971
2098911	0,507	0,583	0	40,67	0	134,75	0,9819	0,9886	0,9932
2098938	0,693	0,702	0	0	0	0	0,8166	0,9385	0,8701
2099209	0,278	0,494	0	1,74	0	8,79	0,9932	0,9944	0,9988
2099217	0,306	0,567	0	1,28	0	9,34	0,9885	0,9936	0,9949
2099438	0,788	0,792	24,34	26,91	0	94,15	0,9877	0,9981	0,9896
2099454	0,295	0,295	0	0	162,40	137,13	1,0118	1,0201	0,9919
2100363	0,458	0,503	0	6,45	0,48	19,66	0,9099	0,9788	0,9296
2100371	0,469	0,516	0	10,23	0	19,37	1,0099	1,0089	1,0009
2100398	0,692	1	12,55	0	8,49	0	0,9715	0,9709	1,0007
2100681	0,494	0,785	0,54	7,46	0	0	1,0124	1	1,0124
2100754	0,459	0,461	0	0	105,54	0	0,9971	0,9980	0,9991
2101432	0,940	1	13,43	1,43	0	17,04	0,9729	0,9729	1
2101777	0,397	0,649	0	18,83	0	0	1,0019	1,0045	0,9974
2101874	0,421	0,474	0	0	0	0	0,9854	0,9860	0,9994
2102579	0,164	0,195	0	3,47	0	15,86	0,9908	1	0,9908
2102587	0,199	0,288	0	60,74	0	88,89	1,1252	1	1,1252
2102595	0,697	0,680	0	0	19,10	18,81	0,9985	1	0,9985
2102765	0,282	0,619	0	0	21,07	52,92	0,9903	0,9941	0,9962
2102773	0,233	0,385	0	10,31	0	0	0,9914	0,9982	0,9932
2102854	0,545	0,635	0	6,42	0	4,05	0,9954	0,9953	1,0001
2103222	0,780	0,777	0	1,83	0	14,79	1,0045	1	1,0045
2103230	0,593	0,720	0	1,66	0	19,01	0,9993	1	0,9993
2103257	0,219	0,585	0	4,75	0	41,09	0,9553	1,0158	0,9404
2103532	0,305	0,319	0	0	34,99	22,52	0,9929	0,9989	0,9941
2103990	0,266	0,925	0	0	9,14	33,60	0,9974	0,9997	0,9978
2104741	0,194	0,233	0	0	15,10	19,05	0,9542	1	0,9542
2105365	0,234	0,500	0	0	0	0	1,0052	1,0059	0,9993
2105780	0,515	0,574	10,27	75,93	0	49,38	0,9969	0,9999	0,9971
2105799	1	1	0	0	0	0	1,0267	1,0141	1,0125
2108933	0,414	0,471	17,93	1,87	0	11,69	0,9671	0,9959	0,9711

2108992	0,411	0,480	0	70,22	113,57	0	1,0137	1,0135	1,0002
2109034	0,273	0,348	0	0	0	0	1,0037	1,0051	0,9986
2109700	0,397	0,937	0	2,16	0	0	1,0185	1,0187	0,9999
2109867	0,392	0,397	0	0	185,95	0	0,9753	0,9687	1,0067
2111624	1	1	0	0	0	0	0,9913	0,9933	0,9980
2111640	1	1	0	0	0	0	0,9937	0,9980	0,9957
2112175	0,623	0,616	0	0	65,67	0	0,9939	0,9996	0,9943
2112531	1	1	0	0	0	0	1,0885	1,0885	1
2112647	0,606	0,652	0	1,16	0	19,16	0,8153	0,9442	0,8635
2114143	0,659	0,737	0	3,41	0	0	0,9909	0,9924	0,9985
2114267	0,603	0,627	0	0	39,19	33,83	1,0010	1,0307	0,9712
2114763	0,275	0,409	0	5,24	0	94,33	1,0111	1,0561	0,9573
2115077	0,396	0,615	0	6,80	13,26	30,41	1,0328	1	1,0328
2115654	1	1	0	0	0	0	0,9923	0,9923	1
2115662	1	1	0	0	0	0	0,9971	0,9971	1
2117037	0,291	0,291	0	0	99,82	8,55	0,9925	0,9977	0,9948
2117096	0,313	0,313	0	0	93,69	48,26	1,0447	1,0493	0,9956
2117282	0,457	0,458	0	0	68,16	0	0,9975	1,0034	0,9940
2117312	0,483	0,475	0	0	100,22	71,67	1,0044	1,0101	0,9944
2117398	0,919	1	0	3,06	2,63	0	0,9908	0,9815	1,0094
2117479	0,712	0,852	0	6,05	6,61	0	0,9873	0,9878	0,9995
2117568	0,285	0,424	0	0	60,34	67,27	0,9228	1,0173	0,9071
2118076	0,356	0,383	6,31	6,79	0	0,25	0,9916	0,9916	1
2118092	0,566	0,617	13,18	0	12,94	13,11	0,9815	0,9815	1
2118246	0,464	0,540	0	0	12,50	5,14	0,9923	0,9923	1
2118319	0,895	0,931	13,76	5,07	0	18,55	1,0911	1	1,0911
2118513	0,542	0,519	0	53,45	0	48,71	0,9882	0,9874	1,0008
2118629	0,991	0,990	0	3,58	14,71	4,70	0,9904	1	0,9904
2118661	0,363	0,381	0	61,69	0	0	1,0052	1,0056	0,9997
2119404	0,163	0,259	0	24,62	0	29,85	0,7573	1	0,7573
2119420	0,779	0,958	0	31,07	0	0	1,0148	1,0155	0,9993
2119439	0,436	0,451	0	12,33	0	11,86	1,0201	1,0205	0,9995
2119447	0,306	0,562	0	0	0	0	0,9976	1,0003	0,9973
2119455	0,739	0,744	0	10,04	0	5,64	0,9838	0,9838	1
2119463	0,520	0,695	0	10,02	0	0	0,9926	0,9918	1,0008
2119471	0,413	0,661	0	41,05	0	0	1,0014	1,0035	0,9980
2119501	1	1	0	0	0	0	1,0144	1,0144	1
2119528	0,326	0,326	0	11,58	0	90,73	0,9974	1,0046	0,9929
2120402	0,537	0,621	0	2,99	5,17	0	1,0036	1,0048	0,9989
2120410	0,761	0,702	0	8,00	10,09	9,39	0,9862	0,9875	0,9987
2120542	0,590	0,665	16,18	0	130,01	0	0,9838	0,9860	0,9978
2121409	0,343	0,564	0	5,38	0	0	1,0042	1,0045	0,9998
2121514	0,285	0,361	0	9,54	0	13,82	0,9990	0,9992	0,9998
2121808	0,532	0,556	0	1,79	12,01	0,81	1,0084	1,0108	0,9976
2122618	0,577	0,607	0	7,82	3,07	16,85	1,0107	1,0096	1,0011
2122650	0,532	0,563	0	64,68	0	0	1,0013	1,0029	0,9983

2122936	0,776	0,808	0	1,38	0	6,74	0,9998	0,9998	1
2122987	0,835	0,842	0	0	0	6,81	1,0213	1,0213	1
2123061	0,264	0,317	0	0	14,52	29,06	0,9855	0,9876	0,9980
2123231	0,462	0,850	0	3,35	6,61	28,92	1,0094	1,0270	0,9829
2123436	0,791	0,863	0	0,61	0	0	0,9773	0,9773	1
2123711	0,458	0,748	0	11,44	0	12,89	1,0071	1,0056	1,0015
2124289	0,373	0,547	0	6,45	2,30	0	0,9998	1,0028	0,9970
2126494	0,876	0,847	51,68	0	556,10	0	0,9985	0,9984	1,0001
2126559	0,933	0,959	0	0	0	6,13	1,0016	1,0016	1
2126796	0,319	0,574	0	0	26,51	5,30	1,0058	1,0088	0,9970
2127091	0,523	0,522	0	0	48,09	0	0,9949	0,9955	0,9994
2127687	0,535	0,525	0	0	0	133,47	0,9999	1,0045	0,9954
2127695	0,436	0,664	0	0	0	21,88	0,9714	0,9750	0,9963
2127725	0,146	0,153	0	0	0	51,10	0,9777	1,0054	0,9724
2127733	0,733	0,794	0	9,75	0	9,59	0,9189	0,9713	0,9461
2127768	0,923	0,899	0	1,43	7,99	7,38	1,0291	1	1,0291
2127881	0,441	0,627	0	0	27,00	31,44	1,0055	1,0071	0,9984
2127911	0,340	0,792	0	0	0	0	1,0014	1,0033	0,9981
2127938	0,550	0,750	0	1,17	0	23,55	1,0195	0,9960	1,0236
2127946	0,268	0,554	0	0	0	12,46	1,0043	1	1,0043
2127989	0,576	0,569	0	3,89	0	144,28	0,8981	1	0,8981
2127997	0,335	0,359	0	0,86	0	35,30	1,1620	1,0550	1,1014
2128004	1	1	0	0	0	0	0,9049	1	0,9049
2128012	0,219	0,268	0	0	0	70,12	0,9824	0,9871	0,9953
2128020	0,239	0,255	0	0	37,82	7,92	1,0011	1,0040	0,9971
2129469	0,982	1	7,10	90,08	0	0	1,0063	1,0077	0,9986
2129566	0,659	0,637	0	0	0	0	1,0068	1,0170	0,9900
2132877	0,378	0,461	0	36,16	0	83,46	0,8839	0,9660	0,9150
2134071	0,284	0,345	0	0	24,01	39,10	0,9008	1	0,9008
2134268	0,236	0,335	0	0	0	63,23	1,0027	1	1,0027
2134276	0,203	0,237	0	44,70	0	81,19	0,8289	0,9699	0,8546
2134292	0,666	0,648	0	3,83	5,66	16,09	0,9860	0,9862	0,9999
2134306	0,846	0,847	0	9,22	0	1,05	0,9781	0,9783	0,9998
2135108	0,253	0,432	0	0	0	56,77	0,9986	1,0010	0,9976
2135116	0,503	0,589	0	3,09	0	8,74	1,0144	1	1,0144
2135124	0,272	0,433	0	9,82	0	11,24	0,9894	0,9926	0,9968
2135132	0,451	0,458	0	0	0	184,88	0,9927	0,9999	0,9928
2135140	0,470	0,782	0	4,85	3,35	0	1,0570	1,0057	1,0510
2135884	0,517	0,535	0	6,35	0	14,18	1,0002	1,0002	1
2135914	0,407	0,549	0	1,18	0	19,03	0,9967	0,9974	0,9993
2135930	0,258	0,339	0	35,90	0	54,29	1,1615	1	1,1615
2136104	0,582	0,738	0	1,14	0	11,74	0,9922	1	0,9922
2136139	0,806	0,741	3,76	0,23	8,27	0	1,0145	1,0132	1,0013
2136937	0,423	0,749	0	0	15,02	0	0,9949	0,9950	0,9999
2136945	0,367	0,964	0	0	4,41	0	0,9968	1	0,9968
2138875	0,803	0,904	0	68,16	0	0	1,0065	1,0110	0,9955

2139030	0,328	0,421	0	8,90	0	19,79	1,0106	1,0106	1
2139049	0,354	0,483	0	6,79	0	37,76	0,9945	0,9946	0,9999
2139057	0,535	0,677	0	0	0	9,63	1,0004	1,0003	1,0001
2139065	0,599	0,683	0	7,46	10,08	0	1,4199	1	1,4199
2139073	0,277	0,532	0	0	56,63	74,94	1,0207	1,0314	0,9897
2139103	0,526	0,479	0	5,06	15,16	21,75	1,0025	1,0043	0,9982
2139111	0,527	0,710	0	2,24	0	0	0,9869	0,9822	1,0048
2139138	0,428	0,496	0	6,86	19,98	23,02	0,9807	1	0,9807
2139146	0,489	0,538	0	11,56	14,44	23,54	0,9965	0,9992	0,9973
2139200	0,294	0,297	0	14,77	62,57	118,49	1,0040	1,0086	0,9954
2139626	0,428	0,521	0	0	49,47	2,49	1,0034	1,0034	1
2139960	1	1	0	0	0	0	0,9487	1	0,9487
2140063	0,399	0,601	0	11,92	0	0	1,0091	1,0087	1,0004
2140098	0,812	0,964	0	21,92	36,74	0	1,0009	1,0020	0,9989
2140179	0,528	0,582	15,01	7,52	0	12,13	0,9915	0,9915	1
2140217	0,474	0,472	15,83	0	0	165,31	1,0003	1,0084	0,9920
2142295	0,217	0,278	0	12,00	0	37,22	0,9222	1	0,9222
2142376	0,467	0,483	0	0	0	92,51	1,0494	1,0187	1,0301
2142406	0,255	0,415	0	0	52,23	70,56	0,8287	1	0,8287
2142627	0,269	0,429	0	0	11,46	29,11	0,9916	0,9943	0,9973
2142937	0,988	0,985	0	2,03	0	4,38	1,0027	1,0426	0,9617
2143127	0,408	0,456	0	0	2,33	24,69	0,9933	0,9935	0,9998
2143674	0,570	0,734	20,59	0	20,54	8,20	0,9829	0,9968	0,9860
2143801	0,267	0,768	0	0	147,02	30,59	0,9631	1	0,9631
2143852	0,290	0,362	0	14,66	0	55,98	1,0062	1,0116	0,9947
2143895	0,275	0,419	0	0,17	0	39,43	0,9920	0,9994	0,9925
2144026	1	1	0	0	0	0	0,9967	0,9965	1,0002
2144042	0,456	0,545	0	3,62	0	26,69	0,9881	0,9905	0,9976
2144166	0,202	0,787	0	2,97	0	23,87	1,0588	1,0173	1,0408
2144174	0,333	0,639	0	0,36	0	26,86	0,9577	0,9593	0,9983
2144182	0,265	0,357	0	0	5,93	10,40	0,9448	0,9734	0,9705
2144204	0,319	0,457	0	0	7,31	33,86	0,9952	0,9970	0,9982
2144298	0,371	0,384	0	0	78,25	111,47	0,9976	1,0029	0,9948
2144522	0,378	0,939	0	2,55	0	10,69	0,9818	0,9901	0,9916
2144530	0,265	0,325	0	32,76	0	0	1,0014	1,0041	0,9974
2144549	0,294	0,330	0	0	3,80	0	1,0234	1,0239	0,9995
2144557	0,332	0,567	0	0	0	46,33	0,9955	1,0102	0,9854
2144573	0,368	0,451	0	0	53,08	19,56	0,9856	0,9872	0,9984
2144611	0,430	0,584	0	6,93	0	21,03	1,0300	1,0300	1
2144638	0,329	0,515	0	0	21,95	14,81	0,9924	0,9928	0,9996
2144654	0,618	0,629	0	0	0	5,86	1,0002	1,0023	0,9980
2145685	0,265	0,537	0	0	33,85	30,10	0,9558	1	0,9558
2145960	0,376	0,418	0	45,93	0	0	1,0108	1,0125	0,9983
2146479	0,479	0,693	0	0,34	0	23,03	0,9933	0,9941	0,9992
2146487	0,526	0,522	27,24	5,90	0	1,52	1,0142	1,0077	1,0065
2146495	0,472	0,587	0	0	4,64	30,18	0,9861	0,9881	0,9980

2146517	0,583	0,559	0	0	4,24	14,32	1,0459	1,0459	1
2146525	0,438	0,439	0	0	391,56	84,18	0,9178	1	0,9178
2147572	1	1	0	0	0	0	1,0795	1,0110	1,0678
2148293	0,379	0,395	0	0	0	66,21	0,9951	0,9983	0,9967
2148471	1	1	0	0	0	0	0,9613	0,9613	1
2149710	0,399	0,530	0	12,63	0	9,59	1,0192	1,0193	0,9999
2149990	1	1	0	0	0	0	0,9985	0,9986	0,9998
2153025	1	1	0	0	0	0	0,9810	0,9831	0,9978
2153084	0,865	0,837	0	0	330,59	0	0,9908	0,9914	0,9994
2153106	0,679	0,658	0	0	0	138,87	1,0074	1,0150	0,9925
2153114	0,831	0,807	15,99	0	169,32	48,46	0,9765	1	0,9765
2154560	0,599	0,797	23,73	0	12,07	20,57	0,9665	1	0,9665
2157063	0,462	0,618	0	0	14,61	37,69	0,9001	1	0,9001
2159252	0,872	0,834	13,13	63,91	0	0	0,9976	0,9955	1,0021
2160498	0,401	0,471	0	0,60	0	14,08	0,9902	0,9904	0,9997
2161354	0,808	0,837	0	50,39	123,66	0	1,0059	1	1,0059
2161575	0,248	0,747	0	7,40	0	18,15	1,0063	1	1,0063
2161702	0,432	0,512	0	1,85	13,42	34,48	0,9874	0,9936	0,9938
2161729	0,285	0,315	0	0	11,47	16,63	0,9902	0,9953	0,9950
2163071	0,785	0,851	0	2,00	2,64	2,42	1,0036	1	1,0036
2163829	0,712	0,709	0	1,64	78,42	0	0,9975	1,0023	0,9953
2164280	1	1	0	0	0	0	0,9641	0,9653	0,9987
2164493	0,961	0,965	0	0	3,66	4,45	1,0089	1,0151	0,9939
2164620	0,338	0,338	0	0	0	66,37	0,9899	0,9935	0,9963
2164825	0,555	0,570	12,49	10,35	0	0	1,0163	1,0375	0,9796
2166305	0,256	0,979	0	10,56	0	20,82	0,9982	1	0,9982
2167379	0,490	0,672	0	6,24	22,16	0	0,9902	0,9905	0,9997
2167565	0,304	0,444	0	3,22	0	0	1,0123	1,0136	0,9986
2167573	0,232	0,252	0	0	0	8,09	1,0119	1,0128	0,9991
2167727	0,609	0,748	0	0	14,06	0	0,9970	0,9970	1
2168200	1	1	0	0	0	0	1,1552	1	1,1552
2168243	0,534	0,542	4,29	0	17,07	13,16	0,9910	0,9957	0,9953
2168421	0,790	0,947	5,97	5,89	18,88	0	1,1134	1,0622	1,0482
2168448	0,581	0,566	0,87	6,52	0	18,36	1,1194	1,0168	1,1009
2168553	0,315	0,563	0	0	6,40	38,01	0,9903	0,9950	0,9953
2168626	0,650	0,750	12,06	6,41	0	12,97	1,0013	1,0013	1
2168693	0,332	0,455	0	10,55	0	53,85	0,9866	0,9908	0,9958
2168707	0,430	0,652	0	22,55	0	63,68	0,9962	0,9991	0,9970
2168731	0,212	0,282	0	50,62	0	73,18	1,0067	1,0068	0,9999
2171945	0,381	0,390	0	41,21	568,48	137,33	0,8908	1	0,8908
2172259	0,462	0,557	0	0	21,91	10,75	1,0019	1,0035	0,9984
2172836	0,410	0,692	0	5,06	0	14,47	0,9883	0,9883	1
2172852	0,365	0,619	0	5,49	0	0,53	1,0167	1,0167	0,9999
2172860	0,465	0,662	6,89	0	0	0	0,9906	0,9915	0,9991
2173166	0,484	0,505	0	205,15	245,11	225,38	0,9249	1	0,9249
2173565	0,737	0,726	0	0	31,67	0	1,0024	1,0064	0,9961

2178559	0,306	0,310	0	0	92,63	67,32	0,9835	0,9886	0,9948
2178591	0,313	0,494	0	0	0	0	0,9984	1,0004	0,9980
2178648	0,613	0,674	0	4,65	0	0	1,0262	1,0262	1
2178850	0,345	0,517	0	3,63	0,26	25,78	1,0143	1	1,0143
2178982	0,331	0,520	0	0	1,10	36,40	0,9983	1,0027	0,9956
2178990	0,300	0,597	0	2,63	0	5,33	1,0277	1,0289	0,9989
2179172	0,496	0,555	0	10,65	0	16,04	0,9345	0,9907	0,9432
2179571	1	1	0	0	0	0	1,0681	1,0681	1
2179628	0,450	0,545	0	0	3,96	40,84	0,9935	0,9990	0,9945
2180731	1	1	0	0	0	0	0,9995	0,9995	1
2180766	0,584	0,579	0	2,46	97,29	113,35	0,9677	1,0274	0,9418
2181029	0,441	0,509	0	10,08	0	0	1,0085	1,0084	1,0001
2181770	1	1	0	0	0	0	0,9977	1,0018	0,9959
2182610	0,294	0,745	0	7,95	4,42	27,23	0,8690	1	0,8690
2183803	0,426	0,523	0	10,21	0	34,47	1,0094	1,0061	1,0033
2183811	0,543	0,597	0	6,96	0	18,05	1,0009	1,0005	1,0004
2184680	0,338	0,432	0	10,98	0	4,11	0,9888	0,9888	1
2184834	0,382	0,753	0	44,55	0	0	1,0137	1,0130	1,0007
2185563	0,276	0,326	0	10,17	1,17	0	0,9761	0,9853	0,9907
2186276	1	1	0	0	0	0	0,9267	1	0,9267
2192020	1	1	0	0	0	0	1,0072	1,0075	0,9997
2192128	0,378	0,456	0	0	0	0	0,9990	1,0001	0,9989
2192896	1	1	0	0	0	0	0,9997	1,0019	0,9978
2193310	0,637	0,776	0	123,81	0	114,51	1,0095	1,0161	0,9935
2195224	0,443	0,540	0	10,95	0	5,44	1,0158	1,0158	1
2195429	0,944	0,944	27,90	1,47	0	0	1,1165	1	1,1165
2195437	0,908	0,951	6,94	51,67	0	84,68	1,0120	1,0143	0,9977
2196972	0,835	1	5,15	0	58,04	52,66	0,9186	0,9829	0,9346
2197693	0,280	0,512	0	0	19,65	28,62	1,0047	1,0053	0,9993
2200457	1	1	0	0	0	0	0,9993	1,0049	0,9944
2200473	0,580	0,574	0	18,75	0	14,65	0,9787	0,9836	0,9951
2200481	0,599	0,595	0	4,01	0	18,51	0,9992	0,9990	1,0002
2200902	0,393	0,481	33,06	0	65,29	0	1,0046	1,0058	0,9988
2200945	0,269	0,287	0	0	34,22	96,21	0,6030	1	0,6030
2201542	0,885	0,891	7,13	2,17	11,58	0	0,9928	0,9941	0,9987
2202638	0,623	0,744	0	5,46	0	1,34	1,0118	1,0037	1,0081
2202883	0,471	0,724	0	1,41	0	5,70	0,9908	0,9908	1
2202891	0,292	0,437	0	0	0	44,09	1,0020	1,0041	0,9979
2204622	0,403	0,592	0	34,12	0	0	0,9872	0,9859	1,0013
2204649	0,242	0,567	0	62,32	0	51,59	1,0613	1	1,0613
2205009	0,308	0,322	0	0	44,72	3,40	0,9834	0,9894	0,9939
2205866	0,464	0,614	0	2,47	0	4,35	1,0008	1,0010	0,9998
2205904	0,624	0,873	0	4,11	18,57	0	0,9812	0,9846	0,9966
2205939	0,410	0,464	0	57,46	0	0	1,0086	1,0005	1,0081
2205971	0,263	0,456	0	22,98	0	61,16	0,9938	0,9961	0,9976
2205998	0,504	0,751	0	11,59	10,36	0	1,0005	1,0015	0,9989

2206064	0,382	0,380	0	0	0	139,55	1,0051	1,0103	0,9948
2206382	0,632	0,669	0	45,07	0	48,94	0,9615	0,9568	1,0049
2206498	0,351	0,618	0	0	16,59	17,85	1,0000	1	1
2206501	0,482	0,625	0	0	61,83	27,71	1,0064	1,0050	1,0014
2206528	0,811	0,840	35,98	102,30	0	0	1,0027	1,0002	1,0024
2206552	0,627	0,680	0	7,02	9,90	7,43	1,0057	1,0049	1,0007
2207664	1	1	0	0	0	0	0,9718	0,9750	0,9966
2208040	0,656	0,678	0	0	17,71	0	0,9991	0,9991	1
2208067	0,754	0,781	0	3,51	0	1,15	0,9974	0,9969	1,0004
2208075	0,195	0,318	0	37,12	0	32,26	1,0325	1,0422	0,9907
2208083	0,322	0,529	0	5,55	0	16,84	0,9949	0,9974	0,9975
2208156	0,844	0,835	85,62	0,53	0	0	1,0002	1,0014	0,9989
2208172	1	0,990	0	0	0	0	1,0026	0,9998	1,0028
2208849	0,369	0,459	0	6,15	0	29,76	0,9531	1	0,9531
2208857	0,484	0,500	0	0	0	110,93	0,9772	0,9823	0,9948
2209195	0,485	0,480	0	12,33	0	146,49	0,9966	1,0005	0,9961
2211254	0,752	0,870	0	23,34	0	0	1,0105	1	1,0105
2211262	0,174	0,198	0	6,05	0	56,33	0,9972	0,9998	0,9974
2213516	0,506	0,515	0	3,46	0	2,24	0,9682	0,9708	0,9974
2213958	0,933	0,906	0	0	2,66	1,86	0,9973	0,9974	0,9999
2213982	0,306	0,316	0	0,68	0	82,86	1,0045	1,0118	0,9928
2215586	0,978	0,986	50,90	25,18	0	185,65	0,9737	0,9795	0,9941
2218690	0,348	0,348	0	0	334,61	0	0,9978	1	0,9978
2219638	0,897	0,903	18,82	24,10	146,90	0	0,9999	1,0024	0,9976
2219646	1	1	0	0	0	0	0,9745	0,9748	0,9997
2219654	0,729	0,703	68,46	0	163,94	0	1,0032	1,0034	0,9998
2219662	0,667	0,906	0	0	24,49	0	1,0147	1,0147	1
2221543	0,287	0,573	0	5,28	20,28	20,09	0,9886	1,0051	0,9836
2221756	1	1	0	0	0	0	0,8639	0,9105	0,9487
2221772	0,300	0,340	0	41,62	128,67	0	0,9942	0,9966	0,9976
2221985	0,465	0,561	0	0	58,10	21,53	1,0042	1,0042	1
2222043	0,533	0,523	0	0	525,78	122,93	0,9971	1,0030	0,9942
2695324	0,530	0,523	38,82	0	106,18	0	1,0162	1,0212	0,9951
2695375	1	1	0	0	0	0	0,9051	1	0,9051
2697548	0,376	0,487	0	2,82	11,59	0	0,9980	1,0014	0,9967
2709848	0,444	0,449	0	0	0	118,67	1,0042	1,0126	0,9917
2726726	0,579	0,583	16,02	0	0	41,87	0,9777	0,9809	0,9967
2756676	0,329	1	0	0	19,03	0	0,9732	0,9832	0,9899
2756749	0,595	0,666	0	80,79	0	0	0,9913	0,9919	0,9993
2760436	0,182	0,244	0	39,38	0	105,91	1,0025	1,0035	0,9990
2760657	0,414	0,507	0	104,84	0	0	0,9954	0,9926	1,0028
2760673	0,777	0,848	0	2,30	1,16	13,08	0,9638	0,9636	1,0002
2760681	0,468	0,664	0	0	20,57	6,76	0,9917	0,9931	0,9986
2760711	0,472	0,588	0	0	19,19	34,53	1,0041	1,0011	1,0030
2760738	1	1	0	0	0	0	1,0424	0,9852	1,0581
2760819	1	1	0	0	0	0	0,8346	1	0,8346

2760827	0,502	0,532	0	0,03	6,79	13,49	1,0139	1,0139	1
2760843	0,286	0,383	0	53,64	0	102,46	1,0042	1,0079	0,9964
2760886	0,476	0,792	0	1,95	1,52	0	1,0148	1,0149	0,9999
2760916	0,819	0,838	13,31	0,85	2,84	0	0,8791	1	0,8791
2760924	0,375	0,577	0	38,48	21,95	0	1,0129	1,0136	0,9993
2760932	0,787	0,876	0	4,68	1,12	0	0,9741	0,9741	1
2760940	0,539	0,588	0	2,88	0	12,57	0,9913	0,9916	0,9997
2760959	0,729	0,899	0	2,05	0	13,69	0,9990	1	0,9990
2760967	0,709	0,676	0	0	0	3,28	1,0031	0,9966	1,0065
2760975	0,827	0,835	0	5,33	2,28	0	1,0073	1,0066	1,0007
2760991	0,428	0,672	0	0	18,73	38,68	1,0051	1,0075	0,9977
2761009	0,211	0,290	0	0	0	40,65	0,9989	1,0020	0,9970
2761017	0,673	0,781	0	5,31	0	8,34	1,0284	1,0274	1,0010
2761041	0,471	0,469	0	6,57	0	15,65	0,9893	0,9904	0,9988
2761092	0,458	0,488	0	12,29	0	0	1,0012	1,0015	0,9996
2761106	0,223	0,231	0	1,78	0	17,24	0,9884	0,9925	0,9959
2761114	0,467	0,590	0	1,33	7,60	0	0,9768	0,9775	0,9992
2761130	0,883	0,850	0	2,55	0,10	0	1,1556	1	1,1556
2761149	0,714	0,729	0	0	5,78	7,62	1,0274	1,0274	1
2761165	0,793	0,830	0	3,05	0	4,14	0,9949	0,9935	1,0014
2761173	0,360	0,436	0	5,17	10,94	2,12	0,9944	0,9947	0,9996
2761181	1	1	0	0	0	0	0,9752	0,9731	1,0022
2761203	0,307	0,346	0	2,35	0	48,83	0,9951	0,9992	0,9959
2761238	0,289	0,973	0	7,38	25,11	29,90	0,9465	0,9969	0,9494
2761254	0,327	0,715	0	0	15,15	25,76	1,0036	1,0056	0,9981
2761262	0,322	0,450	0	10,74	0	15,33	1,0174	1,0036	1,0137
2761270	0,335	0,526	0	4,69	4,66	15,49	0,8648	0,9720	0,8898
2761467	0,226	0,316	0	0	0	65,87	1,0245	1,0426	0,9826
2764776	0,525	0,541	0	40,54	0	187,45	0,9934	0,9993	0,9941
2764784	0,388	0,899	0	8,25	5,18	16,80	1,0208	1,0228	0,9981
2764792	0,764	0,919	0	1,63	31,55	0	0,9863	0,9863	1
2764814	0,515	0,666	0	74,99	0	0	1,0028	1,0027	1,0001
2764822	0,459	0,667	0	7,24	0	9,64	1,0947	1	1,0947
2764830	0,329	0,343	0	9,09	0	0	0,9969	1,0019	0,9950
2764865	0,234	0,247	0	0	25,64	47,29	0,9970	1,0030	0,9941
2765098	0,949	0,943	0	8,47	12,28	15,85	0,9929	0,9916	1,0013
2775905	1	1	0	0	0	0	0,9986	1	0,9986
2775913	0,324	1	0	5,72	19,95	41,13	1,0152	1,0220	0,9934
2775921	0,524	0,904	0	0	4,85	0	0,9868	0,9846	1,0022
2775956	0,401	0,434	0	14,84	0	28,89	1,0156	1,0166	0,9990
2775964	0,976	1	5,12	0	0	0	0,9920	0,9920	1
2775972	0,357	0,603	0	0	12,66	0	0,9957	0,9975	0,9982
2775980	0,282	0,401	0	0	0	11,47	0,9927	0,9956	0,9971
2775999	0,846	0,816	0	87,11	19,44	0	0,9971	0,9991	0,9980
2776006	0,306	0,305	0	0	0	49,26	1,0171	1,0210	0,9962
2776014	0,277	0,422	0	4,60	0	9,34	0,9979	0,9980	0,9999

2776022	0,255	0,428	0	0	7,11	14,99	0,9777	0,9812	0,9964
2776030	0,402	0,592	0	0	70,51	22,56	1,0103	1,0134	0,9970
2794136	0,315	0,721	0	4,99	5,38	33,34	1,0159	1,0191	0,9968
2795299	0,580	0,707	0	3,88	3,51	0	1,0049	1,0030	1,0019
2796112	0,558	0,933	0	10,16	5,13	0	0,9906	0,9918	0,9988
2796341	0,387	0,454	0	0	0	2,69	0,9958	0,9958	1
2796368	0,441	0,531	9,58	0	28,20	0	0,9967	1,0023	0,9944
2796376	0,364	0,415	0	0	0	0	0,9970	0,9987	0,9983
2796384	0,711	0,776	0	8,71	0	11,40	0,9969	0,9958	1,0011
2796392	0,671	0,772	0	0	80,85	0	0,9983	0,9985	0,9998
2796430	0,365	0,481	0	11,09	0	9,49	0,9831	0,9838	0,9993
2796449	0,618	0,648	0	32,44	0	0	0,9838	0,9860	0,9977
2796562	0,409	0,409	0	13,68	63,98	0	0,9865	0,9965	0,9899
2796570	0,409	0,468	0	0	19,97	0	1,0048	1,0052	0,9996
2796589	0,565	0,553	0	1,61	0	0	0,9496	0,9487	1,0009
2796619	0,753	0,937	0	17,52	47,29	0	0,9891	0,9884	1,0006
2796775	0,512	0,831	0	1,70	13,87	0	1,0165	1,0166	0,9999
2796791	0,504	0,709	0	0	3,36	0	0,9677	0,9724	0,9952
2797364	0,675	0,731	5,93	0	0	16,75	0,9901	1	0,9901
2797496	0,346	0,589	0	1,73	0	0	0,9962	0,9962	1
3048675	0,273	0,329	0	51,41	0	110,03	1,0020	0,9991	1,0028
3698548	0,899	0,889	44,84	0	0	64,08	0,9975	1,0015	0,9960
4034236	0,821	0,797	62,55	0	453,07	67,28	0,9985	0,9990	0,9995
4041690	0,488	0,699	0	3,70	0	0	1,0123	1,0123	1
4042085	0,433	0,425	0	138,40	0	56,01	1,0075	1,0102	0,9974
5060761	0,413	0,425	0	5,93	2,41	0	0,9939	0,9956	0,9983
5279003	0,930	1	0	3,14	0	22,91	0,9883	0,9898	0,9985
5844843	0,257	0,590	0	0	0	0	1,0437	1	1,0437
6049265	1	1	0	0	0	0	0,9748	0,9767	0,9980
6569803	0,762	0,726	0	0	11,12	0	0,9937	0,9937	1
6601804	0,562	0,552	0	0	0	0	0,9922	0,9945	0,9977
6856209	0,563	0,752	0	0	76,62	52,08	0,9851	0,9911	0,9939
6892256	0,675	0,831	0	89,58	70,08	0	1,0160	1,0081	1,0078
7082886	0,291	0,295	0	0	0	30,72	0,7811	1	0,7811
7201109	0,362	0,403	4,16	3,90	0	10,75	1,0014	1,0014	1
7366108	0,622	0,839	0	22,27	21,18	0	0,8660	0,9868	0,8775
7866801	0,827	0,809	0	0	74,75	0	0,9920	0,9998	0,9922
9141839	0,879	0,861	0	20,28	40,21	0	1,0004	1,0050	0,9954
Desvio-padrão	0,242	0,222	9,15	22,79	71,71	37,36	0,0810	0,0164	0,0783
Média	0,538	0,639	2,36	10,00	23,21	23,47	0,9964	0,9999	0,9964

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Tabela 38 – Resultados do Modelo Grande Porte - ano 2019 – Folgas e Índice de *Malmquist*

Hospital	Eficiência	Eficiência 'origida	Altas	Proced _Nao Cirurgicos	Proced_ Cirurgi cos	Tx_ Mortalid.	Malmquist	Efficiency change	Technical change
0026808	0,513	0,513	0	0	597,88	239,14	2,2066	1	2,2066
0026840	0,599	0,599	0	0	0	0	1,0508	1	1,0508
0026921	1	1	0	0	0	0	1,0026	0,9976	1,0050
0027014	1	1	0	0	0	0	0,9960	0,9922	1,0038
0027022	1	1	0	0	0	0	1,0027	0,9977	1,0050
0027863	0,676	0,683	0	0	170,32	96,85	1,0673	1,0009	1,0663
2111624	1	1	0	0	0	0	0,9971	1	0,9971
2126494	0,882	0,812	69,91	0	501,03	0	1,0008	0,9980	1,0028
2127989	0,576	0,579	0	3,89	0	144,28	0,9066	1	0,9066
2129469	1	1	0	0	0	0	1,0136	1,0071	1,0065
2129566	0,691	0,659	96,36	0	15,23	0	1,0185	1	1,0185
2138875	0,855	0,974	31,03	117,57	165,72	0	1,0052	1	1,0052
2146525	0,439	0,441	0	0	401,44	95,88	0,9012	1	0,9012
2149990	1	1	0	0	0	0	0,9988	0,9942	1,0046
2153084	0,865	0,849	0	0	330,59	0	0,9941	0,9901	1,0040
2159252	0,872	0,852	13,13	63,91	0	0	0,9964	0,9971	0,9993
2161354	0,872	0,965	85,38	79,54	224,98	0	1,0377	1	1,0377
2171945	0,381	0,393	0	41,21	568,48	137,33	0,8739	1	0,8739
2173166	0,484	0,528	0	205,15	245,11	225,38	0,8463	1	0,8463
2180766	0,584	0,574	0	2,46	97,29	113,35	1,0079	1	1,0079
2192896	1	1	0	0	0	0	1,0014	0,9975	1,0039
2200457	1	1	0	0	0	0	1,0000	0,9978	1,0021
2200473	0,580	0,590	0	18,75	0	14,65	0,9849	0,9815	1,0035
2206528	0,817	0,872	73,79	98,75	0	0	1,0207	1,0014	1,0193
2208172	1	1	0	0	0	0	1,0084	1,0038	1,0046
2209195	0,491	0,494	0	3,65	0	91,06	0,9996	1,0028	0,9968
2215586	1	1	0	0	0	0	0,9210	0,9739	0,9457
2219638	0,950	1	181,15	16,51	153,16	0	0,9871	1,0164	0,9711
2219654	0,729	0,722	68,46	0	163,94	0	1,0553	1	1,0553
2221756	1	1	0	0	0	0	0,8413	1	0,8413
2222043	0,533	0,535	0	0	525,78	122,93	1,1322	1,0305	1,0987
2761041	0,479	0,493	0	20,60	0	47,50	0,9456	1	0,9456
2764776	0,534	0,557	0	57,23	0	225,95	0,9279	1	0,9279
2775999	0,846	0,785	0	87,11	19,44	0	0,9941	0,9922	1,0020
4034236	0,849	0,836	101,07	0	553,82	158,55	1,0103	1	1,0103
4042085	0,433	0,434	0	138,40	0	56,01	1,0954	1,0149	1,0793
6601804	0,562	0,555	0	0	0	0	1,0424	1	1,0424
7866801	0,827	0,819	0	0	74,75	0	0,9946	1,0017	0,9929
Desvio padrão	0,213	0,214	40,97	47,90	195,20	73,88	0,2063	0,0087	0,2054
Média	0,761	0,766	18,95	25,12	126,55	46,55	1,0233	0,9997	1,0235

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Tabela 39 – Resultados do Modelo Médio Porte - ano 2019 – Folgas e Índice de *Malmquist*

Hospital	Eficiência	Eficiência Corrigida	Altas	Proced _Nao Cirurgicos	Proced_ Cirurgi cos	Tx_ Mortalid.	Malmquist	Efficiency change	Technical change
0026964	1	1	0	0	0	0	0,9982	0,9949	1,0034
2098369	0,714	0,713	0	103,72	155,21	0	1,0289	1	1,0289
2098407	1	1	0	0	0	0	0,9338	0,9635	0,9692
2098911	0,969	0,967	0	0	6,17	47,26	0,9835	0,9847	0,9987
2098938	0,953	0,948	0	7,74	0	0	0,8561	1	0,8561
2099438	0,964	0,955	0	52,65	0	105,52	0,8876	0,9811	0,9048
2099454	0,828	0,823	0	0	99,77	50,26	1,0615	1,0066	1,0545
2100754	0,717	0,713	0	31,43	37,76	0	0,9940	0,9852	1,0089
2102587	0,392	0,395	0	23,63	65,26	31,17	1,1440	1	1,1440
2102595	1	1	0	0	0	0	0,9770	1	0,9770
2102765	0,495	0,553	0	0	56,67	30,65	0,9955	1	0,9955
2105780	0,777	0,788	0	65,56	0	81,51	0,9929	0,9934	0,9996
2105799	1	1	0	0	0	0	1,0531	1	1,0531
2108992	0,622	0,638	0	4,43	63,82	0	1,0165	1,0109	1,0055
2109867	0,980	0,988	0	36,20	68,04	0	0,9786	1	0,9786
2111640	1	1	0	0	0	0	0,9922	0,9946	0,9976
2112175	0,894	0,881	0	0	59,33	0	0,9939	0,9908	1,0032
2114267	0,640	0,640	0	0	50,49	34,92	1,0473	1	1,0473
2114763	0,624	0,647	0	5,78	45,96	60,25	1,0099	1,0428	0,9685
2115662	1	1	0	0	0	0	0,9950	0,9877	1,0074
2117037	0,728	0,732	0	0	88,14	15,84	0,9841	0,9819	1,0023
2117096	0,522	0,560	0	0	116,46	30,22	1,1919	1	1,1919
2117312	0,573	0,607	0	0	130,98	72,11	1,0049	1,0036	1,0013
2117568	0,550	0,694	0	0	47,24	37,57	0,9263	1	0,9263
2118513	0,878	0,818	0	27,52	0	41,20	0,9352	0,9661	0,9680
2118661	0,891	0,869	0	72,22	50,68	0	1,0014	1	1,0014
2119420	0,986	1	0	28,03	16,86	0	1,0155	1,0155	1,0000
2119471	0,559	0,607	0	12,15	0	0	0,9997	0,9982	1,0015
2119528	1	1	0	0	0	0	1,0002	1,0075	0,9928
2120410	1	1	0	0	0	0	1,0035	1,0274	0,9767
2122650	0,745	0,776	0	43,18	0	0	0,9990	0,9973	1,0016
2127687	0,584	0,582	0	0	0	97,71	1,0027	1,0045	0,9983
2127911	0,497	0,574	0	4,11	30,39	0	1,0048	1,0204	0,9847
2132877	0,569	0,629	0	10,39	0	51,92	0,8409	0,9601	0,8758
2134268	0,532	0,534	0	12,98	68,95	37,41	1,1143	1	1,1143
2134276	0,522	0,532	0	0	28,41	19,94	0,8292	0,9718	0,8532
2135108	0,495	0,521	0	1,35	48,67	31,71	0,9992	1,0005	0,9987
2135124	0,439	0,461	0	0	16,12	5,89	0,9928	1,0011	0,9917
2135132	0,785	0,783	0	30,62	0	78,99	0,9007	0,9601	0,9381
2135930	0,460	0,505	0	12,38	2,13	27,32	1,3461	1	1,3461
2136945	0,611	0,672	0	0	29,58	0	0,9474	1	0,9474

2139030	0,550	0,575	0	9,83	23,72	12,50	1,0263	1,0228	1,0033
2139049	0,655	0,685	0	11,03	35,83	23,62	0,9942	0,9896	1,0046
2139073	0,529	0,546	0	0	80,35	46,05	1,0795	1	1,0795
2139200	0,877	0,865	0	32,17	108,73	69,78	1,0036	1,0070	0,9966
2139626	0,771	0,806	0	0	63,35	2,11	1,0125	1,0113	1,0012
2140098	0,977	1	6,47	23,26	0	0	1,0029	1,0077	0,9952
2140217	0,579	0,571	0	0	0	99,09	1,0010	1,0056	0,9955
2142376	0,806	0,803	0	0	37,57	47,76	1,1091	1,0043	1,1044
2142406	0,525	0,661	0	0	57,58	35,33	0,8569	1	0,8569
2143801	0,470	0,514	0	0	108,09	27,39	0,8878	1	0,8878
2144298	0,635	0,636	0	0	125,63	76,05	0,9609	0,9594	1,0015
2144530	0,553	0,579	0	7,96	0	40,93	1,0011	1,0037	0,9974
2144638	0,561	0,632	0	0	60,31	9,00	0,9932	0,9951	0,9981
2145960	0,879	0,858	0	59,09	117,60	0	1,0084	1,0031	1,0054
2148293	0,735	0,747	0	0	38,49	65,01	0,9913	0,9953	0,9960
2153025	1	1	0	0	0	0	0,9771	1,0022	0,9749
2153106	0,810	0,791	0	4,30	0	85,58	1,0039	1,0021	1,0018
2153114	0,831	0,818	15,99	0	169,32	48,46	0,9619	1	0,9619
2157063	0,696	0,729	0	2,18	42,91	24,07	0,6830	1	0,6830
2163829	0,976	0,977	0	0	61,94	0	0,9976	0,9970	1,0006
2164620	0,517	0,517	0	20,16	0	10,89	0,9895	0,9871	1,0024
2168553	0,560	0,620	0	0	35,30	22,77	0,9886	0,9900	0,9986
2168693	0,522	0,625	0	0	7,48	34,52	0,9919	0,9916	1,0003
2168707	0,673	0,717	0	0	5,82	42,07	0,9969	0,9985	0,9984
2168731	0,479	0,487	0	0	29,42	14,18	1,0065	1,0031	1,0034
2172259	0,623	0,704	0	0	47,04	35,93	1,0008	0,9997	1,0011
2173565	0,904	0,900	0	0	13,14	0	1,0132	1,0129	1,0004
2178559	0,699	0,702	0	3,56	116,31	37,00	0,9799	0,9802	0,9997
2179628	0,810	0,829	0	7,80	51,91	26,13	0,9855	0,9874	0,9981
2181770	1	1	0	0	0	0	0,9981	0,9933	1,0048
2183803	0,704	0,697	0	3,45	0	17,23	1,0062	1,0001	1,0061
2184834	0,488	0,555	0	18,53	0	0	1,1011	1,0890	1,0111
2185563	0,478	0,551	0	22,68	56,78	0	0,9514	0,9690	0,9819
2192020	1	1	0	0	0	0	1,0065	1,0092	0,9973
2193310	1	1	0	0	0	0	1,0068	1,0070	0,9998
2195437	1	1	0	0	0	0	1,0112	1,0125	0,9987
2196972	1	1	0	0	0	0	0,8796	0,9366	0,9391
2200902	0,616	0,632	0	0	102,22	0	1,0049	0,9999	1,0050
2200945	0,521	0,524	0	0	67,36	21,26	0,5850	1	0,5850
2202891	0,508	0,527	0	0	23,70	25,16	0,9996	1,0023	0,9973
2204622	0,618	0,680	0	13,33	0,41	0	0,9878	0,9848	1,0030
2204649	0,404	0,421	0	0	0,58	22,63	1,0756	1	1,0756
2205009	0,525	0,603	0	0	81,59	0	0,9214	0,9926	0,9282
2205939	0,559	0,578	0	20,65	7,49	0	1,0111	1	1,0111
2206064	0,880	0,883	0	0	11,74	42,39	1,0033	1,0076	0,9957
2206382	0,960	0,952	0	51,58	0	51,63	0,9110	1	0,9110

2208156	1	1	0	0	0	0	1,0002	0,9979	1,0022
2208857	0,997	1,000	0	2,33	0	50,78	0,9018	1	0,9018
2211254	0,873	0,871	2,51	16,92	0	0	1,0408	1	1,0408
2213982	0,548	0,565	0	0	44,94	50,52	1,0040	1,0040	0,9999
2218690	0,529	0,530	0	0	317,12	64,97	0,9986	1	0,9986
2219646	1	1	0	0	0	0	0,9691	0,9622	1,0072
2219662	0,843	0,896	0	11,53	59,15	0	1,0094	1,0076	1,0017
2221772	0,793	0,802	0	17,64	136,15	0	0,9942	0,9969	0,9973
2695324	1	1	0	0	0	0	1,0116	1,0006	1,0109
2695375	1	1	0	0	0	0	0,8885	1	0,8885
2709848	0,839	0,836	0	0	7,64	31,05	1,0024	0,9986	1,0038
2726726	0,929	0,919	11,40	2,59	0	80,41	0,9542	0,9723	0,9814
2756749	0,840	0,854	0	51,13	0	0	0,9905	0,9874	1,0031
2760657	0,808	0,797	0	101,49	139,70	0	0,9997	0,9949	1,0048
2760711	0,704	0,711	0	7,57	59,72	25,42	0,9787	1	0,9787
2760843	0,684	0,670	0	3,20	43,92	31,47	1,0036	1,0054	0,9982
2760924	0,562	0,607	0	0	0,89	0	1,0016	1	1,0016
2760991	0,732	0,713	0	0	27,56	21,17	1,0037	1,0073	0,9964
2761092	0,744	0,758	0	0	3,68	24,23	0,9981	0,9922	1,0060
2761106	0,515	0,525	0	2,37	61,19	21,17	0,9865	0,9844	1,0021
2761149	1	1	0	0	0	0	1,0175	1,0335	0,9846
2761203	0,643	0,662	0	0	12,55	64,40	0,9931	1	0,9931
2761254	0,625	0,664	0	1,12	34,17	13,74	1,0036	1,0023	1,0013
2761467	0,509	0,622	0	2,99	39,83	32,28	1,0730	1	1,0730
2764792	0,948	0,964	0	16,10	22,97	0	0,9855	0,9822	1,0034
2764814	0,782	0,778	0	27,65	23,14	0	1,0039	0,9919	1,0121
2764865	0,443	0,466	0	0	73,09	23,81	0,9999	0,9997	1,0002
2765098	1	1	0	0	0	0	0,9707	1	0,9707
2775956	0,625	0,667	0	4,75	0	24,29	1,0149	1,0145	1,0004
2775972	0,667	0,723	0	3,23	40,91	0	0,9968	0,9936	1,0032
2776006	0,717	0,716	0	0	63,35	39,96	1,0221	1,0215	1,0006
2795299	0,780	0,816	0	26,01	64,05	0	0,9893	1	0,9893
2796384	0,842	0,934	0	6,09	0	4,51	1,0004	1,0133	0,9873
2796392	0,854	0,826	12,43	0	89,57	10,97	0,9993	0,9993	1,0000
2796449	0,862	0,852	0	4,91	0	0	0,9836	0,9806	1,0031
2796562	0,646	0,665	0	15,77	78,16	0	0,9886	0,9855	1,0031
3698548	1	1	0	0	0	0	1,0051	1,0044	1,0007
6856209	0,792	0,783	0	0	42,38	52,96	0,9839	0,9912	0,9926
6892256	0,867	0,873	15,72	19,71	0	0	1,0189	1,0090	1,0098
7082886	0,439	0,439	0	18,51	11,27	0	0,7759	1	0,7759
7366108	1	1	0	0	0	0	0,8332	0,9872	0,8440
9141839	1	1	0	0	0	0	0,9999	1,0007	0,9992
Desvio padrão	0,191	0,177	2,50	18,78	47,58	26,44	0,0784	0,0164	0,0751
Média	0,744	0,760	0,50	9,78	36,20	21,50	0,9871	0,9979	0,9890

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Tabela 40 – Resultados do Modelo Pequeno Porte - ano 2019 – Folgas e Índice de *Malmquist*

Hospital	Eficiência	Eficiência Corrigida	Altas	Proced _Não Cirurgicos	Proced_ Cirurgi cos	Tx_ Mortalid.	Malmquist	Efficiency change	Technical change
2098156	0,780	0,770	0	11,49	0	0	0,9857	0,9858	0,9999
2098474	0,934	0,929	0	0	51,45	68,78	0,8855	1	0,8855
2098539	0,951	0,938	0	0	60,93	38,64	0,9866	0,9896	0,9970
2099209	0,820	0,819	0	6,15	0	0	0,9946	0,9959	0,9988
2099217	0,840	0,838	0	5,44	1,21	0,10	0,9870	0,9935	0,9935
2100363	0,800	0,797	0	8,75	1,30	11,73	0,8425	0,9802	0,8595
2100371	0,700	0,695	0	9,14	0	20,22	1,0098	1,0101	0,9997
2100398	1	1	0	0	0	0	0,9722	0,9722	1,0000
2100681	0,628	0,714	0,77	4,38	0	0	1,0288	1	1,0288
2101432	1	1	0	0	0	0	0,9729	0,9729	1
2101777	1	1	0	0,03	0	21,93	1,0022	1,0040	0,9983
2101874	0,461	0,498	3,03	0	0	0	0,9853	0,9859	0,9994
2102579	0,400	0,400	0	8,06	0	14,26	0,9919	1	0,9919
2102773	0,400	0,400	0	8,06	0	11,73	0,9902	0,9985	0,9917
2102854	0,649	0,828	0	5,53	0	12,49	0,9954	0,9953	1,0001
2103222	0,882	0,904	0	3,01	0	11,98	1,0045	1	1,0045
2103230	0,647	0,750	0	1,33	0	20,89	0,9993	1	0,9993
2103257	0,680	0,680	0	6,25	0	4,95	0,9206	1,0158	0,9063
2103532	0,940	0,929	0	6,10	8,07	6,72	0,8501	1	0,8501
2103990	0,820	0,818	0	3,17	0	8,21	0,9981	1,0003	0,9978
2104741	0,460	0,460	0	4,27	2,46	7,89	0,8894	1	0,8894
2105365	0,600	0,600	0	1,85	0	0	1,0068	1,0090	0,9978
2108933	0,485	0,572	19,76	2,27	0	10,70	0,9656	0,9959	0,9695
2109034	1	1	0	5,23	0	0	1,0044	1,0071	0,9973
2109700	0,621	0,717	0	6,25	13,40	12,33	1,0192	1,0200	0,9992
2112531	1	1	0	0	0	0	1,0885	1,0885	1
2112647	0,710	0,763	0	1,72	0	18,04	0,8159	0,9443	0,8641
2114143	0,710	0,750	0	6,09	2,84	0	0,9906	0,9919	0,9986
2115077	0,800	0,798	0	8,72	10,48	14,10	0,9766	1	0,9766
2115654	1	1	0	0	0	0	0,9923	0,9923	0,9999
2117282	1	1	0	6,16	55,38	47,08	1,0017	1,0251	0,9772
2117398	1	1	0	0	0	0	0,9908	0,9815	1,0094
2117479	0,719	0,833	0	3,70	6,07	0	0,9870	0,9878	0,9992
2118076	0,478	0,606	11,31	5,84	0	1,14	0,9916	0,9916	1,0000
2118092	0,683	0,746	9,65	0	2,29	24,93	0,9815	0,9817	0,9999
2118246	0,980	0,978	0	3,74	0,98	2,27	0,9921	0,9935	0,9985
2118319	0,999	1	6,19	3,64	0	10,10	1,0911	1	1,0911
2118629	1	1	0	3,18	8,06	6,92	0,7205	1	0,7205
2119404	0,780	0,778	0	8,89	0	0	0,7040	1	0,7040

2119439	0,620	0,613	0	10,38	0	19,70	1,0209	1,0191	1,0018
2119447	0,740	0,737	0	5,13	0	0	0,9972	0,9978	0,9994
2119455	0,893	0,902	0	7,92	0	0	0,9846	0,9857	0,9989
2119463	0,800	0,794	0	10,06	0	0	0,9929	0,9922	1,0007
2119501	1	1	0	0	0	0	1,0144	1,0144	1
2120402	0,760	0,759	0	9,62	9,67	0	1,0062	1,0054	1,0008
2120542	0,932	0,925	0	0	92,98	85,05	0,9876	0,9940	0,9935
2121409	0,820	0,816	0	6,89	0	0	1,0045	1,0068	0,9977
2121514	0,500	0,500	0	9,41	0	18,77	0,9998	1,0011	0,9988
2121808	0,640	0,634	0	2,60	7,08	0,78	1,0080	1,0091	0,9989
2122618	0,680	0,675	0	8,41	2,59	14,56	1,0101	1,0096	1,0005
2122936	0,953	0,958	0	2,43	0	8,43	0,9998	0,9998	1
2122987	0,976	1	0	1,21	0	9,03	1,0213	1,0213	1
2123061	1	1	0	0	7,10	0	0,9861	0,9905	0,9955
2123231	0,703	0,811	0	3,10	3,60	8,62	0,9968	1,0307	0,9672
2123436	0,963	0,972	0	0	0,27	2,56	0,9773	0,9773	1
2123711	0,900	0,896	0	11,24	1,47	5,93	1,0107	1,0128	0,9979
2124289	0,580	0,580	0	9,66	7,66	0	0,9984	1,0040	0,9945
2126559	0,933	0,947	0	0	0	6,13	1,0016	1,0016	1
2126796	0,920	0,919	0	1,78	14,39	0	1,0066	1,0103	0,9963
2127091	0,900	0,876	0	0	24,54	11,10	0,9944	0,9956	0,9987
2127695	0,877	1	0	0	35,37	7,04	0,9718	0,9777	0,9939
2127725	0,540	0,540	0	2,68	0	0,06	1,0285	1	1,0285
2127733	0,980	0,976	0	7,67	0	0,04	0,8951	0,9713	0,9215
2127768	0,923	0,921	0	1,43	7,99	7,38	1,0291	1	1,0291
2127881	1	1	0	0	0	0	1,0048	1,0088	0,9960
2127938	0,615	0,691	0	1,43	0	25,94	1,0195	0,9960	1,0236
2127946	0,582	0,759	0	2,81	3,93	2,85	1,0094	1	1,0094
2127997	1	1	0	0	0	0	1,1605	1,0550	1,1000
2128004	1	1	0	0	0	0	0,9030	1	0,9030
2128012	1	1	0	0	23,35	25,08	0,9768	0,9811	0,9956
2128020	0,587	0,607	0	0	16,37	24,07	1,0015	1,0063	0,9953
2134071	1	1	0	0	0	0	0,9347	1	0,9347
2134292	0,800	0,788	0	4,50	6,63	12,37	0,9860	0,9861	0,9999
2134306	0,966	1	0	8,40	0	8,94	0,9774	0,9783	0,9992
2135116	0,681	0,744	0	3,70	0	9,94	1,0084	1	1,0084
2135140	0,719	0,761	0	5,77	16,36	13,57	1,0568	1,0054	1,0512
2135884	0,760	0,755	0	7,94	0	15,83	1,0002	1,0002	1
2135914	0,860	0,853	0	6,51	0,82	8,87	0,9969	0,9952	1,0018
2136104	0,609	0,687	0	1,96	0	16,24	0,9923	1	0,9923
2136139	1	1	0	0	0	0	1,0152	1,0145	1,0007
2136937	1	0,990	0	0	0	0	0,9950	0,9963	0,9988
2139057	0,729	0,812	0	0	7,05	11,21	1,0004	1,0003	1,0001
2139065	0,665	0,796	0	7,37	8,23	0	1,4196	1	1,4196

2139103	0,940	0,933	0	8,35	12,55	12,18	1,0030	1,0045	0,9985
2139111	0,570	0,739	0	1,91	0	5,18	0,9868	0,9822	1,0048
2139138	0,700	0,698	0	5,66	15,71	10,10	0,9723	1	0,9723
2139146	0,860	0,855	0	9,63	9,26	11,46	0,9966	1,0004	0,9962
2139960	1	1	0	0	0	0	0,9487	1	0,9487
2140063	0,600	0,600	0	10,08	0	0	1,0089	1,0101	0,9988
2140179	0,606	0,675	18,50	7,65	0	11,50	0,9915	0,9915	1,0000
2142295	0,533	0,536	0	4,74	0	37,59	0,8664	1	0,8664
2142627	0,820	0,819	0	6,70	0,78	9,51	0,9904	0,9955	0,9949
2142937	1	1	0	0	0	0	0,9934	1	0,9934
2143127	0,760	0,759	0	3,14	0	26,31	0,9928	0,9936	0,9992
2143674	0,630	0,890	13,18	0	4,06	21,98	1,0127	1,0254	0,9876
2143852	0,980	0,979	0	3,07	0	0	1,0068	1,0150	0,9919
2143895	1	1	0	1,42	2,84	1,33	0,9928	1,0032	0,9896
2144026	1	1	0	0	0	0	0,9966	0,9968	0,9997
2144042	0,800	0,798	0	5,50	0	14,84	0,9896	0,9940	0,9955
2144166	0,580	0,580	0	4,93	0	0	1,0712	1,0170	1,0533
2144174	0,811	1	0	2,86	3,60	14,23	0,9578	0,9603	0,9975
2144182	0,570	0,697	0	0,59	0	4,47	0,9142	0,9793	0,9335
2144204	0,860	0,858	0	0	8,66	0	0,9947	0,9990	0,9957
2144522	0,600	0,661	0	1,05	1,72	18,18	0,9818	0,9901	0,9916
2144549	1	1	0	0	0	0	1,0235	1,0300	0,9936
2144557	0,980	0,978	0	0,44	4,89	6,67	0,9456	1	0,9456
2144573	0,820	0,817	0	0	18,63	14,22	0,9844	0,9872	0,9972
2144611	0,760	0,758	0	11,14	13,76	24,86	1,0301	1,0304	0,9998
2144654	0,754	0,793	0	2,30	0,51	4,96	1,0002	1,0023	0,9980
2145685	0,620	0,619	0	3,98	10,15	12,45	0,8384	1	0,8384
2146479	0,646	0,728	0	2,19	0	22,82	0,9933	0,9941	0,9992
2146487	0,529	0,537	27,22	5,90	0	1,57	1,0142	1,0077	1,0065
2146495	1	1	0	0,66	7,87	7,11	0,9858	0,9910	0,9948
2146517	0,963	0,994	0	0	0,64	17,37	1,1041	1,0650	1,0367
2147572	1	1	0	0	0	0	1,0725	1,0030	1,0692
2148471	1	1	0	0	0	0	0,9613	0,9613	1
2149710	0,700	0,698	0	9,94	0	19,66	1,0206	1,0217	0,9989
2154560	0,926	0,938	16,91	0	14,44	18,40	0,9317	1	0,9317
2160498	0,624	0,723	0	0,29	0	12,78	0,9902	0,9904	0,9997
2161575	0,451	0,516	0	8,37	15,66	40,69	1,0063	1	1,0063
2161702	1	1	0	8,95	29,46	33,09	0,9823	0,9967	0,9855
2161729	0,471	0,488	0	0	12,71	62,37	0,9906	0,9977	0,9930
2163071	0,956	0,969	0	0	4,74	8,58	1,0036	1	1,0036
2164280	1	1	0	0	0	0	0,9744	0,9773	0,9970
2164493	1	1	0	0	2,14	3,15	1,0145	1,0301	0,9849
2164825	0,918	1	0	8,33	0	0	1,0499	1	1,0499
2166305	0,460	0,460	0	10,93	0	22,40	0,9947	1	0,9947

2167379	0,840	0,838	0	9,23	22,14	0	0,9892	0,9909	0,9983
2167565	0,380	0,380	0	3,58	0	12,42	1,0123	1,0136	0,9987
2167573	0,404	0,407	0	0	2,40	14,94	1,0119	1,0127	0,9992
2167727	0,820	0,816	0	4,85	13,70	0	0,9967	0,9972	0,9995
2168200	1	1	0	0	0	0	1,1552	1	1,1552
2168243	0,735	0,729	0	0	28,98	60,25	0,9878	0,9956	0,9922
2168421	0,790	0,928	5,97	5,89	18,88	0	1,1169	1,0582	1,0554
2168448	0,724	0,765	0	3,63	0	18,97	1,1174	1,0168	1,0990
2168626	0,679	0,793	13,00	6,40	0	12,92	1,0013	1,0013	1
2172836	0,574	0,640	0	3,48	0	0	0,9880	0,9886	0,9994
2172852	0,600	0,600	0	4,42	1,99	0	1,0167	1,0184	0,9984
2172860	0,519	0,732	20,42	2,69	0	0	0,9897	0,9901	0,9996
2178591	0,660	0,660	0	0	15,40	36,85	0,9969	1,0012	0,9958
2178648	0,834	0,888	0	3,09	0	18,27	1,0262	1,0262	1
2178850	0,700	0,699	0	5,80	3,71	14,26	1,0232	1	1,0232
2178982	0,920	0,919	0	6,93	2,43	13,39	0,9996	1,0060	0,9937
2178990	0,689	0,712	0	1,42	0	16,56	1,0280	1,0293	0,9987
2179172	0,680	0,680	0	8,49	0	5,78	0,8967	1,0001	0,8966
2179571	1	1	0	0	0	0	1,0681	1,0681	1
2180731	1	1	0	0	0	0	0,9995	0,9995	1
2181029	0,584	0,616	1,54	7,27	0	0	1,0085	1,0084	1,0001
2182610	0,620	0,620	0	5,96	9,55	6,95	0,8654	1	0,8654
2183811	0,780	0,776	0	7,62	0	18,47	1,0017	1,0025	0,9992
2184680	0,500	0,625	0	8,46	0	25,16	0,9888	0,9888	1
2186276	1	0,995	0	0	0	0	0,9267	1	0,9267
2192128	0,983	0,977	0	0	27,88	54,44	1,0004	1,0070	0,9935
2195224	0,740	0,738	0	10,22	0	17,15	1,0159	1,0160	0,9999
2195429	1	1	0	0	0	0	1,1198	1	1,1198
2197693	0,600	0,600	0	3,01	5,75	11,86	0,9985	1,0050	0,9935
2200481	1	1	0	7,58	0,60	11,80	0,9982	0,9995	0,9987
2201542	0,885	0,911	7,13	2,17	11,58	0	0,9940	0,9950	0,9989
2202638	0,784	0,852	0	4,12	0	14,74	1,0117	1,0037	1,0080
2202883	0,625	0,748	0	1,04	0	15,20	0,9908	0,9908	1
2205866	0,960	0,958	0	7,11	0	0,41	1,0005	1,0025	0,9980
2205904	0,727	0,770	0	0	15,50	0	0,9738	0,9854	0,9882
2205971	0,920	0,912	0	7,50	0	3,94	0,9643	0,9984	0,9659
2205998	0,760	0,755	0	11,26	2,03	0	1,0028	1,0055	0,9972
2206498	0,840	0,837	0	5,37	3,67	7,88	1,0018	1	1,0018
2206501	1	1	0	0	21,96	24,98	1,0078	1	1,0078
2206552	0,713	0,718	0	6,62	10,35	8,46	1,0058	1,0049	1,0008
2207664	1	1	0	0	0	0	0,9734	0,9786	0,9947
2208040	0,840	0,810	0	0,16	8,14	0	0,9994	1	0,9994
2208067	1	1	0	0	0	0	0,9967	0,9975	0,9992
2208075	0,680	0,680	0	9,90	0	0,11	1,0312	1,0407	0,9908

2208083	0,940	0,939	0	3,79	1,71	0	0,9943	0,9947	0,9996
2208849	0,505	0,510	0	0,72	0	19,50	0,9434	1	0,9434
2211262	0,820	0,818	0	0	0,83	2,29	0,9981	0,9987	0,9995
2213516	0,724	0,779	0	3,14	0	0	0,9767	0,9903	0,9863
2213958	1	1	0	0	0	0	0,9973	0,9974	0,9999
2221543	0,540	0,540	0	6,93	7,98	10,68	0,9792	1,0051	0,9743
2221985	1	1	0	0	10,83	4,65	1,0042	1,0045	0,9996
2697548	0,700	0,700	0	7,42	5,54	0	0,9967	0,9951	1,0017
2756676	1	1	0	0	0	0	0,8570	0,9788	0,8756
2760436	1	1	0	3,89	0	0	1,0218	1	1,0218
2760673	0,847	0,907	0	3,18	1,17	8,67	0,9637	0,9636	1,0001
2760681	0,655	0,720	0	0	24,03	12,38	0,9920	0,9931	0,9989
2760738	1	1	0	0	0	0	1,0415	0,9852	1,0572
2760819	1	1	0	0	0	0	0,8354	1	0,8354
2760827	0,640	0,636	0	2,02	7,46	9,68	1,0139	1,0139	1,0000
2760886	0,719	0,740	0	8,20	26,05	23,36	1,0146	1,0153	0,9993
2760916	0,819	0,875	13,31	0,85	2,84	0	0,8819	1	0,8819
2760932	0,795	0,859	0	4,65	0,85	0	0,9741	0,9741	1
2760940	1	1	0	5,78	0	2,38	0,9911	0,9904	1,0008
2760959	0,729	0,878	0	2,14	0	13,45	0,9990	1	0,9990
2760967	0,761	0,764	0	0	0	0,26	0,9919	1,0055	0,9865
2760975	0,859	0,894	0	5,27	1,54	0	1,0075	1,0074	1,0000
2761009	0,720	0,720	0	0,98	0	0	0,9967	1,0014	0,9953
2761017	0,885	1	0	7,18	10,81	16,31	1,0286	1,0286	1,0000
2761114	0,700	0,697	0	5,73	19,41	2,46	0,9767	0,9777	0,9991
2761130	0,935	0,923	0	2,61	0,10	0,33	1,1555	1	1,1555
2761165	1	1	0	0	0	0	0,9953	0,9951	1,0002
2761173	0,600	0,600	0	6,37	8,31	0	0,9944	0,9947	0,9996
2761181	1	1	0	0	0	0	0,9752	0,9731	1,0022
2761238	0,840	0,839	0	8,52	13,23	8,02	0,9012	1	0,9012
2761262	0,520	0,520	0	11,94	2,19	10,29	1,0174	1,0036	1,0137
2761270	0,940	0,936	0	6,57	2,69	3,18	0,8139	0,9734	0,8361
2764784	0,940	0,938	0	9,79	6,82	6,00	1,0200	1,0234	0,9966
2764822	0,767	0,858	0	8,00	13,51	29,53	1,0943	1	1,0943
2764830	0,640	0,640	0	5,97	15,73	0	0,9874	0,9975	0,9899
2775905	1	1	0	0	0	0	0,9986	1	0,9986
2775913	0,960	0,958	0	9,64	8,79	14,38	1,0113	1,0202	0,9913
2775921	1	1	0	0	0	0	0,9856	0,9845	1,0011
2775964	0,983	1	5,18	0	0	0	0,9920	0,9920	1
2775980	0,740	0,740	0	0,04	0	0	0,9809	0,9861	0,9947
2776014	0,581	0,630	0	4,33	0	1,71	0,9980	0,9982	0,9998
2776022	0,440	0,440	0	0	27,32	29,59	0,9796	0,9860	0,9935
2776030	0,727	0,769	0	5,33	53,93	55,49	1,0149	1,0486	0,9678
2794136	0,760	0,758	0	5,28	8,73	8,61	1,0188	1,0226	0,9963

2796112	0,660	0,659	0	7,43	1,06	0	0,9903	0,9922	0,9982
2796341	0,660	0,659	0	0	2,17	14,87	0,9958	0,9959	0,9999
2796368	0,755	1	2,82	2,03	4,02	0	1,0576	1,0423	1,0148
2796376	0,610	0,611	0	0	34,91	68,61	0,9979	1,0006	0,9972
2796430	0,780	0,779	0	2,75	0	9,09	0,9835	0,9861	0,9974
2796570	0,570	0,614	0	0	8,55	6,78	1,0052	1,0059	0,9993
2796589	1	1	0	0	0	0	0,9149	0,9452	0,9679
2796619	0,940	0,929	0	12,79	36,66	0	0,9887	0,9870	1,0017
2796775	0,820	0,882	0	8,93	39,55	23,19	1,0172	1,0181	0,9990
2796791	0,667	0,718	0	0,50	0	1,53	0,9677	0,9724	0,9952
2797364	0,895	0,916	4,18	0	0	20,18	0,9843	1	0,9843
2797496	0,482	0,533	0	2,40	0,66	6,53	0,9960	0,9963	0,9998
3048675	0,800	0,797	0	0,52	0	69,38	1,0652	1	1,0652
4041690	0,700	0,699	0	3,32	2,87	0	1,0122	1,0124	0,9998
5060761	0,473	0,478	0	6,00	13,53	0	0,9939	0,9956	0,9984
5279003	1	1	0	0	0	0	0,9879	0,9914	0,9966
5844843	0,440	0,440	0	0	10,50	26,86	1,0607	1	1,0607
6049265	1	1	0	0	0	0	0,9759	0,9814	0,9944
6569803	0,904	0,899	0	0	6,81	0,99	0,9937	0,9937	1
7201109	0,504	0,560	7,04	2,57	0	6,52	1,0014	1,0014	1,0000
Desvio padrão	0,177	0,167	3,56	3,57	11,71	14,16	0,0623	0,0174	0,0576
Média	0,790	0,814	0,88	3,62	5,90	9,85	0,9928	1,0004	0,9922

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Tabela 41 – Escores de Eficiência Original e Corrigidos para ambos os modelos – Ano 2017

Porte	Hospital	Modelo Por Porte				Modelo Geral			
		Efic.	Posição Efic.	Efic. Corrigida	Posição Efic. Corrigida	Efic.	Posição Efic.	Efic. Corrigida	Posição Efic. Corrigida
Grande	0026921	1	1	1	1	1	1	1	1
Grande	0027014	1	1	1	1	1	1	1	1
Grande	0027022	1	1	1	1	1	1	1	1
Grande	2111624	1	1	1	1	1	1	1	1
Grande	2129469	1	1	1	1	1	1	1	1
Grande	2129566	1	1	1	1	0,764	30	0,745	54
Grande	2138875	1	1	1	1	1	1	1	1
Grande	2149990	1	1	1	1	1	1	1	1
Grande	2192896	1	1	1	1	1	1	1	1
Grande	2200457	1	1	1	1	1	1	1	1
Grande	2200473	1	1	1	1	0,847	18	0,835	34
Grande	2206528	0,975	5	1	1	0,975	3	0,995	3
Grande	2208172	1	1	1	1	1	1	1	1
Grande	2215586	1	1	1	1	1	1	1	1
Grande	2221756	1	1	1	1	1	1	1	1
Grande	4034236	1	1	1	1	1	1	1	1
Grande	2180766	1	1	1	1	0,763	31	0,759	48
Grande	2161354	1	1	1	1	1	1	1	1
Grande	2159252	0,989	4	0,989	4	0,989	2	0,982	5
Grande	2222043	0,673	113	0,886	27	0,566	75	0,591	117
Grande	2153084	0,875	24	0,868	31	0,875	16	0,848	29
Grande	2219654	0,818	43	0,824	51	0,793	26	0,775	44
Grande	2761041	0,640	132	0,795	65	0,547	90	0,578	127
Grande	7866801	0,542	182	0,734	100	0,450	152	0,472	188
Grande	2126494	0,730	79	0,730	103	0,730	39	0,696	68
Grande	2127989	0,617	143	0,727	104	0,559	80	0,564	139
Grande	0027863	0,677	110	0,691	124	0,668	48	0,661	85
Grande	2775999	0,717	87	0,647	144	0,703	44	0,653	87
Grande	6601804	0,615	144	0,614	158	0,615	61	0,612	106
Grande	0026840	0,565	170	0,567	185	0,565	76	0,565	138
Grande	4042085	0,544	180	0,549	195	0,544	93	0,535	152
Grande	2219638	0,528	189	0,537	197	0,527	107	0,533	153
Grande	2209195	0,532	187	0,534	200	0,532	103	0,531	155
Grande	2173166	0,462	220	0,510	210	0,462	142	0,488	176
Grande	0026808	0,507	197	0,507	211	0,507	115	0,507	165
Grande	2146525	0,478	213	0,475	223	0,478	131	0,484	179
Grande	2764776	0,472	218	0,474	224	0,472	135	0,469	190
Grande	2171945	0,374	250	0,377	251	0,374	206	0,375	239
Médio	0026964	1	1	1	1	0,948	7	1	1
Médio	2098407	1	1	1	1	0,593	66	0,734	59

Médio	2109867	0,994	3	1	1	0,477	132	0,545	148
Médio	2119420	1	1	1	1	0,826	21	0,887	21
Médio	2153025	1	1	1	1	1	1	1	1
Médio	2163829	1	1	1	1	0,943	9	0,956	8
Médio	2173565	1	1	1	1	0,876	15	0,872	24
Médio	2181770	1	1	1	1	1	1	1	1
Médio	2192020	1	1	1	1	1	1	1	1
Médio	2195437	1	1	1	1	0,939	10	0,912	16
Médio	2208156	1	1	1	1	0,756	32	0,857	26
Médio	2211254	1	1	1	1	1	1	1	1
Médio	2219646	0,847	32	1	1	0,556	83	0,646	90
Médio	2695375	1	1	1	1	1	1	1	1
Médio	2760924	1	1	1	1	0,585	69	0,763	46
Médio	2764792	0,818	43	1	1	0,575	73	0,661	85
Médio	2765098	1	1	1	1	0,969	4	1	1
Médio	2796392	1	1	1	1	0,733	37	0,736	58
Médio	2796449	1	1	1	1	0,911	11	0,997	2
Médio	3698548	0,997	2	1	1	0,909	12	0,922	14
Médio	7366108	1	1	1	1	1	1	1	1
Médio	2761149	1	1	1	1	0,675	46	0,793	41
Médio	2102595	1	1	1	1	0,800	24	0,723	61
Médio	2105799	1	1	1	1	1	1	1	1
Médio	2695324	1	1	1	1	0,956	5	0,952	10
Médio	9141839	1	1	1	1	1	1	1	1
Médio	2115662	1	1	0,980	7	1	1	1	1
Médio	2184834	0,617	143	0,965	9	0,461	143	0,757	50
Médio	2193310	0,926	14	0,944	12	0,783	27	0,828	37
Médio	2196972	0,904	19	0,928	16	0,543	94	0,587	119
Médio	2139626	0,712	90	0,897	22	0,654	49	0,851	27
Médio	2219662	0,792	53	0,888	25	0,466	139	0,536	151
Médio	2205939	0,834	35	0,887	26	0,563	77	0,672	76
Médio	2153114	0,828	39	0,876	29	0,782	28	0,849	28
Médio	2098911	0,903	20	0,861	34	0,495	118	0,523	156
Médio	2208857	0,876	23	0,845	41	0,472	135	0,471	189
Médio	2760657	0,747	75	0,842	42	0,520	110	0,673	75
Médio	2108992	0,711	91	0,833	45	0,552	87	0,722	62
Médio	2098938	0,796	52	0,822	52	0,636	56	0,671	78
Médio	2112175	0,845	34	0,812	57	0,737	36	0,742	55
Médio	2153106	0,829	38	0,802	63	0,739	35	0,751	52
Médio	2118513	0,802	48	0,802	63	0,402	187	0,414	224
Médio	2099438	0,828	39	0,796	64	0,708	43	0,692	70
Médio	7082886	0,801	49	0,793	67	0,717	41	0,839	32
Médio	2761106	0,639	133	0,790	70	0,539	98	0,794	40
Médio	2221772	0,723	83	0,789	71	0,377	204	0,531	155
Médio	2775972	0,691	104	0,787	72	0,484	126	0,570	135
Médio	6892256	0,764	68	0,771	78	0,559	80	0,603	111

Médio	2796384	0,568	168	0,770	79	0,502	116	0,579	126
Médio	2200902	0,679	108	0,764	83	0,580	70	0,834	35
Médio	2142376	0,802	48	0,761	86	0,643	55	0,645	91
Médio	2776006	0,724	82	0,758	88	0,459	144	0,550	145
Médio	2726726	0,771	63	0,757	89	0,617	59	0,622	102
Médio	2119528	0,776	59	0,755	90	0,347	222	0,347	253
Médio	2206382	0,749	74	0,749	93	0,608	62	0,637	96
Médio	2764814	0,674	112	0,742	95	0,511	113	0,706	64
Médio	2796562	0,727	80	0,741	96	0,520	110	0,581	124
Médio	2760711	0,692	103	0,740	97	0,615	60	0,692	70
Médio	2172259	0,620	141	0,736	98	0,424	172	0,476	184
Médio	2756749	0,703	95	0,722	107	0,562	79	0,569	136
Médio	2120410	0,715	88	0,720	109	0,703	44	0,699	66
Médio	2145960	0,696	99	0,713	112	0,429	169	0,469	190
Médio	2139200	0,714	89	0,711	114	0,502	116	0,519	157
Médio	6856209	0,702	96	0,702	119	0,511	113	0,564	139
Médio	2204622	0,607	149	0,701	120	0,502	116	0,617	103
Médio	2179628	0,615	144	0,697	122	0,553	86	0,663	83
Médio	2111640	0,686	106	0,688	125	0,426	171	0,433	214
Médio	2140098	0,581	161	0,684	128	0,485	124	0,603	111
Médio	2127911	0,519	192	0,667	138	0,422	174	0,624	101
Médio	2122650	0,642	130	0,663	140	0,518	111	0,555	143
Médio	2168707	0,649	127	0,655	142	0,527	107	0,651	88
Médio	2183803	0,602	151	0,648	143	0,542	96	0,643	92
Médio	2709848	0,656	121	0,647	144	0,451	151	0,457	197
Médio	2206064	0,641	131	0,647	144	0,445	158	0,457	197
Médio	2114267	0,580	162	0,641	145	0,529	105	0,540	150
Médio	2099454	0,635	134	0,637	147	0,346	223	0,349	252
Médio	2764865	0,650	126	0,632	150	0,442	159	0,438	209
Médio	2139049	0,553	176	0,632	150	0,487	123	0,640	94
Médio	2117037	0,611	148	0,631	151	0,302	247	0,308	266
Médio	2118661	0,624	138	0,628	152	0,366	209	0,371	241
Médio	2760991	0,616	144	0,622	154	0,529	105	0,572	134
Médio	2105780	0,598	153	0,617	157	0,450	152	0,488	176
Médio	2139030	0,565	170	0,613	159	0,481	129	0,563	140
Médio	2119471	0,501	200	0,608	162	0,400	189	0,583	123
Médio	2178559	0,591	157	0,604	165	0,437	161	0,445	206
Médio	2185563	0,533	186	0,598	167	0,312	244	0,317	264
Médio	2148293	0,542	182	0,595	168	0,433	165	0,448	203
Médio	2117568	0,484	208	0,587	171	0,432	166	0,575	130
Médio	2761203	0,528	189	0,580	175	0,358	214	0,387	233
Médio	2098369	0,551	177	0,576	179	0,369	208	0,430	216
Médio	2144638	0,500	201	0,575	180	0,404	185	0,485	178
Médio	2127687	0,570	166	0,569	183	0,531	104	0,544	149
Médio	2134276	0,567	169	0,568	184	0,376	205	0,454	199
Médio	2760843	0,565	170	0,565	186	0,311	245	0,419	222

Médio	2761092	0,553	176	0,565	186	0,446	155	0,483	180
Médio	2136945	0,492	204	0,561	188	0,424	172	0,549	146
Médio	2135132	0,543	181	0,555	191	0,381	201	0,398	230
Médio	2168693	0,497	203	0,545	196	0,440	160	0,474	186
Médio	2761254	0,474	216	0,535	198	0,379	202	0,494	172
Médio	2114763	0,519	192	0,535	198	0,381	201	0,451	200
Médio	2144298	0,516	194	0,534	199	0,336	228	0,352	250
Médio	2761467	0,459	221	0,532	201	0,358	214	0,383	235
Médio	2117312	0,506	198	0,521	203	0,448	153	0,449	202
Médio	2157063	0,473	217	0,520	204	0,453	150	0,508	164
Médio	2202891	0,483	209	0,517	206	0,413	179	0,494	172
Médio	2775956	0,447	227	0,516	207	0,340	225	0,447	204
Médio	2795299	0,477	214	0,515	208	0,450	152	0,567	137
Médio	2140217	0,498	202	0,498	213	0,423	173	0,422	220
Médio	2117096	0,480	211	0,498	213	0,416	177	0,422	220
Médio	2100754	0,490	205	0,497	214	0,335	229	0,342	257
Médio	2102765	0,435	231	0,488	218	0,392	194	0,575	130
Médio	2218690	0,475	215	0,487	219	0,374	206	0,373	240
Médio	2200945	0,455	224	0,483	221	0,299	249	0,308	266
Médio	2135930	0,400	246	0,472	225	0,321	238	0,397	231
Médio	2135124	0,407	242	0,472	225	0,315	242	0,489	175
Médio	2213982	0,420	238	0,467	227	0,336	228	0,352	250
Médio	2164620	0,463	219	0,463	229	0,357	215	0,358	248
Médio	2134268	0,428	234	0,455	231	0,351	219	0,433	214
Médio	2139073	0,427	235	0,451	233	0,329	233	0,513	161
Médio	2144530	0,432	233	0,448	234	0,302	247	0,328	261
Médio	2132877	0,408	241	0,447	235	0,326	235	0,365	243
Médio	2135108	0,415	239	0,445	236	0,328	234	0,420	221
Médio	2168553	0,405	244	0,434	240	0,350	220	0,446	205
Médio	2204649	0,381	249	0,430	241	0,291	255	0,517	159
Médio	2168731	0,406	243	0,412	246	0,244	269	0,268	276
Médio	2143801	0,338	256	0,375	252	0,280	259	0,391	232
Médio	2102587	0,359	254	0,371	253	0,227	271	0,256	278
Médio	2142406	0,354	255	0,356	254	0,298	250	0,303	268
Médio	2205009	0,335	327	0,352	255	0,203	280	0,208	282
Pequeno	2098474	1	1	1	1	0,599	65	0,611	107
Pequeno	2098539	1	1	1	1	0,881	14	1	1
Pequeno	2112531	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2112647	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2115654	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2117282	1	1	1	1	0,524	108	0,625	100
Pequeno	2117398	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2120542	1	1	1	1	0,434	164	0,457	197
Pequeno	2127091	1	1	1	1	0,409	182	0,432	215
Pequeno	2127881	1	1	1	1	0,482	128	0,651	88
Pequeno	2128012	1	1	1	1	0,297	251	0,305	267

Pequeno	2134306	1	1	1	1	0,862	17	1	1
Pequeno	2136139	1	1	1	1	0,802	23	0,832	36
Pequeno	2136937	1	1	1	1	0,556	83	0,723	61
Pequeno	2139111	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2142937	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2144557	0,989	4	1	1	0,401	188	0,510	163
Pequeno	2164825	1	1	1	1	0,537	100	0,576	128
Pequeno	2179571	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2195429	1	1	1	1	0,845	20	0,971	6
Pequeno	2221985	1	1	1	1	0,563	78	0,636	97
Pequeno	2756676	1	1	1	1	0,352	218	0,836	33
Pequeno	2760940	1	1	1	1	0,949	6	0,943	11
Pequeno	2796619	1	1	1	1	0,737	36	0,957	7
Pequeno	2796775	0,957	8	1	1	0,553	86	0,910	17
Pequeno	5279003	1	1	1	1	0,846	19	1	1
Pequeno	6049265	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2775913	1	1	1	1	0,483	127	0,567	137
Pequeno	2144549	1	1	1	1	0,507	115	0,497	171
Pequeno	2207664	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2201542	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2144026	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2794136	0,965	6	0,994	2	0,510	114	0,663	83
Pequeno	2118629	1	1	0,990	3	0,944	8	0,929	13
Pequeno	2192128	1	1	0,990	3	0,558	81	0,585	121
Pequeno	2134071	0,904	19	0,990	3	0,668	48	0,783	42
Pequeno	2154560	0,989	4	0,985	5	0,636	57	0,647	89
Pequeno	2101777	0,952	10	0,984	6	0,470	136	0,642	93
Pequeno	2144654	0,960	7	0,966	8	0,900	13	0,907	18
Pequeno	2123436	0,852	29	0,964	10	0,746	34	0,954	9
Pequeno	2146495	0,934	12	0,953	11	0,540	97	0,689	71
Pequeno	2760738	0,955	9	0,942	13	0,651	51	0,675	74
Pequeno	2127733	0,946	11	0,935	14	0,545	92	0,632	98
Pequeno	2760673	0,654	123	0,934	15	0,648	53	1	1
Pequeno	2205866	0,927	13	0,921	17	0,462	142	0,552	144
Pequeno	2139103	0,923	15	0,921	17	0,580	70	0,663	83
Pequeno	2775905	0,920	16	0,914	18	0,804	22	0,840	31
Pequeno	2764784	0,926	14	0,913	19	0,436	162	0,531	155
Pequeno	2134292	0,896	21	0,906	20	0,781	29	0,880	23
Pequeno	2168626	0,639	133	0,905	21	0,551	88	0,954	9
Pequeno	2168243	0,908	17	0,895	23	0,488	122	0,483	180
Pequeno	2161702	0,905	18	0,895	23	0,485	125	0,574	131
Pequeno	2163071	0,848	31	0,894	24	0,796	25	0,896	19
Pequeno	2183811	0,879	22	0,882	28	0,538	99	0,636	97
Pequeno	2123711	0,868	26	0,870	30	0,523	109	0,736	57
Pequeno	2761181	0,772	62	0,866	32	0,732	38	0,883	22
Pequeno	2775921	0,833	36	0,864	33	0,650	52	0,711	63

Pequeno	2760886	0,819	42	0,861	34	0,554	85	0,666	81
Pequeno	2126796	0,849	30	0,857	35	0,421	175	0,525	156
Pequeno	2160498	0,715	88	0,856	36	0,671	47	0,847	30
Pequeno	2103532	0,869	25	0,853	37	0,309	246	0,315	265
Pequeno	2143674	0,555	174	0,853	37	0,555	84	1	1
Pequeno	2143852	0,834	35	0,851	38	0,356	216	0,435	212
Pequeno	2167727	0,823	40	0,850	39	0,464	141	0,597	113
Pequeno	2109034	0,863	28	0,847	40	0,392	194	0,441	207
Pequeno	2760959	0,805	46	0,845	41	0,739	35	0,939	12
Pequeno	2122987	0,815	44	0,842	42	0,712	42	0,759	48
Pequeno	2208040	0,865	27	0,842	42	0,573	74	0,578	127
Pequeno	2139138	0,846	33	0,839	43	0,421	175	0,459	196
Pequeno	2760819	0,765	67	0,838	44	0,732	38	0,839	32
Pequeno	2761270	0,822	41	0,830	46	0,450	152	0,573	133
Pequeno	2118246	0,830	37	0,829	47	0,392	194	0,446	205
Pequeno	2143895	0,846	33	0,828	48	0,359	213	0,417	223
Pequeno	2146517	0,822	41	0,826	49	0,549	89	0,552	144
Pequeno	2144611	0,797	51	0,825	50	0,575	73	0,680	72
Pequeno	2123061	0,833	36	0,822	52	0,293	253	0,321	263
Pequeno	2122936	0,759	70	0,819	53	0,668	48	0,758	49
Pequeno	2148471	0,668	115	0,818	54	0,668	48	0,891	20
Pequeno	2208083	0,774	60	0,815	55	0,406	184	0,631	99
Pequeno	2208067	0,806	45	0,814	56	0,446	156	0,576	128
Pequeno	2127938	0,502	199	0,811	58	0,489	121	0,992	4
Pequeno	2143127	0,804	47	0,810	59	0,402	187	0,426	218
Pequeno	2206501	0,802	48	0,809	60	0,357	215	0,475	185
Pequeno	2760827	0,769	64	0,809	61	0,557	82	0,752	51
Pequeno	2180731	0,791	54	0,806	62	0,620	58	0,660	86
Pequeno	2118092	0,784	57	0,794	66	0,652	50	0,701	65
Pequeno	2761165	0,804	47	0,794	66	0,729	40	0,762	47
Pequeno	2206498	0,782	58	0,793	67	0,361	212	0,462	193
Pequeno	2796112	0,766	66	0,792	68	0,538	99	0,639	95
Pequeno	2139146	0,790	55	0,792	68	0,427	170	0,505	167
Pequeno	2127768	0,747	75	0,791	69	0,747	33	0,807	39
Pequeno	2760436	0,789	56	0,790	70	0,220	273	0,280	274
Pequeno	3048675	0,798	50	0,789	71	0,287	257	0,344	256
Pequeno	2144573	0,762	69	0,786	73	0,336	228	0,466	192
Pequeno	2099217	0,772	62	0,785	74	0,297	251	0,379	237
Pequeno	2761017	0,764	68	0,784	75	0,668	48	0,865	25
Pequeno	2135914	0,744	76	0,780	76	0,395	193	0,481	181
Pequeno	2146479	0,695	100	0,778	77	0,554	85	0,995	3
Pequeno	2796430	0,773	61	0,778	77	0,399	190	0,468	191
Pequeno	2775980	0,768	65	0,768	80	0,426	171	0,491	173
Pequeno	2200481	0,735	78	0,767	81	0,401	188	0,466	192
Pequeno	2167379	0,768	65	0,767	81	0,356	216	0,414	224
Pequeno	2195224	0,768	65	0,766	82	0,424	172	0,485	178

Pequeno	2776030	0,701	97	0,763	84	0,467	138	0,696	68
Pequeno	6569803	0,695	100	0,762	85	0,591	67	0,750	53
Pequeno	2135884	0,755	71	0,760	87	0,465	140	0,588	118
Pequeno	2100363	0,752	73	0,753	91	0,445	157	0,606	110
Pequeno	2124289	0,753	72	0,752	92	0,318	240	0,329	260
Pequeno	4041690	0,725	81	0,745	94	0,492	120	0,677	73
Pequeno	2126559	0,700	98	0,742	95	0,698	45	0,776	43
Pequeno	2100681	0,693	102	0,742	95	0,546	91	0,615	105
Pequeno	2202638	0,544	180	0,742	95	0,528	106	0,919	15
Pequeno	2135116	0,686	106	0,741	96	0,534	102	0,580	125
Pequeno	2121409	0,739	77	0,740	97	0,378	203	0,477	183
Pequeno	2119447	0,720	86	0,735	99	0,320	239	0,385	234
Pequeno	2120402	0,694	101	0,733	101	0,382	200	0,490	174
Pequeno	2139057	0,690	105	0,733	101	0,431	167	0,662	84
Pequeno	2149710	0,720	86	0,731	102	0,453	150	0,562	141
Pequeno	2796341	0,705	93	0,726	105	0,389	195	0,454	199
Pequeno	2761114	0,704	94	0,724	106	0,354	217	0,406	227
Pequeno	2098156	0,722	84	0,721	108	0,345	224	0,407	226
Pequeno	2164280	0,723	83	0,720	109	0,227	271	0,241	279
Pequeno	2761238	0,722	84	0,720	109	0,274	260	0,301	269
Pequeno	2127997	0,672	114	0,717	110	0,430	168	0,447	204
Pequeno	2205971	0,721	85	0,717	110	0,263	264	0,377	238
Pequeno	2697548	0,692	103	0,714	111	0,337	227	0,434	213
Pequeno	2119463	0,693	102	0,711	113	0,398	191	0,506	166
Pequeno	2099209	0,710	92	0,710	115	0,337	227	0,413	225
Pequeno	2760681	0,611	148	0,710	115	0,384	197	0,817	38
Pequeno	2144204	0,704	94	0,708	116	0,340	225	0,459	196
Pequeno	2123231	0,660	119	0,707	117	0,383	198	0,607	109
Pequeno	2114143	0,691	104	0,704	118	0,411	181	0,473	187
Pequeno	2142627	0,705	93	0,701	120	0,299	249	0,345	255
Pequeno	2103990	0,678	109	0,699	121	0,302	247	0,427	217
Pequeno	2179172	0,678	109	0,697	122	0,402	187	0,532	154
Pequeno	2205904	0,680	107	0,695	123	0,404	185	0,487	177
Pequeno	2178648	0,614	145	0,695	123	0,605	63	0,698	67
Pequeno	2117479	0,675	111	0,686	126	0,494	119	0,515	160
Pequeno	2127695	0,679	108	0,685	127	0,370	207	0,430	216
Pequeno	2100371	0,663	118	0,685	127	0,459	144	0,664	82
Pequeno	2178850	0,667	116	0,685	127	0,424	172	0,597	113
Pequeno	2119455	0,675	111	0,681	129	0,453	150	0,548	147
Pequeno	2105365	0,651	125	0,680	130	0,408	183	0,450	201
Pequeno	2119439	0,652	124	0,678	131	0,447	154	0,468	191
Pequeno	2136104	0,589	159	0,677	132	0,588	68	0,770	45
Pequeno	2168200	0,648	128	0,677	132	0,645	54	0,694	69
Pequeno	2178982	0,641	131	0,676	133	0,301	248	0,422	220
Pequeno	2796589	0,649	127	0,676	133	0,418	176	0,435	211
Pequeno	2128004	0,612	147	0,674	134	0,496	117	0,578	127

Pequeno	2121808	0,655	122	0,674	134	0,511	113	0,586	120
Pequeno	2115077	0,640	132	0,673	135	0,332	231	0,462	193
Pequeno	2101874	0,652	124	0,670	136	0,412	180	0,668	80
Pequeno	2140063	0,646	129	0,670	136	0,383	199	0,461	194
Pequeno	2206552	0,667	116	0,668	137	0,502	116	0,561	142
Pequeno	2119501	0,664	117	0,668	137	0,458	148	0,555	143
Pequeno	2103222	0,588	160	0,667	138	0,579	71	0,673	75
Pequeno	2761130	0,630	136	0,667	138	0,604	64	0,669	79
Pequeno	2211262	0,657	120	0,665	139	0,266	263	0,350	251
Pequeno	2144174	0,642	130	0,663	140	0,413	178	0,451	200
Pequeno	2100398	0,650	126	0,656	141	0,424	172	0,562	141
Pequeno	2178990	0,628	137	0,656	141	0,388	196	0,498	170
Pequeno	2182610	0,621	140	0,647	144	0,330	232	0,512	162
Pequeno	2122618	0,611	148	0,641	145	0,451	151	0,609	108
Pequeno	2135140	0,632	135	0,640	146	0,370	207	0,584	122
Pequeno	2775964	0,622	139	0,636	148	0,468	137	0,562	141
Pequeno	2760975	0,619	142	0,635	149	0,578	72	0,672	77
Pequeno	2760932	0,597	154	0,632	150	0,516	112	0,593	115
Pequeno	2761173	0,615	144	0,632	150	0,429	169	0,563	140
Pequeno	2181029	0,613	146	0,623	153	0,402	187	0,456	198
Pequeno	2172852	0,605	150	0,622	154	0,350	220	0,507	165
Pequeno	2776014	0,564	171	0,619	155	0,357	215	0,660	86
Pequeno	2205998	0,591	158	0,618	156	0,334	230	0,485	178
Pequeno	2168448	0,527	190	0,610	160	0,507	115	0,738	56
Pequeno	2764830	0,607	149	0,609	161	0,269	262	0,289	273
Pequeno	2213516	0,588	160	0,606	163	0,397	192	0,405	228
Pequeno	2796376	0,594	156	0,605	164	0,314	243	0,366	242
Pequeno	2127725	0,601	152	0,601	166	0,208	279	0,214	281
Pequeno	2119404	0,595	155	0,594	169	0,214	275	0,460	195
Pequeno	2127946	0,517	193	0,593	170	0,346	223	0,468	191
Pequeno	2761262	0,577	163	0,586	172	0,442	159	0,609	108
Pequeno	2760967	0,549	178	0,585	173	0,435	163	0,477	183
Pequeno	2178591	0,541	183	0,583	174	0,329	233	0,454	199
Pequeno	2184680	0,555	174	0,579	176	0,479	130	0,512	162
Pequeno	2103257	0,572	165	0,578	177	0,297	251	0,401	229
Pequeno	2101432	0,530	188	0,577	178	0,468	137	0,609	108
Pequeno	2164493	0,542	182	0,577	178	0,535	101	0,594	114
Pequeno	2797496	0,560	172	0,577	178	0,551	88	0,592	116
Pequeno	2109700	0,559	173	0,576	179	0,475	133	0,724	60
Pequeno	2139065	0,570	167	0,575	180	0,543	95	0,573	132
Pequeno	2764822	0,568	168	0,575	180	0,432	166	0,503	168
Pequeno	2172860	0,507	197	0,574	181	0,432	166	0,502	169
Pequeno	2139960	0,488	206	0,574	181	0,488	122	0,599	112
Pequeno	2761009	0,573	164	0,573	182	0,250	267	0,317	264
Pequeno	2172836	0,555	174	0,567	185	0,338	226	0,426	218
Pequeno	2144042	0,542	182	0,565	186	0,336	228	0,407	226

Pequeno	2208075	0,560	172	0,562	187	0,260	265	0,362	245
Pequeno	2161729	0,554	175	0,558	189	0,292	254	0,315	265
Pequeno	2144166	0,515	195	0,556	190	0,255	266	0,440	208
Pequeno	2102854	0,510	196	0,553	191	0,473	134	0,563	140
Pequeno	2145685	0,541	183	0,553	191	0,266	263	0,359	247
Pequeno	2142295	0,545	179	0,553	191	0,290	256	0,296	272
Pequeno	2202883	0,538	184	0,552	192	0,322	237	0,445	206
Pequeno	2144522	0,534	185	0,551	193	0,450	152	0,533	153
Pequeno	2197693	0,521	191	0,550	194	0,272	261	0,436	210
Pequeno	2121514	0,538	184	0,545	196	0,321	238	0,360	246
Pequeno	2213958	0,497	203	0,524	202	0,382	200	0,616	104
Pequeno	2796570	0,486	207	0,518	205	0,363	211	0,392	232
Pequeno	2796368	0,482	210	0,516	207	0,317	241	0,405	228
Pequeno	2147572	0,455	224	0,511	209	0,448	153	0,555	143
Pequeno	2128020	0,506	198	0,510	210	0,295	252	0,355	249
Pequeno	2186276	0,457	222	0,505	212	0,455	149	0,518	158
Pequeno	2221543	0,478	213	0,496	215	0,242	270	0,346	254
Pequeno	2208849	0,479	212	0,492	216	0,321	238	0,325	262
Pequeno	7201109	0,478	213	0,489	217	0,348	221	0,380	236
Pequeno	2166305	0,463	219	0,488	218	0,246	268	0,350	251
Pequeno	2797364	0,449	226	0,487	219	0,433	165	0,483	180
Pequeno	2140179	0,445	228	0,485	220	0,365	210	0,575	129
Pequeno	2167573	0,453	225	0,481	222	0,281	258	0,405	228
Pequeno	2104741	0,456	223	0,468	226	0,211	278	0,263	277
Pequeno	2146487	0,420	238	0,464	228	0,383	199	0,457	197
Pequeno	2103230	0,434	232	0,463	229	0,356	216	0,441	207
Pequeno	2118076	0,445	228	0,459	230	0,332	231	0,363	244
Pequeno	2167565	0,440	229	0,453	232	0,281	258	0,330	259
Pequeno	2796791	0,439	230	0,443	237	0,378	203	0,466	192
Pequeno	2161575	0,434	232	0,439	238	0,323	236	0,478	182
Pequeno	2118319	0,425	236	0,438	239	0,403	186	0,425	219
Pequeno	2168421	0,402	245	0,429	242	0,321	238	0,377	238
Pequeno	5060761	0,421	237	0,427	243	0,202	281	0,218	280
Pequeno	2776022	0,410	240	0,422	244	0,213	276	0,300	270
Pequeno	2102579	0,408	241	0,418	245	0,218	274	0,256	278
Pequeno	2102773	0,396	248	0,408	247	0,221	272	0,299	271
Pequeno	5844843	0,399	247	0,406	248	0,212	277	0,275	275
Pequeno	2108933	0,364	252	0,397	249	0,314	243	0,420	221
Pequeno	2760916	0,372	251	0,380	250	0,293	253	0,338	258
Pequeno	2144182	0,360	253	0,377	251	0,280	259	0,370	241

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Tabela 42 – Escores de Eficiência Original e Corrigidos para ambos os modelos – Ano 2018

Porte	Hospital	Modelo Por Porte				Modelo Geral			
		Efic.	Posição Efic.	Efic. Corrigida	Posição Efic. Corrigida	Efic.	Posição Efic.	Efic. Corrigida	Posição Efic. Corrigida
Grande	0026921	1	1	1	1	1	1	1	1
Grande	0027014	1	1	1	1	1	1	1	1
Grande	2111624	1	1	1	1	1	1	1	1
Grande	2129469	1	1	1	1	1	1	1	1
Grande	2138875	0,868	51	1	1	0,865	23	1	1
Grande	2149990	1	1	1	1	1	1	1	1
Grande	2161354	0,898	38	1	1	0,873	21	0,949	15
Grande	2192896	1	1	1	1	1	1	1	1
Grande	2200473	0,937	26	1	1	0,883	18	0,885	33
Grande	2208172	1	1	1	1	1	1	1	1
Grande	2221756	1	1	1	1	1	1	1	1
Grande	4034236	1	1	1	1	1	1	1	1
Grande	2200457	1	1	1	1	1	1	1	1
Grande	0027022	1	1	1	1	1	1	1	1
Grande	2159252	0,876	49	0,871	46	0,876	20	0,832	48
Grande	2219654	0,876	49	0,862	51	0,868	22	0,847	42
Grande	7866801	0,861	56	0,854	57	0,861	25	0,830	49
Grande	2206528	0,707	133	0,821	71	0,698	64	0,748	91
Grande	0027863	0,800	83	0,810	78	0,794	40	0,768	80
Grande	2153084	0,783	91	0,788	91	0,783	44	0,767	81
Grande	2215586	0,818	71	0,774	96	0,755	52	0,715	107
Grande	2126494	0,727	122	0,722	127	0,727	58	0,682	123
Grande	2775999	0,675	149	0,619	176	0,675	71	0,641	141
Grande	0026808	0,610	176	0,610	180	0,608	90	0,604	156
Grande	2129566	0,605	179	0,597	184	0,579	110	0,568	170
Grande	2222043	0,594	185	0,596	185	0,594	98	0,580	164
Grande	0026840	0,588	189	0,588	190	0,588	103	0,579	165
Grande	2180766	0,590	188	0,582	193	0,590	101	0,579	165
Grande	6601804	0,576	193	0,576	195	0,576	111	0,569	169
Grande	2127989	0,567	197	0,572	197	0,567	114	0,556	173
Grande	2761041	0,456	239	0,502	214	0,447	173	0,465	211
Grande	2173166	0,474	230	0,491	216	0,474	158	0,507	195
Grande	2209195	0,451	240	0,473	222	0,444	176	0,454	213
Grande	2764776	0,458	238	0,472	223	0,454	170	0,464	212
Grande	4042085	0,459	237	0,460	226	0,459	166	0,452	215
Grande	2219638	0,429	244	0,448	227	0,429	185	0,441	216
Grande	2171945	0,384	253	0,409	232	0,384	212	0,409	225
Grande	2146525	0,399	249	0,401	234	0,399	205	0,400	228
Médio	0026964	1	1	1	1	0,906	16	0,916	26
Médio	2098407	1	1	1	1	0,800	38	0,845	44

Médio	2098911	1	1	1	1	0,481	154	0,596	157
Médio	2098938	1	1	1	1	0,828	31	0,839	46
Médio	2105799	1	1	1	1	1	1	1	1
Médio	2109867	1	1	1	1	0,434	181	0,483	207
Médio	2119420	1	1	1	1	0,876	20	0,997	2
Médio	2153025	1	1	1	1	1	1	1	1
Médio	2163829	1	1	1	1	0,878	19	0,920	24
Médio	2193310	1	1	1	1	0,656	78	0,723	102
Médio	2195437	1	1	1	1	0,917	14	0,928	22
Médio	2196972	1	1	1	1	0,638	84	0,718	105
Médio	2208156	1	1	1	1	0,768	47	0,778	74
Médio	2208857	1	1	1	1	0,419	194	0,419	224
Médio	2211254	1	1	1	1	0,955	11	1	1
Médio	2695324	1	1	1	1	0,833	29	0,814	56
Médio	2695375	1	1	1	1	1	1	1	1
Médio	2756749	1	1	1	1	0,669	73	0,656	136
Médio	2761149	1	1	1	1	1	1	1	1
Médio	2765098	1	1	1	1	1	1	1	1
Médio	3698548	1	1	1	1	0,971	7	0,978	8
Médio	7366108	1	1	1	1	0,697	65	0,716	106
Médio	2115662	1	1	1	1	1	1	1	1
Médio	2181770	1	1	1	1	1	1	1	1
Médio	2120410	1	1	1	1	0,968	9	0,980	6
Médio	2173565	0,996	2	0,999	2	0,732	56	0,740	94
Médio	2192020	1	1	0,990	5	1	1	1	1
Médio	2139626	0,942	22	0,987	6	0,793	41	0,970	11
Médio	6892256	0,966	14	0,968	10	0,766	48	0,950	14
Médio	2118513	0,959	16	0,966	12	0,335	239	0,340	247
Médio	2142376	0,974	10	0,966	12	0,584	106	0,581	163
Médio	2796392	0,939	24	0,956	15	0,765	49	0,897	30
Médio	2119528	0,944	20	0,942	18	0,333	241	0,344	245
Médio	2145960	0,953	18	0,930	21	0,430	184	0,522	192
Médio	2219646	0,877	48	0,910	26	0,510	138	0,589	159
Médio	2139200	0,885	45	0,906	28	0,361	225	0,452	214
Médio	2112175	0,934	27	0,905	29	0,836	28	0,799	64
Médio	2796449	0,917	30	0,900	32	0,740	55	0,778	74
Médio	2206382	0,897	39	0,889	37	0,486	151	0,531	185
Médio	2726726	0,905	35	0,889	37	0,537	125	0,532	184
Médio	2796384	0,817	72	0,878	42	0,790	42	0,863	40
Médio	2153114	0,889	42	0,868	48	0,816	35	0,798	65
Médio	2153106	0,878	47	0,864	49	0,765	49	0,756	88
Médio	2219662	0,830	64	0,848	58	0,581	108	0,751	90
Médio	6856209	0,878	47	0,846	59	0,712	61	0,908	28
Médio	2118661	0,844	58	0,842	61	0,343	234	0,345	244
Médio	2776006	0,834	62	0,839	62	0,510	138	0,657	135
Médio	2760924	0,747	111	0,828	68	0,492	148	0,659	134

Médio	2221772	0,793	88	0,815	74	0,333	241	0,440	217
Médio	2099438	0,823	68	0,814	75	0,580	109	0,583	162
Médio	2179628	0,787	89	0,814	75	0,582	107	0,889	32
Médio	2111640	0,811	78	0,810	78	0,428	186	0,430	219
Médio	2709848	0,802	82	0,799	84	0,388	211	0,388	234
Médio	2168707	0,753	105	0,798	85	0,494	147	0,742	93
Médio	2760657	0,797	86	0,797	86	0,426	188	0,636	144
Médio	2140098	0,712	129	0,795	87	0,546	121	0,731	98
Médio	2099454	0,782	92	0,793	88	0,285	261	0,284	262
Médio	2764792	0,759	101	0,790	89	0,607	91	0,770	78
Médio	2775972	0,755	104	0,789	90	0,506	139	0,782	72
Médio	2760991	0,829	65	0,788	91	0,703	62	0,759	85
Médio	2764814	0,766	98	0,774	95	0,497	145	0,728	99
Médio	2172259	0,699	139	0,774	95	0,456	168	0,545	178
Médio	2139049	0,706	134	0,768	98	0,468	162	0,610	154
Médio	2105780	0,755	104	0,766	100	0,445	175	0,469	210
Médio	2206064	0,750	108	0,758	107	0,345	233	0,344	245
Médio	2117037	0,722	125	0,745	112	0,254	277	0,257	264
Médio	2139030	0,723	124	0,738	118	0,623	87	0,822	52
Médio	2205939	0,685	145	0,736	119	0,510	138	0,642	140
Médio	2098369	0,717	127	0,730	122	0,320	248	0,404	227
Médio	2178559	0,704	135	0,724	126	0,332	242	0,336	248
Médio	2108992	0,685	145	0,721	128	0,537	125	0,650	138
Médio	2135132	0,710	130	0,716	130	0,363	224	0,382	236
Médio	2761092	0,710	130	0,713	132	0,411	198	0,422	222
Médio	2117096	0,613	174	0,709	133	0,381	213	0,397	230
Médio	2122650	0,695	141	0,709	133	0,447	173	0,490	205
Médio	2119471	0,620	170	0,704	137	0,443	177	0,931	20
Médio	2114763	0,663	156	0,702	138	0,356	227	0,690	118
Médio	2204622	0,664	155	0,700	139	0,459	166	0,581	163
Médio	2760711	0,717	127	0,697	140	0,667	74	0,722	103
Médio	2157063	0,659	157	0,697	140	0,534	126	0,700	112
Médio	2761254	0,675	149	0,696	141	0,429	185	0,874	35
Médio	2761106	0,673	151	0,696	141	0,315	250	0,500	198
Médio	2183803	0,687	144	0,693	142	0,502	143	0,699	113
Médio	2117312	0,628	168	0,693	142	0,503	142	0,502	196
Médio	2144638	0,611	175	0,693	142	0,444	176	0,684	122
Médio	2100754	0,691	143	0,688	146	0,420	193	0,495	201
Médio	2148293	0,659	157	0,686	147	0,367	220	0,369	239
Médio	2168693	0,591	187	0,684	148	0,396	207	0,534	183
Médio	2117568	0,546	207	0,684	148	0,327	245	0,539	180
Médio	2775956	0,609	177	0,682	149	0,397	206	0,555	174
Médio	2760843	0,676	148	0,676	152	0,314	251	0,469	210
Médio	2200902	0,672	152	0,671	153	0,497	145	0,711	109
Médio	2761203	0,658	158	0,667	154	0,356	227	0,498	199
Médio	2102595	0,763	99	0,666	155	0,752	53	0,761	84

Médio	2127911	0,573	194	0,662	158	0,448	172	0,780	73
Médio	2796562	0,648	164	0,659	160	0,405	202	0,492	203
Médio	2134268	0,609	177	0,654	163	0,365	222	0,607	155
Médio	2139073	0,606	178	0,653	164	0,366	221	1	1
Médio	2168553	0,569	196	0,644	168	0,361	225	0,790	67
Médio	2144298	0,635	167	0,644	168	0,360	226	0,361	242
Médio	2795299	0,616	173	0,640	169	0,533	127	0,758	86
Médio	2202891	0,605	179	0,622	174	0,427	187	0,523	191
Médio	2135108	0,550	205	0,614	178	0,322	247	0,674	128
Médio	2184834	0,518	215	0,610	180	0,367	220	0,560	171
Médio	2761467	0,532	211	0,608	182	0,316	249	0,685	121
Médio	2764865	0,509	219	0,593	186	0,283	263	0,320	255
Médio	2142406	0,487	225	0,591	188	0,252	279	0,327	251
Médio	2127687	0,585	190	0,585	191	0,517	137	0,513	194
Médio	2136945	0,522	214	0,585	191	0,369	219	1	1
Médio	2102765	0,542	210	0,585	191	0,352	230	1	1
Médio	2140217	0,582	191	0,582	193	0,430	184	0,427	221
Médio	2218690	0,567	197	0,570	199	0,393	208	0,392	232
Médio	2144530	0,544	209	0,567	201	0,280	265	0,388	234
Médio	2134276	0,531	212	0,562	202	0,267	272	0,436	218
Médio	2114267	0,532	211	0,556	203	0,364	223	0,364	241
Médio	2143801	0,486	226	0,551	204	0,281	264	0,938	19
Médio	2135124	0,487	225	0,546	206	0,307	253	0,665	132
Médio	2213982	0,497	222	0,528	207	0,314	251	0,321	254
Médio	2135930	0,468	232	0,520	208	0,284	262	0,590	158
Médio	2200945	0,511	218	0,519	209	0,245	280	0,250	265
Médio	2164620	0,513	217	0,515	211	0,307	253	0,307	256
Médio	2132877	0,492	224	0,511	211	0,275	269	0,325	252
Médio	2205009	0,413	246	0,497	215	0,252	279	0,304	258
Médio	2168731	0,467	233	0,482	218	0,237	281	0,349	243
Médio	9141839	0,478	229	0,478	220	0,374	216	0,374	237
Médio	2204649	0,436	243	0,475	221	0,276	268	1	1
Médio	7082886	0,442	242	0,447	228	0,261	274	0,291	260
Médio	2185563	0,413	247	0,442	230	0,245	280	0,305	257
Médio	2102587	0,392	250	0,397	235	0,213	285	0,291	260
Pequeno	2098474	1	1	1	1	0,732	56	0,725	100
Pequeno	2112531	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2118319	1	1	1	1	0,975	5	1	1
Pequeno	2118629	1	1	1	1	0,980	3	0,995	3
Pequeno	2119455	1	1	1	1	0,703	63	0,751	90
Pequeno	2119501	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2120542	1	1	1	1	0,757	50	0,780	73
Pequeno	2122618	0,943	21	1	1	0,847	27	0,979	7
Pequeno	2123436	0,986	4	1	1	0,820	34	0,945	16
Pequeno	2126559	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2127881	1	1	1	1	0,491	149	0,700	112

Pequeno	2128012	1	1	1	1	0,274	270	0,429	220
Pequeno	2134071	1	1	1	1	0,410	199	0,430	219
Pequeno	2134292	1	1	1	1	0,576	111	0,623	149
Pequeno	2134306	1	1	1	1	0,862	24	0,889	32
Pequeno	2136104	0,969	12	1	1	0,969	8	1	1
Pequeno	2136937	1	1	1	1	0,550	119	0,929	21
Pequeno	2139103	1	1	1	1	0,732	56	0,800	63
Pequeno	2142937	1	1	1	1	0,973	6	1	1
Pequeno	2144026	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2144549	1	1	1	1	0,498	144	0,672	129
Pequeno	2146487	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2147572	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2148471	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2164280	1	1	1	1	0,455	169	0,626	148
Pequeno	2164493	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2164825	1	1	1	1	0,510	138	0,560	171
Pequeno	2168200	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2178648	1	1	1	1	0,937	13	1	1
Pequeno	2179571	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2183811	1	1	1	1	0,725	59	0,774	77
Pequeno	2195429	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2201542	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2207664	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2208040	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2213958	0,984	5	1	1	0,847	27	0,890	31
Pequeno	2756676	1	1	1	1	0,301	254	0,903	29
Pequeno	2760738	1	1	1	1	0,978	4	1	1
Pequeno	2760819	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2760975	1	1	1	1	0,958	10	1	1
Pequeno	2761017	0,992	3	1	1	0,771	46	0,972	10
Pequeno	2761165	1	1	1	1	0,807	36	0,866	37
Pequeno	2761181	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2775905	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2775913	1	1	1	1	0,559	116	0,712	108
Pequeno	2775921	1	1	1	1	0,832	30	0,865	38
Pequeno	2794136	1	1	1	1	0,584	106	0,738	95
Pequeno	5279003	1	1	1	1	0,910	15	1	1
Pequeno	2139960	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2117398	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2115654	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2161702	1	1	1	1	0,573	112	0,718	105
Pequeno	6049265	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2136139	1	1	1	1	0,798	39	0,940	18
Pequeno	2760967	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	6569803	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2127733	1	1	1	1	0,755	52	0,862	41

Pequeno	2186276	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2146479	0,970	11	1,000	1	0,655	79	0,841	45
Pequeno	2761130	0,981	9	0,997	3	0,981	2	1	1
Pequeno	2123711	0,981	8	0,993	4	0,568	113	0,770	78
Pequeno	2764784	0,982	7	0,980	7	0,475	157	0,870	36
Pequeno	2221985	0,982	6	0,980	8	0,599	94	0,806	61
Pequeno	2760827	0,956	17	0,971	9	0,779	45	0,870	36
Pequeno	2163071	0,962	15	0,967	11	0,825	32	1	1
Pequeno	2117282	0,969	12	0,966	12	0,401	204	0,676	126
Pequeno	2760932	0,932	28	0,962	13	0,860	26	0,975	9
Pequeno	2192128	0,940	23	0,957	14	0,412	197	0,516	193
Pequeno	2098539	0,968	13	0,953	16	0,610	89	0,786	70
Pequeno	2127768	0,951	19	0,947	17	0,951	12	0,949	15
Pequeno	2100363	0,920	29	0,937	19	0,604	92	0,758	86
Pequeno	2760959	0,938	25	0,932	20	0,885	17	0,881	34
Pequeno	2144611	0,903	36	0,929	22	0,586	104	0,915	27
Pequeno	2205866	0,911	32	0,926	23	0,486	151	0,724	101
Pequeno	2146517	0,914	31	0,920	24	0,598	95	0,643	139
Pequeno	2180731	0,920	29	0,919	25	0,731	57	0,790	67
Pequeno	2139111	0,890	41	0,907	27	0,868	22	0,889	32
Pequeno	2760673	0,887	43	0,907	27	0,876	20	0,917	25
Pequeno	2144557	0,898	38	0,906	28	0,393	208	0,978	8
Pequeno	2796775	0,842	59	0,902	30	0,596	96	0,926	23
Pequeno	2167727	0,878	47	0,901	31	0,624	86	0,777	75
Pequeno	2118246	0,886	44	0,901	31	0,589	102	0,748	91
Pequeno	2143895	0,909	33	0,901	31	0,364	223	0,633	146
Pequeno	2760940	0,908	34	0,898	33	0,662	76	0,765	83
Pequeno	2208067	0,887	43	0,894	34	0,590	100	0,743	92
Pequeno	2154560	0,876	49	0,893	35	0,644	82	0,890	31
Pequeno	2776030	0,780	93	0,892	36	0,608	90	0,984	5
Pequeno	2797496	0,814	75	0,888	38	0,685	70	0,959	12
Pequeno	2146495	0,893	40	0,885	39	0,546	121	0,723	102
Pequeno	2101777	0,870	50	0,881	40	0,472	159	0,864	39
Pequeno	2168626	0,864	53	0,879	41	0,823	33	0,828	50
Pequeno	2123061	0,881	46	0,874	43	0,329	243	0,571	167
Pequeno	2135884	0,862	55	0,873	44	0,551	118	0,617	151
Pequeno	2128004	0,858	57	0,872	45	0,806	37	0,828	50
Pequeno	2796619	0,841	60	0,869	47	0,721	60	1	1
Pequeno	2122936	0,816	73	0,868	48	0,689	68	0,777	75
Pequeno	2206501	0,867	52	0,868	48	0,496	146	0,716	106
Pequeno	2127091	0,900	37	0,863	50	0,519	135	0,709	110
Pequeno	2122987	0,812	77	0,858	52	0,563	115	0,789	68
Pequeno	2761270	0,863	54	0,857	53	0,600	93	0,678	125
Pequeno	2118092	0,824	67	0,856	54	0,787	43	1	1
Pequeno	2127997	0,815	74	0,855	55	0,412	197	0,524	190
Pequeno	2181029	0,821	69	0,854	56	0,505	140	0,697	115

Pequeno	2149710	0,817	72	0,843	60	0,526	132	0,685	121
Pequeno	2160498	0,674	150	0,839	63	0,522	133	0,698	114
Pequeno	2139057	0,799	84	0,837	64	0,593	99	0,846	43
Pequeno	2144182	0,565	198	0,834	65	0,293	256	0,541	179
Pequeno	2761238	0,835	61	0,832	66	0,421	192	0,743	92
Pequeno	2103222	0,796	87	0,830	67	0,686	69	0,735	96
Pequeno	2139146	0,827	66	0,830	67	0,598	95	0,669	130
Pequeno	2101874	0,816	73	0,827	69	0,756	51	0,798	65
Pequeno	2202638	0,713	128	0,825	70	0,639	83	0,832	48
Pequeno	2103532	0,833	63	0,825	70	0,272	271	0,302	259
Pequeno	2206552	0,805	81	0,821	71	0,547	120	0,722	103
Pequeno	2143852	0,820	70	0,821	71	0,335	239	0,547	176
Pequeno	2140179	0,824	67	0,819	72	0,694	66	0,769	79
Pequeno	2178850	0,778	95	0,819	72	0,477	156	0,828	50
Pequeno	2775964	0,809	79	0,817	73	0,731	57	0,777	75
Pequeno	2126796	0,814	75	0,812	76	0,446	174	0,808	59
Pequeno	2143127	0,806	80	0,811	77	0,437	179	0,530	186
Pequeno	2109034	0,816	73	0,809	79	0,366	221	0,694	117
Pequeno	2123231	0,767	97	0,806	80	0,532	128	1	1
Pequeno	2101432	0,779	94	0,806	80	0,690	67	0,775	76
Pequeno	2100398	0,813	76	0,805	81	0,552	117	0,684	122
Pequeno	2103230	0,749	109	0,803	82	0,666	75	0,796	66
Pequeno	2200481	0,763	99	0,801	83	0,528	131	0,661	133
Pequeno	2195224	0,797	85	0,799	84	0,459	166	0,674	128
Pequeno	2760886	0,784	90	0,798	85	0,518	136	0,917	25
Pequeno	2139065	0,756	103	0,793	88	0,619	88	0,835	47
Pequeno	2172860	0,676	148	0,789	90	0,544	122	0,796	66
Pequeno	2144654	0,727	122	0,788	91	0,595	97	0,675	127
Pequeno	2797364	0,760	100	0,785	92	0,751	54	0,767	81
Pequeno	2119463	0,753	106	0,779	93	0,533	127	0,756	88
Pequeno	2112647	0,724	123	0,778	94	0,648	81	0,720	104
Pequeno	2167379	0,770	96	0,772	97	0,326	246	0,619	150
Pequeno	2143674	0,657	159	0,767	99	0,650	80	0,812	58
Pequeno	2208083	0,742	113	0,765	101	0,388	211	0,766	82
Pequeno	2760436	0,779	94	0,764	102	0,215	284	0,384	235
Pequeno	2178990	0,707	133	0,762	103	0,429	185	0,817	55
Pequeno	2098156	0,760	100	0,762	103	0,434	181	0,682	123
Pequeno	2135914	0,739	115	0,761	104	0,457	167	0,569	169
Pequeno	2697548	0,731	118	0,760	105	0,471	160	0,676	126
Pequeno	2100371	0,704	135	0,760	105	0,485	152	0,656	136
Pequeno	2168243	0,757	102	0,759	106	0,530	129	0,526	188
Pequeno	2144204	0,751	107	0,759	106	0,423	191	0,626	148
Pequeno	2099217	0,745	112	0,758	107	0,281	264	0,586	160
Pequeno	2120402	0,732	117	0,755	108	0,586	105	0,828	50
Pequeno	2206498	0,730	119	0,752	109	0,482	153	0,758	86
Pequeno	2144573	0,734	116	0,751	110	0,361	225	0,766	82

Pequeno	2142627	0,748	110	0,748	111	0,310	252	0,546	177
Pequeno	2127938	0,681	147	0,744	113	0,674	72	0,796	66
Pequeno	2178982	0,722	125	0,743	114	0,353	229	0,953	13
Pequeno	2796430	0,741	114	0,741	115	0,352	230	0,528	187
Pequeno	2139138	0,729	120	0,740	116	0,529	130	0,650	138
Pequeno	2102854	0,648	164	0,739	117	0,506	139	0,839	46
Pequeno	2796589	0,735	115	0,738	118	0,464	164	0,474	209
Pequeno	2115077	0,732	117	0,738	118	0,437	179	0,570	168
Pequeno	2168448	0,651	163	0,735	120	0,550	119	0,610	154
Pequeno	2109700	0,672	152	0,735	120	0,521	134	0,985	4
Pequeno	2135140	0,709	131	0,732	121	0,425	189	0,824	51
Pequeno	2121409	0,742	113	0,732	121	0,389	210	0,651	137
Pequeno	2121808	0,728	121	0,732	121	0,638	84	0,722	103
Pequeno	2213516	0,728	121	0,732	121	0,538	124	0,551	175
Pequeno	2108933	0,698	140	0,730	122	0,660	77	0,712	108
Pequeno	2144174	0,708	132	0,730	122	0,436	180	0,820	54
Pequeno	2179172	0,706	134	0,729	123	0,539	123	0,668	131
Pequeno	2118076	0,655	161	0,728	124	0,441	178	0,678	125
Pequeno	2764822	0,710	130	0,725	125	0,504	141	0,732	97
Pequeno	2135116	0,670	153	0,724	126	0,486	150	0,617	151
Pequeno	2205971	0,719	126	0,717	129	0,286	260	0,806	60
Pequeno	2761262	0,703	136	0,716	130	0,469	161	0,575	166
Pequeno	4041690	0,701	137	0,714	131	0,505	140	0,787	69
Pequeno	2119447	0,693	142	0,708	134	0,354	228	0,820	54
Pequeno	2127695	0,698	140	0,706	135	0,424	190	0,640	142
Pequeno	2144522	0,651	163	0,705	136	0,480	155	0,821	53
Pequeno	2117479	0,670	153	0,705	136	0,627	85	0,738	95
Pequeno	2099209	0,704	135	0,704	137	0,352	230	0,585	161
Pequeno	2761114	0,699	139	0,697	140	0,434	181	0,535	182
Pequeno	2761173	0,685	145	0,696	141	0,406	201	0,687	120
Pequeno	2114143	0,663	156	0,693	142	0,582	107	0,696	116
Pequeno	2202883	0,653	162	0,692	143	0,409	200	0,545	178
Pequeno	2796341	0,681	147	0,690	144	0,430	183	0,634	145
Pequeno	3048675	0,700	138	0,690	144	0,252	279	0,333	250
Pequeno	2211262	0,667	154	0,689	145	0,224	283	0,394	231
Pequeno	2775980	0,684	146	0,678	150	0,379	214	0,496	200
Pequeno	2103990	0,656	160	0,677	151	0,339	236	1	1
Pequeno	2182610	0,643	165	0,663	156	0,404	203	0,941	17
Pequeno	2760916	0,595	184	0,662	157	0,547	120	0,607	155
Pequeno	2172852	0,636	166	0,660	159	0,452	171	0,862	41
Pequeno	7201109	0,609	177	0,655	161	0,454	170	0,688	119
Pequeno	2100681	0,576	193	0,654	162	0,466	163	0,613	153
Pequeno	2796570	0,627	169	0,652	165	0,436	180	0,558	172
Pequeno	2208075	0,601	181	0,652	166	0,256	276	0,604	156
Pequeno	2119439	0,619	171	0,651	167	0,461	165	0,639	143
Pequeno	2172836	0,600	182	0,634	170	0,391	209	0,702	111

Pequeno	2760681	0,606	178	0,629	171	0,432	182	0,680	124
Pequeno	2205904	0,617	172	0,629	171	0,491	149	0,847	42
Pequeno	2127946	0,555	201	0,625	172	0,373	217	0,813	57
Pequeno	2776014	0,613	174	0,623	173	0,338	237	0,617	151
Pequeno	2205998	0,602	180	0,620	175	0,410	199	0,757	87
Pequeno	2796112	0,610	176	0,618	177	0,481	154	0,687	120
Pequeno	2184680	0,576	193	0,613	179	0,349	232	0,493	202
Pequeno	2796791	0,525	213	0,609	181	0,432	182	0,753	89
Pequeno	2796376	0,599	183	0,608	182	0,349	232	0,430	219
Pequeno	2121514	0,579	192	0,599	183	0,341	235	0,501	197
Pequeno	2764830	0,595	184	0,595	185	0,334	240	0,334	249
Pequeno	2119404	0,592	186	0,592	187	0,184	286	1	1
Pequeno	2144042	0,549	206	0,589	189	0,369	219	0,627	147
Pequeno	2103257	0,564	199	0,583	192	0,287	259	0,615	152
Pequeno	2796368	0,567	197	0,579	194	0,363	224	0,398	229
Pequeno	2761009	0,575	194	0,576	195	0,258	275	0,421	223
Pequeno	2105365	0,546	207	0,573	196	0,378	215	0,769	79
Pequeno	2142295	0,572	195	0,571	198	0,253	278	0,322	253
Pequeno	2145685	0,551	203	0,568	200	0,350	231	0,537	181
Pequeno	2178591	0,561	200	0,567	201	0,338	237	0,804	62
Pequeno	2128020	0,567	197	0,567	201	0,277	267	0,365	240
Pequeno	2168421	0,496	223	0,567	201	0,417	195	0,569	169
Pequeno	2124289	0,554	202	0,556	203	0,262	273	0,343	246
Pequeno	5060761	0,550	204	0,556	203	0,369	218	0,390	233
Pequeno	2197693	0,517	216	0,547	205	0,337	238	0,783	71
Pequeno	2140063	0,545	208	0,546	206	0,416	196	0,641	141
Pequeno	2167573	0,501	221	0,520	208	0,315	250	0,408	226
Pequeno	2221543	0,496	223	0,517	210	0,328	244	0,475	208
Pequeno	2208849	0,505	220	0,507	212	0,300	255	0,373	238
Pequeno	2144166	0,485	227	0,505	213	0,276	268	1	1
Pequeno	2161575	0,460	236	0,505	213	0,292	257	1	1
Pequeno	2161729	0,482	228	0,485	217	0,272	271	0,275	263
Pequeno	2166305	0,462	234	0,482	218	0,261	274	0,740	94
Pequeno	2104741	0,473	231	0,481	219	0,184	286	0,289	261
Pequeno	2776022	0,450	241	0,467	224	0,284	262	0,525	189
Pequeno	2127725	0,461	235	0,461	225	0,138	288	0,139	267
Pequeno	2167565	0,428	245	0,445	229	0,291	258	0,491	204
Pequeno	2102579	0,410	248	0,421	231	0,179	287	0,222	266
Pequeno	2102773	0,388	252	0,402	233	0,229	282	0,516	193
Pequeno	5844843	0,389	251	0,396	236	0,278	266	0,487	206

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Médio	2219646	1	1	1	1	1	1	1	1
Médio	2192020	1	1	1	1	1	1	1	1
Médio	2153025	1	1	1	1	1	1	1	1
Médio	2196972	1	1	1	1	0,835	30	1	1
Médio	2140098	0,977	8	1	1	0,812	35	0,964	8
Médio	0026964	1	1	1	1	0,924	13	0,963	9
Médio	2119420	0,986	4	1	1	0,779	47	0,958	11
Médio	2195437	1	1	1	1	0,908	16	0,951	12
Médio	2098407	1	1	1	1	0,863	26	0,943	15
Médio	2765098	1	1	1	1	0,949	8	0,943	15
Médio	3698548	1	1	1	1	0,899	17	0,889	27
Médio	9141839	1	1	1	1	0,879	22	0,861	32
Médio	7366108	1	1	1	1	0,622	85	0,839	40
Médio	2208156	1	1	1	1	0,844	29	0,835	43
Médio	2193310	1	1	1	1	0,637	79	0,776	59
Médio	2761149	1	1	1	1	0,714	61	0,729	78
Médio	2102595	1	1	1	1	0,697	66	0,680	94
Médio	2695324	1	1	1	1	0,530	120	0,523	175
Médio	2119528	1	1	1	1	0,326	228	0,326	257
Médio	2181770	1	1	1	1	1	1	1	1
Médio	2695375	1	1	1	1	1	1	1	1
Médio	2111640	1	1	1	1	1	1	1	1
Médio	2120410	1	1	1	1	0,761	52	0,702	88
Médio	2208857	0,997	3	1,000	1	0,484	142	0,500	188
Médio	2109867	0,980	7	0,988	5	0,392	192	0,397	235
Médio	2163829	0,976	9	0,977	8	0,712	63	0,709	85
Médio	2098911	0,969	10	0,967	13	0,507	131	0,583	138
Médio	2764792	0,948	19	0,964	15	0,764	50	0,919	21
Médio	2099438	0,964	12	0,955	17	0,788	43	0,792	53
Médio	2206382	0,960	14	0,952	18	0,632	80	0,669	100
Médio	2098938	0,953	16	0,948	19	0,693	67	0,702	88
Médio	2796384	0,842	56	0,934	24	0,711	64	0,776	59
Médio	2726726	0,929	25	0,919	31	0,579	100	0,583	138
Médio	2173565	0,904	30	0,900	38	0,737	57	0,726	79
Médio	2219662	0,843	55	0,896	40	0,667	74	0,906	22
Médio	2206064	0,880	38	0,883	44	0,382	195	0,380	242
Médio	2112175	0,894	33	0,881	46	0,623	84	0,616	122
Médio	6892256	0,867	44	0,873	50	0,675	71	0,831	45
Médio	2211254	0,873	42	0,871	52	0,752	55	0,870	30
Médio	2118661	0,891	35	0,869	53	0,363	208	0,381	241
Médio	2139200	0,877	41	0,865	54	0,294	241	0,297	268
Médio	2145960	0,879	39	0,858	56	0,376	199	0,418	228
Médio	2756749	0,840	57	0,854	58	0,595	92	0,666	102
Médio	2796449	0,862	46	0,852	60	0,618	86	0,648	110
Médio	2709848	0,839	58	0,836	65	0,444	165	0,449	213
Médio	2179628	0,810	68	0,829	67	0,450	164	0,545	161

Médio	2796392	0,854	51	0,826	69	0,671	73	0,772	60
Médio	2099454	0,828	61	0,823	70	0,295	240	0,295	269
Médio	2118513	0,878	40	0,818	72	0,542	113	0,519	179
Médio	2153114	0,831	60	0,818	72	0,831	31	0,807	50
Médio	2795299	0,780	79	0,816	74	0,580	99	0,707	86
Médio	2139626	0,771	81	0,806	79	0,428	173	0,521	177
Médio	2142376	0,806	70	0,803	80	0,467	154	0,483	193
Médio	2221772	0,793	73	0,802	81	0,300	239	0,340	251
Médio	2760657	0,808	69	0,797	83	0,414	178	0,507	185
Médio	2153106	0,810	68	0,791	87	0,679	69	0,658	107
Médio	2105780	0,777	80	0,788	88	0,515	129	0,574	142
Médio	6856209	0,792	74	0,783	90	0,563	106	0,752	63
Médio	2135132	0,785	76	0,783	91	0,451	163	0,458	206
Médio	2764814	0,782	78	0,778	93	0,515	129	0,666	102
Médio	2122650	0,745	87	0,776	94	0,532	119	0,563	149
Médio	2761092	0,744	88	0,758	102	0,458	160	0,488	191
Médio	2148293	0,735	90	0,747	106	0,379	197	0,395	236
Médio	2117037	0,728	93	0,732	113	0,291	243	0,291	270
Médio	2157063	0,696	109	0,729	114	0,462	157	0,618	120
Médio	2775972	0,667	119	0,723	117	0,357	211	0,603	126
Médio	2168707	0,673	118	0,717	121	0,430	172	0,652	108
Médio	2776006	0,717	100	0,716	122	0,306	236	0,305	267
Médio	2100754	0,717	100	0,713	124	0,459	159	0,461	204
Médio	2098369	0,714	101	0,713	124	0,332	223	0,414	231
Médio	2760991	0,732	91	0,713	124	0,428	173	0,672	99
Médio	2760711	0,704	104	0,711	126	0,472	148	0,588	134
Médio	2172259	0,623	133	0,704	127	0,462	157	0,557	153
Médio	2178559	0,699	108	0,702	128	0,306	236	0,310	266
Médio	2183803	0,704	104	0,697	132	0,426	174	0,523	175
Médio	2117568	0,550	162	0,694	134	0,285	248	0,424	224
Médio	2139049	0,655	122	0,685	137	0,354	213	0,483	193
Médio	2204622	0,618	137	0,680	139	0,403	185	0,592	131
Médio	2136945	0,611	140	0,672	141	0,367	205	0,964	8
Médio	2760843	0,684	112	0,670	142	0,286	247	0,383	240
Médio	2775956	0,625	131	0,667	143	0,401	187	0,434	218
Médio	2796562	0,646	125	0,665	144	0,409	182	0,409	232
Médio	2761254	0,625	131	0,664	145	0,327	227	0,715	83
Médio	2761203	0,643	126	0,662	146	0,307	235	0,346	248
Médio	2142406	0,525	169	0,661	147	0,255	269	0,415	230
Médio	2114763	0,624	132	0,647	150	0,275	256	0,409	232
Médio	2114267	0,640	127	0,640	151	0,603	90	0,627	115
Médio	2108992	0,622	134	0,638	152	0,411	180	0,480	195
Médio	2144298	0,635	128	0,636	153	0,371	202	0,384	239
Médio	2200902	0,616	138	0,632	155	0,393	191	0,481	194
Médio	2144638	0,561	158	0,632	155	0,329	225	0,515	182
Médio	2132877	0,569	156	0,629	157	0,378	198	0,461	204

Pequeno	2775964	0,983	5	1	1	0,976	6	1	1
Pequeno	2101432	1	1	1	1	0,940	10	1	1
Pequeno	5279003	1	1	1	1	0,930	12	1	1
Pequeno	2117398	1	1	1	1	0,919	15	1	1
Pequeno	2100398	1	1	1	1	0,692	68	1	1
Pequeno	2118629	1	1	1	1	0,991	2	0,990	2
Pequeno	2164493	1,000	1	1	1	0,961	7	0,965	7
Pequeno	2195429	1	1	1	1	0,944	9	0,944	14
Pequeno	2118319	0,999	2	1	1	0,895	19	0,931	19
Pequeno	2213958	1	1	1	1	0,933	11	0,906	22
Pequeno	2775921	1	1	1	1	0,524	125	0,904	23
Pequeno	2134306	0,966	11	1	1	0,846	27	0,847	37
Pequeno	2122987	0,976	9	1	1	0,835	30	0,842	38
Pequeno	2761165	1	1	1	1	0,793	40	0,830	46
Pequeno	2208067	1	1	1	1	0,754	53	0,781	57
Pequeno	2761017	0,885	36	1	1	0,673	72	0,781	57
Pequeno	2136139	1	1	1	1	0,806	38	0,741	73
Pequeno	2127695	0,877	41	1	1	0,436	169	0,664	104
Pequeno	2101777	1	1	1	1	0,397	189	0,649	109
Pequeno	2144174	0,811	67	1	1	0,333	222	0,639	111
Pequeno	2127881	1	1	1	1	0,441	167	0,627	115
Pequeno	2200481	1	1	1	1	0,599	91	0,595	130
Pequeno	2760940	1	1	1	1	0,539	114	0,588	134
Pequeno	2164825	0,918	29	1	1	0,555	109	0,570	144
Pequeno	2221985	1	1	1	1	0,465	155	0,561	151
Pequeno	2796589	1	1	1	1	0,565	105	0,553	157
Pequeno	2796368	0,755	85	1	1	0,441	167	0,531	170
Pequeno	2161702	1	1	1	1	0,432	171	0,512	183
Pequeno	2117282	1	1	1	1	0,457	161	0,458	206
Pequeno	2143895	1	1	1	1	0,275	255	0,419	227
Pequeno	2127997	1	1	1	1	0,335	221	0,359	245
Pequeno	2134071	1	1	1	1	0,284	249	0,345	249
Pequeno	2123061	1	1	1	1	0,264	264	0,317	262
Pequeno	2115654	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2168200	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2128012	1	1	1	1	0,219	280	0,268	276
Pequeno	2144549	1	1	1	1	0,294	241	0,330	255
Pequeno	2756676	1	1	1	1	0,329	225	1	1
Pequeno	2109034	1	1	1	1	0,273	257	0,348	247
Pequeno	2142937	1	1	1	1	0,988	3	0,985	4
Pequeno	2144026	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2760436	1	1	1	1	0,182	289	0,244	281
Pequeno	2146495	1	1	1	1	0,472	148	0,587	135
Pequeno	2128004	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2164280	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2206501	1	1	1	1	0,482	144	0,625	116

Pequeno	6049265	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2207664	1	1	1	1	1	1	1	1
Pequeno	2186276	1	1	0,995	2	1	1	1	1
Pequeno	2146517	0,963	13	0,994	3	0,583	96	0,559	152
Pequeno	2136937	1	1	0,990	4	0,423	175	0,749	66
Pequeno	2143852	0,980	7	0,979	6	0,290	244	0,362	243
Pequeno	2144557	0,980	7	0,978	7	0,332	223	0,567	146
Pequeno	2118246	0,980	7	0,978	7	0,464	156	0,540	164
Pequeno	2192128	0,983	6	0,977	8	0,378	198	0,456	208
Pequeno	2127733	0,980	7	0,976	9	0,733	58	0,794	52
Pequeno	2123436	0,963	13	0,972	11	0,791	41	0,863	31
Pequeno	2163071	0,956	15	0,969	12	0,785	45	0,851	34
Pequeno	2122936	0,953	16	0,958	16	0,776	49	0,808	49
Pequeno	2205866	0,960	14	0,958	16	0,464	156	0,614	124
Pequeno	2775913	0,960	14	0,958	16	0,324	229	1	1
Pequeno	2126559	0,933	23	0,947	20	0,933	11	0,959	10
Pequeno	2208083	0,940	20	0,939	21	0,322	230	0,529	172
Pequeno	2098539	0,951	17	0,938	22	0,537	115	0,620	118
Pequeno	2764784	0,940	20	0,938	22	0,388	193	0,899	25
Pequeno	2154560	0,926	26	0,938	22	0,599	91	0,797	51
Pequeno	2761270	0,940	20	0,936	23	0,335	221	0,526	173
Pequeno	2139103	0,940	20	0,933	25	0,526	123	0,479	196
Pequeno	2796619	0,940	20	0,929	26	0,753	54	0,937	17
Pequeno	2103532	0,940	20	0,929	26	0,305	237	0,319	260
Pequeno	2098474	0,934	22	0,929	26	0,418	177	0,417	229
Pequeno	2168421	0,790	75	0,928	27	0,790	42	0,947	13
Pequeno	2120542	0,932	24	0,925	28	0,590	94	0,665	103
Pequeno	2761130	0,935	21	0,923	29	0,883	21	0,850	35
Pequeno	2127768	0,923	27	0,921	30	0,923	14	0,899	25
Pequeno	2178982	0,920	28	0,919	31	0,331	224	0,520	178
Pequeno	2126796	0,920	28	0,919	31	0,319	231	0,574	142
Pequeno	2797364	0,895	32	0,916	32	0,675	71	0,731	77
Pequeno	2205971	0,920	28	0,912	33	0,263	265	0,456	208
Pequeno	2201542	0,885	36	0,911	34	0,885	20	0,891	26
Pequeno	2760673	0,847	53	0,907	35	0,777	48	0,848	36
Pequeno	2103222	0,882	37	0,904	36	0,780	46	0,777	58
Pequeno	2119455	0,893	34	0,902	37	0,739	56	0,744	72
Pequeno	6569803	0,904	30	0,899	39	0,762	51	0,726	79
Pequeno	2123711	0,900	31	0,896	40	0,458	160	0,748	67
Pequeno	2760975	0,859	49	0,894	41	0,827	32	0,835	43
Pequeno	2143674	0,630	129	0,890	42	0,570	103	0,734	76
Pequeno	2178648	0,834	59	0,888	43	0,613	87	0,674	98
Pequeno	2796775	0,820	64	0,882	45	0,512	130	0,831	45
Pequeno	2760959	0,729	92	0,878	47	0,729	60	0,899	25
Pequeno	2127091	0,900	31	0,876	48	0,523	126	0,522	176
Pequeno	2760916	0,819	65	0,875	49	0,819	34	0,838	41

Pequeno	2760932	0,795	72	0,859	55	0,787	44	0,876	28
Pequeno	2144204	0,860	48	0,858	56	0,319	231	0,457	207
Pequeno	2764822	0,767	82	0,858	56	0,459	159	0,667	101
Pequeno	2139146	0,860	48	0,855	57	0,489	139	0,538	165
Pequeno	2135914	0,860	47	0,853	59	0,407	184	0,549	159
Pequeno	2202638	0,784	77	0,852	60	0,623	83	0,744	71
Pequeno	2761238	0,840	57	0,839	62	0,289	245	0,973	6
Pequeno	2167379	0,840	57	0,838	63	0,490	138	0,672	99
Pequeno	2099217	0,840	57	0,838	63	0,306	236	0,567	146
Pequeno	2206498	0,840	57	0,837	64	0,351	214	0,618	120
Pequeno	2117479	0,719	98	0,833	66	0,712	62	0,852	33
Pequeno	2102854	0,649	123	0,828	68	0,545	111	0,635	113
Pequeno	2142627	0,820	64	0,819	71	0,269	259	0,429	221
Pequeno	2099209	0,820	63	0,819	71	0,278	252	0,494	190
Pequeno	2211262	0,820	64	0,818	72	0,174	290	0,198	285
Pequeno	2103990	0,820	64	0,818	72	0,266	262	0,925	20
Pequeno	2144573	0,820	64	0,817	73	0,368	204	0,451	211
Pequeno	2167727	0,820	64	0,816	75	0,609	88	0,748	68
Pequeno	2121409	0,820	64	0,816	75	0,343	218	0,564	148
Pequeno	2139057	0,729	92	0,812	76	0,535	116	0,677	96
Pequeno	2123231	0,703	105	0,811	77	0,462	158	0,850	35
Pequeno	2208040	0,840	57	0,810	78	0,656	77	0,678	95
Pequeno	2115077	0,800	71	0,798	82	0,396	190	0,615	123
Pequeno	2144042	0,800	71	0,798	82	0,456	162	0,545	161
Pequeno	3048675	0,800	71	0,797	83	0,273	257	0,329	256
Pequeno	2100363	0,800	71	0,797	83	0,458	160	0,503	187
Pequeno	2139065	0,665	120	0,796	84	0,599	91	0,683	93
Pequeno	2119463	0,800	71	0,794	85	0,520	127	0,695	90
Pequeno	2144654	0,754	86	0,793	86	0,618	86	0,629	114
Pequeno	2168626	0,679	116	0,793	86	0,650	78	0,750	65
Pequeno	2134292	0,800	71	0,788	88	0,666	75	0,648	110
Pequeno	2796430	0,780	79	0,779	92	0,365	206	0,481	194
Pequeno	2213516	0,724	96	0,779	92	0,506	132	0,515	182
Pequeno	2119404	0,780	79	0,778	93	0,163	292	0,259	277
Pequeno	2183811	0,780	79	0,776	94	0,543	112	0,597	128
Pequeno	2205904	0,727	94	0,770	95	0,624	82	0,873	29
Pequeno	2098156	0,780	79	0,770	95	0,403	185	0,566	147
Pequeno	2776030	0,727	95	0,769	96	0,402	186	0,592	131
Pequeno	2168448	0,724	96	0,765	97	0,581	98	0,566	147
Pequeno	2760967	0,761	83	0,764	98	0,709	65	0,676	97
Pequeno	2112647	0,710	103	0,763	99	0,606	89	0,652	108
Pequeno	2135140	0,719	99	0,761	100	0,470	150	0,782	56
Pequeno	2120402	0,760	84	0,759	101	0,537	115	0,621	117
Pequeno	2143127	0,760	84	0,759	101	0,408	183	0,456	208
Pequeno	2127946	0,582	148	0,759	101	0,268	260	0,554	156
Pequeno	2794136	0,760	84	0,758	102	0,315	232	0,721	81

Pequeno	2144611	0,760	84	0,758	102	0,430	172	0,584	137
Pequeno	2135884	0,760	84	0,755	103	0,517	128	0,535	167
Pequeno	2205998	0,760	84	0,755	103	0,504	133	0,751	64
Pequeno	2114143	0,710	103	0,750	104	0,659	76	0,737	75
Pequeno	2103230	0,647	124	0,750	104	0,593	93	0,720	82
Pequeno	2202883	0,625	131	0,748	105	0,471	149	0,724	80
Pequeno	2118092	0,683	113	0,746	107	0,566	104	0,617	121
Pequeno	2135116	0,681	114	0,744	108	0,503	134	0,589	133
Pequeno	2760886	0,719	98	0,740	109	0,476	146	0,792	53
Pequeno	2775980	0,740	89	0,740	109	0,282	250	0,401	234
Pequeno	2139111	0,570	155	0,739	110	0,527	122	0,710	84
Pequeno	2195224	0,740	89	0,738	111	0,443	166	0,540	164
Pequeno	2119447	0,740	89	0,737	112	0,306	236	0,562	150
Pequeno	2172860	0,519	173	0,732	113	0,465	155	0,662	105
Pequeno	2168243	0,735	90	0,729	114	0,534	117	0,542	162
Pequeno	2146479	0,646	125	0,728	115	0,479	145	0,693	91
Pequeno	2160498	0,624	132	0,723	116	0,401	187	0,471	200
Pequeno	2760681	0,655	122	0,720	119	0,468	152	0,664	104
Pequeno	2761009	0,720	97	0,720	119	0,211	283	0,290	271
Pequeno	2206552	0,713	102	0,718	120	0,627	81	0,680	94
Pequeno	2796791	0,667	119	0,718	120	0,504	133	0,709	85
Pequeno	2109700	0,621	135	0,717	121	0,397	189	0,937	17
Pequeno	2100681	0,628	130	0,714	123	0,494	137	0,785	55
Pequeno	2178990	0,689	111	0,712	125	0,300	239	0,597	128
Pequeno	2697548	0,700	107	0,700	129	0,376	199	0,487	192
Pequeno	2178850	0,700	107	0,699	130	0,345	217	0,517	180
Pequeno	4041690	0,700	107	0,699	130	0,488	140	0,699	89
Pequeno	2139138	0,700	107	0,698	131	0,428	173	0,496	189
Pequeno	2149710	0,700	107	0,698	131	0,399	188	0,530	171
Pequeno	2144182	0,570	155	0,697	132	0,265	263	0,357	246
Pequeno	2761114	0,700	107	0,697	132	0,467	153	0,590	132
Pequeno	2100371	0,700	106	0,695	133	0,469	151	0,516	181
Pequeno	2127938	0,615	139	0,691	135	0,550	110	0,750	65
Pequeno	2136104	0,609	142	0,687	136	0,582	97	0,738	74
Pequeno	2179172	0,680	115	0,680	139	0,496	136	0,555	155
Pequeno	2208075	0,680	115	0,680	139	0,195	287	0,318	261
Pequeno	2103257	0,680	115	0,680	139	0,219	280	0,585	136
Pequeno	2140179	0,606	143	0,675	140	0,528	121	0,582	139
Pequeno	2122618	0,680	115	0,675	140	0,577	101	0,607	125
Pequeno	2144522	0,600	144	0,661	147	0,378	198	0,939	16
Pequeno	2178591	0,660	121	0,660	148	0,313	233	0,494	190
Pequeno	2796112	0,660	121	0,659	149	0,558	108	0,933	18
Pequeno	2796341	0,660	121	0,659	149	0,387	194	0,454	210
Pequeno	2172836	0,574	153	0,640	151	0,410	181	0,692	92
Pequeno	2764830	0,640	127	0,640	151	0,329	225	0,343	250
Pequeno	2760827	0,640	127	0,636	153	0,502	135	0,532	169

Pequeno	2121808	0,640	127	0,634	154	0,532	119	0,556	154
Pequeno	2776014	0,581	149	0,630	156	0,277	253	0,422	225
Pequeno	2184680	0,500	181	0,625	158	0,338	220	0,432	220
Pequeno	2182610	0,620	136	0,620	159	0,294	241	0,745	70
Pequeno	2145685	0,620	136	0,619	160	0,265	263	0,537	166
Pequeno	2181029	0,584	147	0,616	161	0,441	167	0,509	184
Pequeno	2796570	0,570	155	0,614	162	0,409	182	0,468	202
Pequeno	2119439	0,620	136	0,613	163	0,436	169	0,451	211
Pequeno	2796376	0,610	141	0,611	164	0,364	207	0,415	230
Pequeno	2128020	0,587	146	0,607	165	0,239	273	0,255	278
Pequeno	2118076	0,478	191	0,606	166	0,356	212	0,383	240
Pequeno	2761173	0,600	144	0,600	168	0,360	210	0,436	217
Pequeno	2140063	0,600	144	0,600	168	0,399	188	0,601	127
Pequeno	2105365	0,600	144	0,600	168	0,234	275	0,500	188
Pequeno	2172852	0,600	144	0,600	168	0,365	206	0,619	119
Pequeno	2197693	0,600	144	0,600	168	0,280	251	0,512	183
Pequeno	2144166	0,580	150	0,580	172	0,202	285	0,787	54
Pequeno	2124289	0,580	150	0,580	172	0,373	201	0,547	160
Pequeno	2108933	0,485	186	0,572	177	0,414	178	0,471	200
Pequeno	7201109	0,504	180	0,560	180	0,362	209	0,403	233
Pequeno	2221543	0,540	164	0,540	186	0,287	246	0,573	143
Pequeno	2127725	0,540	164	0,540	186	0,146	293	0,153	287
Pequeno	2146487	0,529	168	0,537	187	0,526	123	0,522	176
Pequeno	2142295	0,533	166	0,536	188	0,217	281	0,278	275
Pequeno	2797496	0,482	188	0,533	191	0,346	216	0,589	133
Pequeno	2761262	0,520	172	0,520	199	0,322	230	0,450	212
Pequeno	2161575	0,451	197	0,516	201	0,248	271	0,747	69
Pequeno	2208849	0,505	179	0,510	204	0,369	203	0,459	205
Pequeno	2121514	0,500	181	0,500	206	0,285	248	0,361	244
Pequeno	2101874	0,461	195	0,498	207	0,421	176	0,474	198
Pequeno	2161729	0,471	193	0,488	210	0,285	248	0,315	264
Pequeno	5060761	0,473	192	0,478	212	0,413	179	0,425	223
Pequeno	2166305	0,460	196	0,460	215	0,256	268	0,979	5
Pequeno	2104741	0,460	196	0,460	215	0,194	288	0,233	283
Pequeno	5844843	0,440	199	0,440	217	0,257	267	0,590	132
Pequeno	2776022	0,440	199	0,440	217	0,255	269	0,428	222
Pequeno	2167573	0,404	202	0,407	219	0,232	277	0,252	279
Pequeno	2102773	0,400	203	0,400	220	0,233	276	0,385	238
Pequeno	2102579	0,400	203	0,400	220	0,164	291	0,195	286
Pequeno	2167565	0,380	206	0,380	223	0,304	238	0,444	214

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)