



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO – PRPG
CENTRO DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA – CEAD



MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA – PROFIAP

DAIANNY KAROLINE RIBEIRO MOURA

**EFICIÊNCIA E PRODUTIVIDADE NA SAÚDE: UMA ANÁLISE DOS HOSPITAIS DE
MÉDIA E ALTA COMPLEXIDADE NAS REGIÕES DE SAÚDE DO PIAUÍ ENTRE 2015**

E 2019

TERESINA
2021

DAIANNY KAROLINE RIBEIRO MOURA

**EFICIÊNCIA E PRODUTIVIDADE NA SAÚDE: UMA ANÁLISE DOS HOSPITAIS DE
MÉDIA E ALTA COMPLEXIDADE NAS REGIÕES DE SAÚDE DO PIAUÍ ENTRE 2015
E 2019**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Administração Pública – PROFIAP do Centro de Educação à Distância da Universidade Federal do Piauí/CEAD, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Administração Pública.

Área de Concentração: Administração Pública.

Linha de Pesquisa: Administração Pública.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Rabêlo Neto.

**TERESINA
2021**

DAIANNY KAROLINE RIBEIRO MOURA

**EFICIÊNCIA E PRODUTIVIDADE NA SAÚDE: UMA
ANÁLISE DOS HOSPITAIS DE MÉDIA E ALTA
COMPLEXIDADE NAS REGIÕES DE SAÚDE DO PIAUÍ
ENTRE 2015 E 2019**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Administração Pública – PROFIAP do Centro de Educação à Distância da Universidade Federal do Piauí/CEAD, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Administração Pública.

Área de Concentração: Administração Pública.

Linha de Pesquisa: Administração Pública.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Rabêlo Neto.

Aprovada em _____ de _____ de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Alexandre Rabêlo Neto
Orientador

Prof. Dr. João Carlos Hipólito Bernardes do Nascimento
Examinador Interno

Prof. Dr. Maurício Corrêa da Silva
Examinador Externo

Prof. Dr. Pablo Luiz Martins
Examinador Externo PROFIAP

Prof. Dr. Regilda Saraiva dos Reis Moreira Araújo
Examinadora Externa

À minha mãe, Floracy (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

A Deus por ser meu melhor amigo.

Aos meus pais, José Moura e Floracy (*in memoriam*) pelo apoio incondicional, pelos tantos ensinamentos ao longo dessa jornada e por serem sempre meu porto seguro.

À Rosinda por ser minha companhia diária, pelos muitos conselhos e apoio e, por sempre estar presente.

Aos meus irmãos, Dyêgo Ramonny e Daniella Denise, por serem meus principais mentores, amigos e por toda nossa parceria.

À Kamylla Portela por toda a paciência, carinho, compreensão, companheirismo, pelos ensinamentos, pelos *feedbacks* e por partilhar a vida boa comigo.

Aos meus amigos, Marcus Pierre, Amanda Gomes e Stephannie Fabiane, por serem amigos estimáveis e por todas as boas risadas compartilhadas.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Alexandre Rabêlo Neto, por todos os ensinamentos compartilhados durante o Mestrado, por toda ajuda e pelas correções da dissertação.

Aos professores, Dr. Maurício Corrêa da Silva e Prof. Dr. João Carlos Hipólito Bernardes do Nascimento, pelas contribuições durante a qualificação deste trabalho.

Aos meus professores do PROFIAP que foram essenciais para o meu enriquecimento profissional.

Aos meus colegas do PROFIAP que tornaram as aulas ainda mais ricas e por todos os bons momentos na UFPI.

À Zilda pelo auxílio nas rotinas administrativas e pela motivação durante o Mestrado.

Por fim, agradeço a todos que fizeram parte dessa caminhada.

“Um leitor vive mil vidas antes de morrer, um homem que nunca lê vive apenas uma.”

(George R. R. Martin)

KAROLINE RIBEIRO MOURA, DAIANNY. **Eficiência e produtividade na saúde: uma análise dos hospitais de média e alta complexidade nas regiões de saúde do Piauí entre 2015 e 2019**. 2021. 123 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração Pública) – Mestrado Profissional em Administração Pública (PROFIAP), Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, 2021.

Perfil do autor: Especialista em Auditoria e Gestão Tributária no Serviço Público pela Faculdade Unyleya. Graduada em Engenharia Mecânica pela UFPI (UFPI).

RESUMO

O presente estudo teve como finalidade mensurar a eficiência e a produtividade dos hospitais de média e alta complexidade de cada Região de Saúde (RS) do estado do Piauí, ao longo dos anos de 2015 a 2019. Para isso, aplicou-se no primeiro estágio a Análise Envoltória de Dados (DEA) a fim de calcular os *scores* de eficiência técnica de cada uma das Unidades Tomadoras de Decisão (DMUs). A amostra foi formada por 98 hospitais (de média e alta complexidade), considerados as DMUs do modelo, de nove RS do Piauí. Como *inputs* adotou-se o número de leitos e de profissionais e como *outputs* as internações de cada período. O segundo estágio, consistiu em avaliar, através do índice de Malmquist, a mudança em produtividade dos hospitais com as seguintes variáveis: os *inputs* e *outputs* do primeiro estágio e o tempo de referência. O trabalho dividiu-se em duas etapas, na primeira, todos os hospitais da amostra são analisados. Na segunda, foram considerados, separadamente, por região de saúde (*Planície Litorânea, Cocais, Entre Rios, Carnaubais, Vale do Rio Guaribas, Vale do Sambito, Vale dos Rios Piauí e Itaueiras, Serra da Capivara, Chapada das Mangabeiras*). Com vistas a garantir o acesso à saúde de forma universal, igualitária e com qualidade para todos, é salutar que o poder público tenha conhecimento da eficiência das unidades de saúde para analisar se estas, com a melhor relação custo-benefício, utilizam de forma racional os recursos sem perder a qualidade dos serviços. Diante disso foram obtidos os resultados a seguir. Na primeira etapa, observou-se a eficiência de apenas 10,20% da amostra e a média de produtividade além de apresentar baixo valor, decresceu ao longo do tempo passando de 3,1% para 0,9%, 0,8% e, por fim, 0,1%. Na segunda etapa, constatou-se a eficiência de 39,8% das unidades do total de 98, sendo *Serra da Capivara* (83,3%), *Chapada das Mangabeiras* (66,7%), *Vale do Sambito* (66,7%), *Carnaubais* (57,14%), *Planície Litorânea* (57,14%), *Vale dos Rios Piauí e Itaueiras* (42,8%), *Cocais* (40,0%), *Vale do Rio Guaribas* (29,41%) e *Entre Rios* (9,37%) a ordem decrescente das regiões com mais unidades eficientes. Em relação à produtividade verificou-se as seguintes médias das unidades para os quatro períodos: *Carnaubais* (-0,82%), *Chapada das Mangabeiras* (2,95%), *Cocais* (1,82%), *Entre Rios* (1,5%), *Planície Litorânea* (0,42%), *Serra da Capivara* (-1,02%), *Vale do Rio Guaribas* (-5,82%), *Vale do Sambito* (-7,95%) e *Vale dos Rios Piauí e Itaueiras* (-5,75%). Como contribuição o trabalho acrescentou uma abordagem de forma específica, ao considerar apenas hospitais de média e alta complexidade, baseada nas RS. Esse tipo de análise corrobora com o poder público e à sociedade, pois é possível avaliar a situação da saúde pública. Além disso, proporcionou aos gestores públicos identificar quais os hospitais ineficientes, os seus *benchmarks*, bem como entender se cresceram ou decresceram em desempenho.

Palavras-chave: Eficiência na saúde; Regiões de Saúde; Unidades de saúde.

KAROLINE RIBEIRO MOURA, DAIANNY. **Efficiency and Productivity in Health: An Analysis of Medium and High Complexity Hospitals in Piauí between 2015 and 2019.** 2021. 123 p. Dissertation (Professional Master in Public Administration) - Professional Master in Public Administration (PROFIAP), Federal University of Piauí (UFPI), Teresina, 2021.

Author Profile: Specialist in Auditing and Tax Management in the Public Service at Unyleya University. Graduated in Mechanical Engineering at UFPI (UFPI).

ABSTRACT

This study aimed to measure the efficiency and productivity of medium and high complexity hospitals in each Health Region (RS) in the state of Piauí, from 2015 to 2019. For this, it was applied in the first stage Data Envelopment Analysis (DEA) in order to calculate the technical efficiency scores of each of the Decision Making Units (DMUs). The sample consisted of 98 hospitals (medium and high complexity), considered the DMUs of the model, from nine RS in Piauí. As inputs, the number of beds and professionals was adopted, and as outputs the admissions for each period. The second stage consisted of evaluating, through the Malmquist index, the change in productivity of hospitals with the following variables: the inputs and outputs of the first stage and the reference time. The work was divided into two stages, in the first, all the hospitals in the sample are analyzed. In the second, they were considered, separately, by health region (Litoranea Plain, Cocais, Entre Rios, Carnaubais, Vale do Rio Guaribas, Vale do Sambito, Vale Rios Piauí and Itaueiras, Serra da Capivara, Chapada das Mangabeiras). With a view to guaranteeing universal, equitable and quality access to health for all, it is healthy for the government to be aware of the efficiency of health units to analyze whether they, with the best cost-benefit ratio, use them rationally resources without losing the quality of services. Therefore, the following results were obtained. In the first stage, the efficiency of only 10.20% of the sample was observed and the average productivity, in addition to being low, decreased over time from 3.1% to 0.9%, 0.8% and , finally, 0.1%. In the second stage, the efficiency of 39.8% of the units of the total of 98 was verified, being Serra da Capivara (83.3%), Chapada das Mangabeiras (66.7%), Vale do Sambito (66.7%), Carnaubais (57.14), Coastal Plain (57.14%), Vale dos Rios Piauí and Itaueiras (42.8%), Cocais (40.0%), Vale do Rio Guaribas (29.41%) and Between Rios (9.37%) the descending order of regions with more efficient units. In relation to productivity, the following averages of the units were verified for the four periods: Carnaubais (-0.82%), Chapada das Mangabeiras (2.95%), Cocais (1.82%), Entre Rios (1.5 %), Coastal Plain (0.42%), Serra da Capivara (-1.02%), Vale do Rio Guaribas (-5.82%), Vale do Sambito (-7.95%) and Vale dos Rios Piauí and Itaueiras (-5.75%). As a contribution, the work added a specific approach, considering only medium and high complexity hospitals, based on RS. This type of analysis corroborates the government and society, as it is possible to assess the public health situation. In addition, it allowed public managers to identify which hospitals were inefficient, their benchmarks, as well as understand whether they grew or decreased in performance.

Keywords: Efficiency; Health Regions; Healthcare systems.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - RESUMO TEÓRICO	32
QUADRO 2 – DMUS	38

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – TIPOS DE ESTABELECIMENTOS-----	36
GRÁFICO 2 – NATUREZA JURÍDICA-----	37
GRÁFICO 3 – TOTAL DE LEITOS POR ANO-----	49
GRÁFICO 4 – TOTAL DE PROFISSIONAIS POR ANO -----	49
GRÁFICO 5 – TOTAL DE INTERNAÇÕES POR ANO -----	50
GRÁFICO 6 – PERCENTUAL DE UNIDADES POR RS -----	50

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – ESTATÍSTICA DESCRITIVA	49
TABELA 2 – SCORES DE EFICIÊNCIA (ANÁLISE GERAL)	53
TABELA 3 – ÍNDICE DE MALMQUIST (ANÁLISE GERAL)	57
TABELA 4 – ESTATÍSTICA DESCRITIVA (CARNAUBAIS)	58
TABELA 5 – EFICIÊNCIA (CARNAUBAIS)	59
TABELA 6 – BENCHMARKS (CARNAUBAIS)	60
TABELA 7 – EXCESSOS (CARNAUBAIS)	60
TABELA 8 – PRODUTIVIDADE (CARNAUBAIS)	60
TABELA 9 – ESTATÍSTICA DESCRITIVA (CHAPADA DAS MANGABEIRAS)	62
TABELA 10 – EFICIÊNCIA (CHAPADA DAS MANGABEIRAS)	63
TABELA 11 – BENCHMARKS (CHAPADA DAS MANGABEIRAS)	64
TABELA 12 – EXCESSOS (CHAPADA DAS MANGABEIRAS)	64
TABELA 13 – PRODUTIVIDADE (CHAPADA DAS MANGABEIRAS)	65
TABELA 14 – ESTATÍSTICA DESCRITIVA (COCAIS)	65
TABELA 15 – EFICIÊNCIA (COCAIS)	66
TABELA 16 – BENCHMARKS (COCAIS)	67
TABELA 17 – EXCESSOS (COCAIS)	68
TABELA 18 – PRODUTIVIDADE (COCAIS)	69
TABELA 19 – ESTATÍSTICA DESCRITIVA (ENTRE RIOS)	69
TABELA 20 – EFICIÊNCIA (ENTRE RIOS)	71
TABELA 21 – BENCHMARKS (ENTRE RIOS)	72
TABELA 22 – EXCESSOS (ENTRE RIOS)	73
TABELA 23 – PRODUTIVIDADE (ENTRE RIOS)	74
TABELA 24 – ESTATÍSTICA DESCRITIVA (PLANÍCIE LITORÂNEA)	75
TABELA 25 – EFICIÊNCIA (PLANÍCIE LITORÂNEA)	76
TABELA 26 – BENCHMARKS (PLANÍCIE LITORÂNEA)	77
TABELA 27 – EXCESSOS (PLANÍCIE LITORÂNEA)	77
TABELA 28 – PRODUTIVIDADE (PLANÍCIE LITORÂNEA)	78
TABELA 29 – ESTATÍSTICA DESCRITIVA (SERRA DA CAPIVARA)	78
TABELA 30 – EFICIÊNCIA (SERRA DA CAPIVARA)	80
TABELA 31 – BENCHMARKS (SERRA DA CAPIVARA)	80
TABELA 32 – EXCESSOS (SERRA DA CAPIVARA)	81
TABELA 33 – PRODUTIVIDADE (SERRA DA CAPIVARA)	81
TABELA 34 – ESTATÍSTICA DESCRITIVA (VALE DO RIO GUARIBAS)	82
TABELA 35 – EFICIÊNCIA (VALE DO RIO GUARIBAS)	83
TABELA 36 – BENCHMARKS (VALE DO RIO GUARIBAS)	84
TABELA 37 – EXCESSOS (VALE DO RIO GUARIBAS)	84
TABELA 38 – PRODUTIVIDADE (VALE DO RIO GUARIBAS)	85
TABELA 39 – ESTATÍSTICA DESCRITIVA (VALE DO SAMBITO)	86
TABELA 40 – EFICIÊNCIA (VALE DO SAMBITO)	87
TABELA 41 – BENCHMARKS (VALE DO SAMBITO)	88
TABELA 42 – EXCESSOS (VALE DO SAMBITO)	88
TABELA 43 – PRODUTIVIDADE (VALE DO SAMBITO)	89
TABELA 44 – ESTATÍSTICA DESCRITIVA (VALE DOS RIOS PIAUÍ E ITAUEIRAS)	89
TABELA 45 – EFICIÊNCIA (VALE DOS RIOS PIAUÍ E ITAUEIRAS)	91
TABELA 46 – BENCHMARKS (VALE DOS RIOS PIAUÍ E ITAUEIRAS)	91
TABELA 47 – EXCESSOS (VALE DOS RIOS PIAUÍ E ITAUEIRAS)	92
TABELA 48 – PRODUTIVIDADE (VALE DOS RIOS PIAUÍ E ITAUEIRAS)	92

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SUS	Sistema Único de Saúde
DEA	Análise Envoltória de Dados
RS	Regiões de Saúde
UBS	Unidades Básicas de Saúde
UPA	Unidades de Pronto Atendimento
OSS	Organização Social de Saúde
PAC	Procedimento de Alta Complexidade
PIB	Produto Interno Bruto
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
OMS	Organização Mundial da Saúde
MS	Ministério da Saúde
CF	Constituição Federal
PSF	Programa de Saúde Familiar
Noas	Norma Operacional de Assistência à Saúde
Conasems	Conselho Nacional de Secretários Municipais da Saúde
Conass	Conselho Nacional de Secretários de Saúde
LDO	Lei de Diretrizes Orçamentárias
RAS	Rede de Atenção à Saúde
APS	Atenção Primária à Saúde
CAPES	Coordenação de Assistência à Pesquisa e Ensino Superior
SFA	Análise de Fronteira Estocástica
SP	São Paulo
JCR	Journal Citation Report
DMU	Unidades Tomadores de Decisão
DATASUS	Departamento de Informática sobre Orçamentos Públicos em Saúde
STN	Secretaria do Tesouro Nacional
SIOPS	Sistema de informação sobre Orçamentos Públicos em Saúde
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
SIAB	Sistema de Informação da Atenção Básica
FMS	Fundação Municipal de Saúde
SIH	Sistemas de Informações Hospitalares

SAI	Sistemas de Informações Ambulatoriais
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
TE	Eficiência Técnica
MPI ou MI	Índice de Malmquist
CCR	Charnes, Cooper e Rhodes
BCC	Banker, Chranes e Cooper
CRS	Retorno Constante à Escala
VRS	Retorno Variável à Escala
SE	Eficiência de Escala
PTE	Eficiência Pura de Escala
MQO	Regressão de Quadrados Ordinários
T_{FPC}	Produtividade Total
T_{EC}	Produtividade da Eficiência Técnica
T_C	Produtividade da Eficiência Tecnológica
T_{EC}	Produtividade da Eficiência Tecnológica

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
PROBLEMATIZAÇÃO	8
OBJETIVOS DA PESQUISA	11
JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO	12
REFERENCIAL TEÓRICO	14
TEORIA DA AGÊNCIA APLICADA AO SETOR PÚBLICO	14
SISTEMA PÚBLICO DE SAÚDE	15
SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE	17
Regiões de Saúde	19
Unidades do Sistema de Saúde	21
EFICIÊNCIA	22
Eficiência dos Hospitais	24
METODOLOGIA	35
DELINEAMENTO DA PESQUISA	35
DEFINIÇÃO DA POPULAÇÃO E COLETA DE DADOS	35
ESCOLHA DAS VARIÁVEIS	42
MÉTODOS	42
Análise Envoltória de Dados	43
Índice de Malmquist	46
ANÁLISE SITUACIONAL	47
PRIMEIRA ETAPA (ANÁLISE GERAL)	47
Análise Descritiva	47
Análise Envoltória de Dados	50
Eficiência	51
Índice de Produtividade de Malmquist	54
SEGUNDA ETAPA (ANÁLISE POR RS)	57
Análise por Região de Saúde	57
Carnaubais	57
Chapada das Mangabeiras	61
Cocais	65
Entre Rios	69
Planície Litorânea	75
Serra da Capivara	78
Vale do Rio Guaribas	82
Vale do Sambito	86
Vale dos Rios Piauí e Itaueiras	89
RECOMENDAÇÕES	93
CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
REFERÊNCIAS	96
ANEXO A	112
QUESTIONÁRIO PROFIAP	114

1. INTRODUÇÃO

Um sistema de saúde que não atinge as expectativas e, não obtém os resultados desejados, não contribui totalmente com a saúde da sociedade (MURRAY; FRENK, 2002). Dessa forma, as medidas de desempenho expressam se um sistema de saúde está ou não alcançando os seus objetivos (TOP; KONCA; SAPAZ, 2020). No Brasil, por exemplo, um relatório apresentado pelo Banco Mundial com a análise de 2.440 hospitais do Sistema Único de Saúde (SUS) apontou que, em média, apenas 28% destes apresentaram eficiência, correspondendo um desperdício de 13 bilhões de reais ao erário (BRASIL, 2020).

Diante desse cenário é salutar destacar a avaliação da eficiência como uma importante ferramenta de planejamento e de gestão dada a possibilidade de uma melhor alocação e racionalização dos recursos públicos (ARRETCHE, 2001). Como eficiência entende-se a relação entre os custos dos produtos e os custos dos insumos, de forma a manter o mesmo padrão de qualidade, em um determinado período de tempo (COHEN; FRANCO, 1993). Ou seja, o conceito de eficiência consiste em obter a combinação ótima entre os recursos aplicados e os produtos obtidos (SILVA; CRISÓSTOMO, 2019).

Com o intuito de aprofundar na temática da pesquisa, o texto a seguir apresenta uma breve contextualização do tema, a lacuna identificada no levantamento teórico, os objetivos do estudo e, por fim, as justificativas e contribuições do trabalho.

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

De uma forma geral, tanto na sociedade quanto em outros setores, os recursos humanos e patrimoniais são escassos, por isso, os tomadores de decisão procuram a melhor combinação dos recursos e as formas mais racionais de organização da atividade econômica (PEÑA, 2008). Dentro desse cenário de escassez, conceitos como desempenho e eficiência são essenciais para a melhoria da qualidade dos serviços públicos de saúde (MATOS; NUNES, 2019). Visto isso, é importante compreender como a administração pública utiliza-os na prestação de assistência à saúde, ao mensurar os seus resultados e compará-los com seus objetivos.

Como avaliação de desempenho tem-se um processo de monitorar as atividades de uma organização de forma mensurável, comparando esses resultados com os objetivos previamente estabelecidos e, com isso, correlacionar as causas motivadoras dessa resposta (CUNHA, 2011). Entende-se ainda como desempenho a medida normativa da utilização dos recursos, ou seja, a

análise de desempenho concentra-se nos métodos e processos aplicados, por intermédio de uma gestão e de um planejamento, com o uso de recursos disponíveis para alcançar os objetivos propostos (BILHIM, 2013).

Já o conceito de eficiência reside na combinação ótima entre os insumos (*inputs*) durante um processo produtivo para que gerem o máximo de produtos (*outputs*) possíveis (PEÑA, 2008). Fonseca e Ferreira (2009) a conceituam como uma habilidade ou capacidade de fazer o uso mais adequado dos recursos disponíveis a fim de alcançar um resultado almejado. Pode também ser referida como a utilização máxima dos recursos existentes para satisfazer as necessidades e desejos de um indivíduo ou organização (PINDICK; RUNBINFELD, 1994). Ou ainda, uma comparação entre os insumos utilizados numa determinada atividade e os resultados produzidos pela mesma (AUBYN; GARCIA; PAIS, 2009).

De forma específica, a eficiência é dada como a relação entre produto e insumo, ou seja, uma medida entre as unidades físicas do produto ao comparar com as unidades físicas do insumo (MILLER, 1981). Em termos conceituais é dividida em três tipologias, frequentemente, adotadas pelos estudos em administração pública: a eficiência técnica, a econômica e a alocativa. A eficiência técnica refere-se a habilidade de obter o máximo de produto frente a um conjunto específico de insumos (GOMES; BAPTISTA, 2004).

Por seu turno, define-se a eficiência econômica como uma extensão da anterior, pois além de envolver a relação ótima entre produtos e insumos, adicionalmente, atribui-se também os aspectos monetários na análise (PEÑA, 2008). Já a eficiência alocativa, conhecida também como eficiência de produção ou total, atribui-se a capacidade do gestor de escolher dentre as opções eficientes aquela alternativa que proporciona resultados econômicos ótimos (FARRELL, 1957).

No que diz respeito aos estudos de eficiência na área da saúde tem-se como objetivo buscar uma relação ótima entre os insumos empregados e os produtos obtidos pelas unidades de saúde. Ao considerar as unidades de saúde como sistemas complexos de produção é possível expressar seus processos mediante uma função de produção e, assim mensurar quais destas são eficientes e produtivas. Com isso, é possível para os gestores, tomadores de decisão de políticas públicas ou até mesmo a sociedade identificar possíveis desperdícios, lacunas de investimento ou até mesmo a má aplicação de recursos públicos. Diante disso, observa-se diversas propostas de análise, tanto a nível nacional quanto internacional, bem como uma variedade de métodos e variáveis adotadas nos estudos. A seguir, serão abordados exemplos dessa diversidade.

Rodrigues, Sallum e Raupp (2020), por exemplo, analisaram 18 hospitais estaduais catarinenses, de gestão estadual ou geridos por uma Organização Social de Saúde (OSS), para

um comparativo entre diferentes modelos de gestão. Os resultados apontam uma maior eficiência para hospitais com gestão por OSS, ou seja, hospitais de gestão indireta. Outro estudo na área é o de Souza, Scatena e Kehrig (2015), ao comparar hospitais públicos e privados vinculados ao SUS, observaram que dois resultados na análise eram possíveis: hospitais eficientes e ineficientes dependendo da abordagem. Como resultados, os hospitais privados em relação à eficiência total mostraram-se mais eficientes que os públicos, ao passo que na eficiência técnica todos foram classificados como eficientes.

Um ponto importante a observar nessas análises são os resultados obtidos, alguns estudos como o de Macedo, Mouro, Sant'ana e Silva (2015), por exemplo, apresentam a eficiência hospitalar em relação as regiões do Brasil e evidenciam um destaque para as regiões Sul e Sudeste e um baixo desempenho no Norte do país. Outros como a pesquisa de Santelices et al. (2013), por sua vez, apontam como determinantes da eficiência hospitalar a produtividade pessoal clínica, o desempenho clínico, mecanismos de financiamento, território geográfico e o nível de especialização.

Aprofundando na temática em questão, convém entender que o sistema de saúde nacional se divide em relação à sua complexidade e sua forma de gestão. Conforme Wolff (2005), o sistema de assistência à saúde compõe-se de diferentes tipos de organização distinguidas pelos recursos, pela forma de organização, pelo financiamento, pela natureza (pública ou privada), pela estrutura organizacional, pelo modelo de gestão e pelo perfil de prestação de serviços. No que concerne à complexidade, as unidades dividem-se em atenção primária, média e alta complexidade.

Por atenção primária entende-se o primeiro nível de atendimento, ou seja, os procedimentos menos complexos, os quais são considerados a porta de entrada de muitos pacientes, como é o caso das Unidades Básicas de Saúde (UBS), Programa de Saúde da Família (PSF) e as Unidades de Pronto Atendimento (UPA). Os demais níveis de atendimento, de média e alta complexidade, são ofertados pelos hospitais. A média complexidade engloba as ações que demandam profissionais especializados e recursos tecnológicos (BRASIL, 2020). Por outro lado, a alta complexidade leva-se em conta os serviços, no qual, são envolvidos alta tecnologia e alto custo (BRASIL, 2009).

Além da tipologia do nível de complexidade, outra relevante classificação diz respeito a natureza (pública ou privada) e ao modelo de gestão. Consoante a Lei 8.412 (1990) é possível identificar não apenas entidades públicas de gestão direta, mas também as de gestão indireta na prestação de serviços públicos de assistência à saúde, além das entidades privadas que prestam serviços de forma complementar por meio de contrato ou convênio. Desse modo, é significativa

considerar essas diferenças na elaboração da análise de eficiência, pois, conforme Nunes (2020) todas essas instituições apresentam perfis de respostas e resultados diferentes.

Portanto, identificam-se poucos estudos abordando as especificidades das unidades hospitalares (GIANCOTTI; GUGLIELMO; MAURO, 2017), assim como estudos identificando e propondo melhorias nas ineficiências dos hospitais analisados (FLOKOU; ALETRAS; NIAKA, 2017). Destaca-se ainda que estudos nos quais abordam não somente a avaliação da eficiência, mas também apontam as causas dessa ineficiência e os seus fatores são necessários, pois permitem ações efetivas por parte do poder público, além da construção de conhecimento acerca desse cenário (CABRAL et al., 2019; SILVA et al., 2017).

Outro fator a ser considerado é a própria regionalização, já que é essencial analisar a eficiência de forma específica nas regiões, pois diferenças regionais implicam na existência de ineficiência (LA FORGIA; COUTTOLENC, 2009). Por isso, no presente trabalho adota-se uma análise regionalizada da eficiência e da mesma maneira forma-se a amostra de acordo com sua especificidade, ou seja, apenas hospitais de média e alta complexidade são considerados.

Diante disso, propõe-se como lacuna teórica analisar os hospitais considerando o nível de média e alta complexidade nas diferentes Regiões de Saúde (RS) do Piauí. Em relação aos aspectos metodológicos estrutura-se a análise, com aplicação de DEA e do cálculo do índice de Malmquist, em duas etapas. Na primeira etapa, os hospitais de média e alta complexidade são analisados de forma geral e na segunda etapa são divididos por Regiões de Saúde, o que amplia a capacidade de análise e discussão dos resultados no modelo proposto.

Por meio da lacuna de pesquisa apresentada, este estudo busca mensurar a eficiência apenas das unidades de saúde de média e alta complexidade de cada Região de Saúde do Piauí. Para isso, utiliza-se a técnica não paramétrica DEA, ao mensurar os *scores* de eficiência, e o índice de Malmquist para identificar o aumento ou decréscimo em produtividade para cada unidade.

Diante dessa proposta, estabeleceu-se o seguinte problema de pesquisa: **Qual o nível de eficiência e produtividade das unidades hospitalares (média e alta complexidade) nas Regiões de Saúde do estado do Piauí nos anos de 2015 a 2019?**

1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

Nesta seção serão expostos, primeiramente, o objetivo geral e em seguida os objetivos específicos. Assim, o objetivo principal da pesquisa é **mensurar a eficiência técnica e a**

produtividade das unidades hospitalares (média e alta complexidade) nas Regiões de Saúde do estado do Piauí nos anos de 2015 a 2019.

Por conseguinte, os objetivos específicos para este estudo são:

- a) Calcular os *scores* de eficiência dos hospitais de média e alta complexidade do Piauí de forma geral e, posteriormente, calcular os *scores* dos hospitais de forma separada para cada Região de Saúde;
- b) Identificar os *benchmarks* das unidades ineficientes de cada RS e o percentual de folga do produto para atingir a eficiência ótima;
- c) Verificar com o índice de Malmquist o aumento ou decréscimo em produtividade ao longo dos anos nas unidades.

1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO

Mediante os conceitos abordados sobre a eficiência na saúde, é pertinente abordar acerca das justificativas e contribuições da pesquisa dentro do contexto da Administração Pública. Primeiro motivo, segundo Souza (2008) e Rodrigues et al. (2020), refere-se à insuficiência dos investimentos em saúde pública, resultando em uma baixa oferta desses serviços a população. Acarreta-se assim uma baixa satisfação, por parte dos usuários, pelos serviços prestados principalmente os decorrentes dos hospitais públicos (SOUZA; SCATENA, 2014; FERNANDES et al., 2015).

Outro motivo da relevância repousa sobre o crescente aumento da necessidade de saúde da população, além dos crescentes dispêndios necessários ao seu atendimento (BENNETT et al., 2013; NAVARRO et al., 2006). Diante dessas realidades exige-se do gestor público, responsável pela tomada de decisão, uma alocação mais eficiente dos recursos (*de capital e pessoal*), em virtude da impossibilidade de aumentar o repasse orçamentário já limitado (SANTOS; GONÇALVES; FILGUEIREDO, 2013). Encontram-se nessa seara, de identificação da otimização dos sistemas, os estudos sobre eficiência que buscam por formas mais eficientes de gerir os recursos diante de um cenário de escassez e crescente demanda de serviços pela população.

Em relação às unidades hospitalares, consoante Wolff (2005), quatro motivos justificam a avaliação da sua eficiência: (i) o custo elevado da assistência hospitalar; (ii) o custo de oportunidade em relação à assistência hospitalar; (iii) a possibilidade dos gestores utilizarem essas análises como ferramenta de efetivação das políticas públicas de saúde para planejar

novas ações e estabelecer prioridades e, por fim, (iv) os gestores avaliarem por meio destas suas próprias ações, outrossim servir como meio de comparação com as demais instituições integrantes do sistema de saúde.

No que concerne as contribuições tem-se como principal o reflexo da realidade na saúde pública piauiense, conforme a eficiência das suas unidades hospitalares (média e alta complexidade) públicas ou privadas, quanto ao emprego dos principais insumos consagrados pela literatura frente aos produtos. Da mesma forma, busca-se entender como os resultados obtidos podem mudar ao considerar a regionalização e se de fato esta apresenta influência nas eficiências das unidades.

Por contribuição teórica, entende-se que o trabalho acrescenta ao arcabouço teórico uma abordagem ampla ao considerar na construção do seu modelo as características específicas das unidades, assim como suas regiões na formação da amostra. Como contribuição metodológica, espera-se adicionar na literatura existente uma avaliação da eficiência com base em dois estágios de análise: primeiro, concentra-se na obtenção da fronteira de eficiência através da técnica DEA, segundo, utiliza-se o cálculo do índice de Malmquist indicando o ganho ou perda em produtividade ao longo do período de análise.

Como contribuição gerencial, buscou-se propiciar aos gestores públicos a possibilidade de identificar quais as unidades ineficientes e suas benchmarks dentro de cada Região de Saúde. Além disso, apresenta uma variação da eficiência ao longo do tempo (produtividade) o que permite aos principais usuários dessas informações compreender como as unidades cresceram ou decresceram em desempenho. Além dos gestores públicos, outros possíveis usuários desses resultados são os pesquisadores da área e a própria sociedade no controle social das políticas públicas de saúde.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 TEORIA DA AGÊNCIA APLICADA AO SETOR PÚBLICO

A Teoria da Agência, também conhecida como Teoria da Firma, surgiu com os estudos de Jensen e Meckling em 1976 ao apresentarem os problemas de agência como decorrentes de conflitos de interesse entre os indivíduos. Define-se uma relação de agência (relação contratual) como um contrato, no qual, uma ou mais pessoas conhecidas como principais empregam o agente para executar um determinado serviço com a delegação a este do poder de decisão (JENSEN; MECKLING, 2008).

Na prática o que ocorre, é a possibilidade de existir interesses distintos entre proprietários e os gestores das atividades, ou seja, o agente com interesses individuais pode não perseguir os objetivos propostos pelos principais (proprietários do negócio) ou, então não empregar o esforço necessário à condução do empreendimento (FILHO, 2003). Segundo Costamarques e Conde (2000), esse conflito sempre existirá nesse tipo de relação, isso porque as discrepâncias surgem pelo fato do agente tentar maximizar sua função de utilidade, em outras palavras, o agente tem interesses próprios como a própria satisfação pessoal, dentre outros benefícios.

Dessa relação agente-principal resulta então diferentes objetivos e resultados, ou seja, os problemas decorrentes dessa relação, assim como formas distintas de minimizar os riscos envolvidos no sistema (ATTILA, 2012; YESILKAGIT, 2004). Os agentes, por exemplo, tendem a ter menor propensão a correr riscos devido o receio ao cargo/emprego em que ocupam, enquanto que os principais estão mais abertos a assumir riscos para maximizar seus lucros (JENSEN; MECKLING, 1976; JENSEN; MECKLING, 2008).

Para regular essas divergências a teoria estabelece mecanismos como sistemas de monitoramento e incentivos, a fim de que o comportamento dos executivos (agentes) estejam alinhados com os dos acionistas (principais) (EISENHARDT, 1988). A teoria, portanto, tem como foco reduzir os custos de agência provocados pelas relações entre o principal e o agente que fazem parte de um sistema. Entre os custos de agência estão: despesas de monitoramento por parte do principal, despesas com a concessão de garantias contratuais por parte do agente e o custo residual (JENSEN; MECKLING, 2008). O custo residual refere-se a redução em valor monetário do bem estar do principal devido a divergência (JENSEN; MECKLING, 1976), ou os custos gerados pelo abandono do controle devido ao custo de oportunidade (GODOY; MARCON, 2020).

No que diz respeito ao setor público a relações de agência são estudadas através da Teoria da Escolha Pública, no qual cabe ao Estado promover políticas públicas que estejam de acordo com o interesse público (LEMIEUX, 2015; OLIVEIRA; FONTES, 2017). Para Przeworski (2003) existem três tipos de relações de agência ao considerar o Estado e são: relação do Estado e os agentes econômicos privados, entre os cidadãos e os políticos e entre os políticos e os burocratas. Não, necessariamente, as escolhas dos burocratas estarão alinhadas com os objetivos dos políticos e muito menos com a escolha dos cidadãos, daí surgem os conflitos da relação de agência.

Conforme Godoy e Marcon (2020) existe uma aderência dessa teoria em diversos temas, inclusive no setor público, desde que envolvam a necessidade de execução de uma tarefa por alguém que não seja totalmente proprietário. Por isso, identifica-se nos sistemas de saúde do presente trabalho os conflitos dessa relação e, por consequência, os custos envolvidos. Por conseguinte, para melhor entendimento, define-se como agentes tanto os cidadãos usuários dos serviços quanto os próprios gestores públicos dependendo do foco da análise. Entretanto, para a análise específica considera-se como agentes os gestores públicos tomadores de decisão e a sociedade como os principais da relação de agência.

Diante da explanação da relação e dos conflitos existentes entre os diferentes atores das políticas públicas de saúde, o próximo passo para construção da fundamentação teórica é entender como o sistema de saúde é estruturado no Brasil. Por isso, no tópico a seguir é abordado o sistema público de saúde e suas características.

2.2 SISTEMA PÚBLICO DE SAÚDE

A saúde é um direito fundamental e uma dimensão essencial da qualidade de vida, resultante da combinação entre fatores sociais, econômicos, políticos e culturais de forma particular para cada sociedade (FONSECA; FERREIRA, 2009). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a saúde consiste em um termo polissêmico, uma vez que sua definição vai muito além da ausência de doenças, abrangendo o bem estar físico, mental e social (BRASIL, 2020). De acordo com a Lei 8.080 (Lei Orgânica da Saúde), seu conceito também engloba direitos à habitação, à alimentação, à educação, à renda, ao meio ambiente, ao trabalho, ao transporte, ao emprego, ao lazer, à liberdade, ao próprio acesso aos serviços de saúde e à posse de terras (BRASIL, 1990a).

Como forma de garantir o direito à saúde, direito de todos e dever do Estado, esse atua mediante políticas sociais e econômicas para reduzir o risco de doenças e outros agravos, além

de proporcionar o acesso universal e igualitário às ações e aos serviços, direito explícito no art. 196 da Constituição Federal. Ademais, o art. 197 dispõe sobre a responsabilidade do poder público pela regulamentação, fiscalização e controle das ações que asseguram o acesso à saúde. No entanto, a execução pode ser feita tanto de forma direta, ou seja, pela própria administração pública quanto de forma indireta por intermédio de terceiros, pessoa física ou jurídica de direito privado (SCHULZ et al., 2014; BRASIL, 1998).

Para Arretche (1999) a garantia à saúde por parte do Estado foi uma inovação trazida pelo próprio texto da Carta Magna, especificamente, no seu art. 196, que implementou serviços e ações de saúde universais e igualitários. Segundo a autora, a partir disso, as políticas sociais passaram de responsabilidade exclusiva da União para uma forma descentralizada contando com a participação de estados e municípios. A estratégia do governo Federal ao adotar essas medidas objetivou, portanto, fortalecer a promoção e a prevenção da saúde em todo o território nacional (BRASIL, 1998).

Entretanto, essa transformação do sistema de saúde aconteceu há mais tempo. Desde a década de 70, muitas mudanças na prestação de serviços e debates sobre a saúde ocorreram, propiciando a reforma sanitária iniciada a partir de 1980, como resultado de um movimento sanitário, no qual, participaram como atores os Departamentos de Medicina Preventiva, profissionais da saúde, como os médicos, o movimento estudantil e acadêmico de medicina. Essa reforma constituiu-se em uma resposta ao modelo proposto pelo regime militar, caracterizado como excludente, centralizado, fragmentado institucionalmente, *hospitalocêntrico* e com foco no setor privado como fornecedor dos serviços (DOWBOR, 2009).

Como um reflexo disso, conforme Souza e Costa (2010), a década de 80 foi marcada por diversos conflitos sociais, como as filas de assistência à saúde, as quais provocavam grande insatisfação popular. Inicia-se também, nos anos 80, uma retração em relação ao financiamento da saúde por parte do governo federal em face do crescimento na participação dos estados e municípios, já demonstrando a crescente participação dos demais entes no papel de assegurar o acesso à saúde (SANTOS, 2013). Diante dessas situações, em 1986, ocorre a 8ª Conferência Nacional de Saúde, considerada como início da reforma sanitária brasileira e, também como marco da saúde no Brasil com intensa participação popular (SCHULZ et al., 2014), refletindo na legitimidade dos princípios e diretrizes do SUS (SANTOS, 2013).

O Constituinte diante desse cenário, abarca os postulados dessa reforma sanitária e provoca uma mudança na organização, estrutura e nos recursos da saúde, tornando-a um sistema unificado, hierarquizado, descentralizado, pautado na participação da comunidade e no

atendimento integral. Contudo, garantiu-se também a continuidade da prestação dos serviços de saúde de forma privada (DOWBOR, 2009), além da possibilidade, de acordo com o art. 199, do setor privado atuar de forma complementar na prestação de serviços públicos, mediante contrato de direito público ou convênio, ou seja, uma garantia de participação da esfera privada no SUS (BRASIL, 1998).

Destaca-se nesse processo de reforma na saúde, a separação definitiva das áreas de saúde e previdência, ou seja, uma ruptura do sistema reflexo do regime militar cuja assistência médica era de responsabilidade das instituições previdenciárias. Portanto, as atribuições da Previdência Social restringiram-se apenas à concessão e ao gerenciamento das aposentadorias, pensões e seguros de acidentes de trabalho (COSTA, 2002). Durante esse processo de reforma o Ministério da Saúde (MS) e os secretários municipais de saúde tiveram um importante papel na implementação do SUS, através da elaboração das normas de operacionalização, atuando o Ministério da Saúde como formulador das diretrizes e os secretários municipais como implantadores das mesmas (DOWBOR, 2009).

Defronte de todos esses aspectos históricos, sobre a evolução do sistema de saúde pública no Brasil, convém discutir a seguir de forma mais aprofundada, quais as características apresentadas pelo Sistema Único de Saúde após a promulgação da Carta Magna de 1988, abordar sobre as Regiões de Saúde criadas para facilitar o repasse dos recursos públicos e as unidades de saúde, objeto de análise deste estudo, que compõem o SUS.

2.3 SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE

Em 1990, como resposta democrática, o SUS é criado com base nos princípios constituintes, objetivando resolver a desigualdade na assistência à saúde ao tornar obrigatório o atendimento público (OLIVEIRA; BORGES, 2008). O sistema trouxe diversos avanços ao assegurar o direito dos brasileiros à saúde pública, inclusive, com a exigência da prestação de um serviço de qualidade (SCHULZ et al., 2014). Assim, é de responsabilidade do Estado promover a saúde, não apenas garantindo atendimentos, mas também desenvolvendo ações preventivas e democratizando informações relevantes, com o intuito de conscientizar a população sobre os seus direitos e também sobre os riscos à sua saúde (ALMEIDA et al., 2009).

Com o advento da Constituição Federal (1988), os municípios passam a ter autonomia e tornam-se entes federados responsáveis por esses serviços, ou seja, com competência para prestação de assistência à saúde. A partir desse momento e com o fomento da União, o papel principal de atuação no SUS passou a ser desempenhado pelos municípios, principalmente, na

atenção básica. Por conseguinte, esses passaram a ser o principal espaço de implementação do SUS, dispondo da cooperação técnica e financeira provenientes da União e dos estados (DOWBOR, 2009).

Em relação aos aspectos concernentes à União e aos estados membros a distinção entre as competências federais e estaduais das relacionadas somente aos municípios, só passou a existir a partir da Norma Operacional de Assistência à Saúde (Noas) de 2001, na qual foram definidos à União e aos estados a gestão da média e alta complexidade (ARRETCHE, 2003), enquanto que aos municípios foi reservada a atenção primária, a exemplo das Unidades Básicas de Saúde (UBS), Unidade de Pronto Atendimento (UPA) e o Programa de Saúde Familiar (PSF). Contrapondo o formato da gestão, o financiamento decorre das três esferas de governo e apresenta fontes distintas de recursos definidas pela Constituição de 88.

O SUS foi implementado tendo como objetivos principais garantir o acesso universal para todo tipo de serviço médico de forma a integrar a assistência médica comunitária e individual e, com a função de descentralizar os serviços através de uma rede única criada pelo governo municipal (VIANA; QUEIROZ; IBANEZ, 1995). Segundo Medici (1995), o SUS trouxe inovações à política pública de saúde como: (i) um comando único em cada esfera do governo; (ii) a descentralização, com principais responsáveis os estados e com maior ênfase os municípios e (iii) a responsabilidade compartilhada do financiamento com coparticipação da União, dos estados e dos municípios.

Consoante ao tipo de gestão de comando único percebe-se, conforme Almeida et al. (2009), essa definição de forma expressa no inciso I, do art. 198 da CF, o qual delimita como sendo única e exercida em cada esfera, tendo como referência no âmbito municipal a figura do secretário municipal de saúde (BRASIL, 1988). Em relação à descentralização, o inciso I do art. 199 da CF, define o SUS como um sistema em rede com participação social mediante os princípios de cooperação e descentralização (BRASIL, 1988; COSTA, 1996; COSTA, 2002).

Em termos legais, o governo Federal instituiu o SUS efetivamente por meio da Lei nº 8.080 (Lei Orgânica da Saúde). Essa lei define as diretrizes para a organização e funcionamento do Sistema de Saúde brasileiro, ou, como apresentado em seu *caput*, dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, organização e o funcionamento dos serviços correspondentes. Aborda-se na referida lei os principais temas a saber: os determinantes sociais da saúde; vigilância em saúde; princípios e diretrizes do SUS; políticas para populações específicas; responsabilidades das três esferas; estrutura de governança do SUS; política de recursos humanos e participação complementar do privado (BRASIL, 1990a).

A participação do setor privado na prestação de serviços de saúde é parte do escopo da Lei 8.080 que, na época de sua promulgação em 1990, limitou a sua abrangência à participação, exclusivamente, de empresas de capital nacional. Entretanto, com a Lei n° 13.097 (BRASIL, 2015), o governo possibilitou a entrada de capital estrangeiro no setor de saúde, tanto de forma direta quanto indireta. Essa mudança, conforme Sá et al. (2015), pode agravar a desigualdade, acentuar a segmentação do setor e aumentar o subsídio governamental para fomentar o consumo privado de assistência à saúde.

Outro dispositivo normativo relevante para as atribuições do SUS é a Lei n° 8.142 (BRASIL, 1990b) que posteriormente à instituição do SUS regulamentou a participação da sociedade civil, o repasse dos recursos públicos e a participação dos hospitais no sistema. Como exemplo, o seu art. 1° estabelece as instâncias colegiadas em cada esfera de governo que compõem um processo decisório amplo e de maneira integrada: a Conferência de Saúde e o Conselho de Saúde (SCHULTZ et al., 2014; COSTA, 1996, COSTA, 2002).

Como participantes, consoante exposto pelo art. 4° da Lei 8.412 (BRASIL, 1990b), é possível identificar não apenas entidades públicas de gestão direta, bem como as entidades de gestão indireta, além das entidades privadas que prestam serviços de forma complementar por meio de contrato ou convênio. Em relação aos recursos recebidos tem-se que, de acordo com o art. 31 da Lei 8.412 (BRASIL, 1990b), são provenientes do Orçamento da Seguridade Social, tendo em vista as metas e prioridades estabelecidas pela Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO).

O próximo passo é entender como o poder público utiliza o conceito de Regiões de Saúde (macrorregiões e microrregiões) para o planejamento estratégico de suas ações e dos seus serviços, bem como para a orientação das políticas públicas e do repasse de recursos públicos.

2.3.1 REGIÕES DE SAÚDE

Para as transferências dos recursos entre os entes federados, como uma espécie de planejamento regional, o governo regulamentou mediante o Decreto n° 7.508 (BRASIL, 2011), em seu art. 6°, as Regiões de Saúde instituídas pelos estados em articulação com os municípios, as quais devem conter ações e serviços de atenção primária, urgência e emergência, atenção psicossocial, atenção ambulatorial especializada e hospitalar e, vigilância em saúde.

No art. 8° do Decreto n° 7.508 (BRASIL, 2011), as regiões de saúde são definidas como espaços geográficos contínuos constituídos de municípios limítrofes, delimitados pelas afinidades culturais, econômicas e sociais, além de redes de comunicação, infraestrutura e de

transportes compartilhados, cuja finalidade reside em integrar a organização e o planejamento das ações e serviços de saúde, sendo definidas pelo estado em acordo com os municípios e respeitadas as pactuações nas comissões de Intergestores.

A regionalização, é portanto, considerada dentro do SUS uma estratégia para otimizar a gestão do sistema, a racionalização de recursos e o aporte institucional para a criação de redes de atenção em saúde (XAVIER et al., 2019). Além disso, esse fenômeno está associado às dinâmicas territoriais, às características do desenvolvimento econômico, às políticas de saúde, ao grau de articulação entre os representantes do poder público e aos desenhos adotados em cada região (DUARTE et al., 2015).

Aprofundando ainda mais no assunto, esse processo baseia-se principalmente na racionalidade do uso dos recursos, objetivando-se atender aos princípios de equidade e integralidade com a finalidade de garantir a eficiência e a escala necessária na oferta de alguns bens e serviços (KUSCHNIR; CHORNY, 2010; DUARTE et al., 2015). Existem dois movimentos, segundo Duarte et al. (2015), para o processo de regionalização. O primeiro, refere-se ao processo de regionalização dos serviços – influência da Teoria das Localidades Centrais de Christaller – com o intuito de torná-los mais eficientes e eficazes. Por sua vez, o segundo diz respeito a instituição das Regiões de Saúde com base em características epidemiológicas de determinada população.

No caso da política de regionalização aplicada pelo SUS, as Regiões de Saúde são consideradas sistemas funcionais de saúde. Ainda para assegurar o princípio da integralidade, característica de funcionamento e êxito do SUS, essa divisão geográfica aponta as necessidades da população na região, os serviços de todos os entes e os recursos financeiros. Por isso, é papel da União e dos estados garantir a equidade regional, diminuindo as diferenças e transferindo recursos de acordo com as necessidades e características regionais, com a finalidade de reduzir as assimetrias socioeconômicas e demográficas. Isso resulta numa gestão compartilhada e cooperativa, que provoca um planejamento integrado, o financiamento regional e medidas para garantir uma governança (SANTOS, 2017).

No caso do estado do Piauí, formado por um total de 224 municípios, seu território foi dividido em quatro Macrorregiões de Saúde (*Litoral, Meio Norte, Semiárido e Cerrados*) e cada Macrorregião, por sua vez, sendo dividida em Microrregiões ou Regiões de Saúde perfazendo um total de onze Regiões de Saúde no estado do Piauí e são: *Planície Litorânea, Cocais, Entre Rios, Carnaubais, Vale do Rio Guaribas, Vale do Sambito, Vale dos Rios Piauí e Itaueiras, Serra da Capivara, Chapada das Mangabeiras e Tabuleiros do Alta do Parnaíba*). Essas

regiões, portanto, atendem os serviços de atenção primária, média e alta complexidade (BRASIL, 2020b).

2.2.2 UNIDADES DO SISTEMA DE SAÚDE

Os serviços e ações de saúde do SUS são disponibilizados através de redes de atenção à saúde denominadas pela sigla RAS (BRASIL, 2020a), cuja configuração trata-se de um sistema regional e consiste no somatório de diversos serviços prestados pelos entes federativos com diferentes níveis de complexidade técnico-sanitárias (SANTOS, 2017). Para Mendes (2009) e OMS (2000), os serviços de baixa densidade tecnológica ou de atenção básica devem ser dispersos dentro da regionalização.

Em contrapartida, os de maior densidade, como desempenhados pelas unidades hospitalares, devem ser mais concentrados. Para uma organização efetiva, eficiente e com qualidade, as RAS devem estruturar-se de acordo com os seguintes fundamentos: economia de escala, disponibilidade de recursos, qualidade e acesso, integração horizontal e vertical, processos de substituição, territórios sanitários e níveis de atenção sendo estes, portanto, essenciais para o uso racional dos recursos e também para estabelecer o foco gerencial dos entes de governança das RAS (MENDES, 2011).

Conforme Rosen e Ham (2008), os objetivos das redes de saúde consistem em melhorar a qualidade de vida dos usuários, os resultados sanitários do sistema de saúde, a eficiência na utilização dos recursos e a equidade em saúde. Diferente da concepção apresentada inicialmente pela constituição do SUS com a definição de uma hierarquia entre os níveis de atenção, o sistema passa a apresentar-se a partir da conceituação de redes, segundo Oliveira et al. (2004), sob a forma de uma rede horizontal de atenção à saúde.

Em relação aos níveis de atenção à saúde tem-se que os termos atenção básica, atenção primária e atenção primária à saúde são utilizados como sinônimos (MELLO; FONTANELLA; DEMARZO, 2009). Por atenção primária entende-se o primeiro nível de atendimento, ou seja, os procedimentos menos complexos os quais são a porta de entrada para muitos pacientes. Segundo Mendes (2009), trata-se do principal acesso à rede de saúde como é o caso, por exemplo, das Unidades Básicas de Saúde (UBS) e das Unidades de Pronto Atendimento (UPA). Para Dawson (1920), esse setor deve ter como foco serviços comunitários de saúde, tais como: pré-natal, cuidados com a saúde da criança, consultas preventivas, educação em saúde, exames para diagnóstico de doenças epidêmicas e outros, além de apresentar centros próximos à comunidade usuária tanto no ambiente urbano quanto no rural.

Por conseguinte, os outros níveis de atendimento, como a média e a alta complexidade, são ofertados pelos hospitais, segundo Mendes (2011), conhecidos respectivamente como atenção secundária ou de densidade tecnológica intermediária e atenção terciária à saúde ou de maior densidade tecnológica. A média complexidade engloba as ações que demandam profissionais especializados e recursos tecnológicos, enquanto que a alta complexidade leva em conta para sua definição os serviços que envolvem alta tecnologia e custo (BRASIL, 2009). Por se tratarem de ambientes de média e alta complexidades, todas as unidades hospitalares que compõem o SUS estão sujeitas aos riscos que afetam a entrega dos seus serviços com eficiência (BRASIL, 2020a).

2.4 EFICIÊNCIA

Atribui-se ao conceito de eficiência uma conotação jurídica, dentro do contexto brasileiro, de princípio constitucional da administração pública (SILVA; CRISÓSTOMO, 2019). Na própria CF, o *caput* do art. 37, expressa que a administração direta ou indireta de qualquer dos poderes da União, dos estados, dos municípios e DF deverá obedecer dentre outros princípios o da eficiência (BRASIL, 1988). Ademais, para a administração pública esse conceito pode estar associado ao fato do Estado prover bens e serviços, a fim de aumentar o bem estar da sociedade (CHIECHELSKI, 2005).

Dentro desse contexto, a avaliação de desempenho cuja a eficiência representa um dos indicadores é utilizada de maneira a aumentar a racionalidade na tomada de decisão, assim como na transparência, no planejamento das ações e no controle dos resultados das organizações (SILVA, 2019). É por intermédio desse mecanismo que o poder público irá avaliar se as suas decisões na prestação de bens e serviços estão de acordo com seu planejamento e com os resultados esperados.

Destaca-se que as informações sobre o desempenho são comparativas, e essas devem ser confrontadas com os padrões ou as metas preestabelecidas, com outras organizações do mesmo ramo ou atividade, ou até mesmo obtendo-se uma série histórica ao comparar com resultados alcançados em épocas anteriores. Dentro dessa avaliação, o indicador de desempenho define-se como um número, percentagem ou razão, o qual mede um aspecto com o objetivo de comparar essa medida com metas determinadas. Entretanto, vale ressaltar que esses parâmetros apesar de fornecerem uma boa visão são apenas aproximações da realidade e devem ser interpretados no contexto inserido (BRASIL, 2011).

Entende-se como eficiência a relação entre os produtos e os custos dos insumos, de forma a manter o mesmo padrão de qualidade, em um determinado período de tempo (COHEN; FRANCO, 1993). Ou seja, a eficiência consiste na combinação ótima entre os recursos e os produtos (SILVA; CRISTO, 2019). Portanto, o conceito refere-se aos meios para alcançar o respectivo objetivo e não apenas o objetivo em si (RODRIGUES, 2019).

Cabe à auditoria operacional, dentro do setor público, orientar a fiscalização com o objetivo de avaliar os indicadores de desempenho (eficiência, eficácia e efetividade) (ENCINOS, 2010). Como eficiência, O Manual de Auditoria Operacional define como a relação entre produtos (bens e serviços) gerados por uma atividade e os custos dos insumos responsáveis por produzi-los, mantendo o padrão de qualidade, num determinado período de tempo (BRASIL, 2020). Ou seja, é a utilização otimizada dos recursos (COELLI et al., 2005).

Aprofundando o conceito de eficiência é possível notar que apesar do seu significado para a administração pública ser único quando diz respeito a avaliação de desempenho – definido como a maneira de utilizar de forma racional os recursos disponibilizados ou de ser competente na forma de realizar as coisas de forma correta – observa-se diversos adjetivos que caracterizam esse princípio ou critério, e são: administrativa, técnica, alocativa, escala, instrumental, política, dentre outros (SILVA, 2019).

Depreende-se de todos esses adjetivos discorrer sobre os mais recorrentes nos trabalhos sobre eficiência dos hospitais: a técnica, a alocativa e a de escala. Segundo Coelli et al. (2003) e Ferreira e Gomes (2009), a eficiência técnica é a habilidade da unidade em atingir o máximo de produção dado um número de insumos. Ainda segundo o autor, a eficiência de escala mede o grau em que a unidade de produção consegue otimizar o tamanho das operações. E, por fim, este define como eficiência alocativa a habilidade em selecionar a combinação adequada de insumos e/ou produtos, dado os preços e a tecnologia.

De acordo com Farrell (1976) a eficiência técnica consiste em produzir o máximo de produtos a partir de insumos dados e assume duas orientações. Uma orientação aos insumos, ou seja, o foco é a redução dos insumos mantendo os produtos constantes e a orientação aos produtos, cuja ênfase é pelo aumento dos produtos dado insumos constantes. Além da eficiência técnica, este autor também conceituou a eficiência alocativa que é obtida ao se utilizar uma combinação ótima de insumos, mediante os respectivos preços (GOMES, 2010).

A eficiência técnica refere-se a habilidade de obter o máximo produto frente a um conjunto específico de insumos (GOMES; BAPTISTA, 2004). Em relação à eficiência econômica, considera-se que essa é uma extensão da primeira, pois além de envolver a relação ótima entre produtos e insumos, atribui também os aspectos monetários na

análise (PEÑA, 2008). Já a eficiência alocativa, conhecida também como eficiência de produção ou total, atribui-se a capacidade do gestor de escolher dentre opções eficientes aquela alternativa que proporciona resultados econômicos ótimos (FARRELL, 1957).

Quando o assunto refere-se a área da saúde um conflito da administração pública é a preocupação da sociedade com o aumento das despesas para receber serviços satisfatórios, bem como a dos gestores hospitalares em verificar se os recursos estão aplicados da forma correta e as possíveis melhorias. Essa situação tem como reflexo os estudos de avaliação do desempenho de hospitais tanto públicos quanto privados (LA FORGIA; COUTTOLENC, 2008).

Por serem organizações e sistemas gerenciais complexos, o cálculo da eficiência das unidades hospitalares tem importância tanto para fins estratégicos quanto para o planejamento e a tomada de decisão nessa área (GRAU; BOZZI, 2003; JORGE et al., 2013). Portanto, é salutar destacar a avaliação da eficiência como uma importante ferramenta de planejamento e de gestão, dada a possibilidade de uma melhor alocação e racionalização dos recursos públicos (ARRETCHE, 2001). Vale salientar que a técnica não paramétrica DEA para o cálculo da eficiência, conforme Peña (2008), tem sido bastante aplicada em pesquisas na Administração Pública.

2.4.1 EFICIÊNCIA DOS HOSPITAIS

Diversos são os estudos abordando a eficiência das unidades de saúde, tanto a nível nacional quanto internacional. Rodrigues, Sallum e Raupp (2020), por exemplo, analisaram 18 hospitais catarinenses de gestão estadual ou administrados por uma Organização Social de Saúde (OSS) para um comparativo entre os diferentes modelos de gestão. Nesse contexto, foram considerados como *inputs* (insumos): a quantidade de leitos habilitados nos hospitais, o número de médicos ativos, o número de outros funcionários da saúde e os gastos por leito. Para os *outputs* (produtos) adotaram uma ponderação dos pesos médios dos serviços hospitalares.

Quanto a metodologia o estudo dividiu-se em três estágios: no primeiro, os autores aplicaram a Análise Envoltória de Dados para obter a eficiência técnica; na segunda etapa, utilizaram o índice de Malmquist para calcular a produtividade dos hospitais em análise e, por fim, uma regressão em painel com as variáveis relacionada a distribuição de custos por hospital. Foi utilizado o pacote rDEA do programa estatístico R para gerar os resultados da análise. Além disso, os dados da pesquisa foram solicitados à Secretaria Estadual de Saúde de Santa Catarina, entre janeiro de 2012 até o primeiro semestre de 2017, e depois confrontados com os dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES).

Os resultados apontam uma maior eficiência para hospitais com gestão por OSS, ou seja, hospitais de gestão indireta. Sendo que 60% destes atingiram *score* máximo em 2017 e apenas um hospital da administração direta atingiu esse índice. Atribui-se a evolução da produtividade à melhoria na eficiência técnica (5,4%), enquanto que verificou-se uma redução da eficiência tecnológica (2,2%). Por fim, os dados em painéis demonstram um aumento médio de 1,9% na produtividade total dos fatores dos hospitais analisados de 2012 a 2017.

Outro estudo com abordagem semelhante é o de Tonelotto et al. (2019), cujo objetivo foi analisar o nível de eficiência de dois grupos de hospitais de alta complexidade do estado de São Paulo (SP), um gerido por Organizações Sociais (OS), gestão indireta, e outro pela própria Administração Pública, gestão direta, com o intuito de verificar qual dos grupos fez o melhor uso dos recursos públicos. A amostra foi formada por 9 hospitais de grande porte (entre 100 a 450 leitos) pertencentes ao estado de SP e de alta complexidade, sendo 5 geridos pela Administração Direta e 4 por OS.

Como *inputs* o trabalho utilizou os valores liquidados pelo estado de SP, taxa inversa de AIHs (Autorização de Internação Hospitalar) e quantidade de leitos hospitalares. Para *outputs* foram definidos a quantidade de AIH total do hospital e a taxa inversa de óbitos dos pacientes em serviços de alta complexidade. Os dados selecionados foram referentes aos anos de 2010, 2013 e 2016. Em relação a metodologia a pesquisa é dividida em duas partes, na primeira, mensurou o porte dos hospitais, o financiamento, os insumos e procedimentos utilizados, cujos os dados foram extraídos do orçamento estadual, do Departamento de Informática do SUS (DATASUS) e da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE).

Na segunda parte ocorreu a aplicação de DEA para o cálculo da eficiência com aplicação da abordagem de CRS – Retornos Constantes de Escala – e, também de VRS – Retornos Variáveis de Escala com orientação aos *outputs*. Os resultados demonstram melhores índices de eficiência para os hospitais geridos por OS, além de apresentarem maior porte, repasse do estado e maior quantidade de atendimentos. Ademais, houve uma crescente melhoria dos hospitais públicos ao longo do tempo. Um ponto de atenção a ser destacado no estudo é a falta de observância a proporção entre a escolha da quantidade de variáveis e o número de DMUs da amostra – um número muito baixo de DMUs frente ao número de variáveis.

Rodrigues e Barbosa (2021) verificaram em que medida a Gestão de Recursos Humanos (GRH) contribuiu para a eficiência dos hospitais de pequeno porte. Neste estudo foram utilizados dados de levantamento *in loco* em 3.524 hospitais, entre os meses de janeiro e novembro de 2014. A partir desses dados secundários foi formada uma amostra inicial com o equivalente a 2.777 hospitais, porém apenas 702 deste total foram considerados para a análise.

As variáveis estruturaram-se em três categorias: estrutura, processo e resultados. Como *inputs* estão presentes a estrutura (equipamentos, força de trabalho, mecanismo de gestão, número de leitos, política de recursos humanos, salas de atendimento e urgência e emergência), processos (dispositivos, monitoramento de indicadores assistenciais, processo de trabalho, regulação, serviços especializados e serviços ofertados) e, por fim, como *outputs* os resultados (autorização de internação hospitalar – AIH, autorização de internação hospitalar – AIH valor médio e total de procedimentos).

Quanto a metodologia foi adotada a DEA com orientação aos *outputs*. No que diz respeito aos resultados, o estudo conclui que a maioria dos hospitais das regiões Norte e Sudeste atingiram a fronteira de eficiência e, em contrapartida, a maior parte dos ineficientes foram hospitais das regiões Centro-Oeste e Sul. Quanto ao número de leitos, independente da região, a maior frequência de hospitais eficientes diz respeito as unidade acima de 30 leitos e para os ineficientes a maior concentração está nos com 20 e 29 leitos ou 0 e 19 leitos. Os hospitais com mais de 50 leitos estão quase todos na fronteira de eficiência.

Outro ponto diz respeito à natureza jurídica, ou seja, a maior parte dos hospitais de gestão pública municipal são apontados como ineficientes. E os que estão na fronteira de eficiência possuem um quantitativo superior a 30 leitos e com práticas, processos e resultados com um padrão diferentes dos ineficientes. Diferentemente, os hospitais privados com e sem fins lucrativos, públicos estaduais e federais tendem a ser mais eficientes. Destaca-se que os hospitais eficientes possuem estrutura, processos e resultados com padrão superior àqueles não eficientes no âmbito nacional.

Saquetto e Araújo (2019) propuseram responder a eficiência dos hospitais privados no Brasil, além de entender a influência da estrutura de propriedade, da especialização, da acreditação e da atividade de ensino sobre os resultados de eficiência. No que concerne a metodologia, o trabalho aplicou as abordagens CRS e VRS com orientação aos *inputs*, com o intuito de entender como é possível minimizar essas entradas para as unidades consideradas ineficientes. Ademais, num segundo estágio foi estimados medidas *bootstrapped* e as influências dos fatores na eficiência com uma regressão truncada.

A amostra foi formada por 98 hospitais associados à ANAHP (Associação Nacional de Hospitais Privados) e cadastrados no CNES no ano de 2017. Como variáveis do estudo tem-se três *inputs* e três *outputs*. Os *inputs* foram leitos operacionais, médicos cadastrados e número de funcionários ativos. E os *outputs* são: o número de consultas no pronto-socorro, o número de internações e o número de cirurgias. Para as variáveis contextuais foram considerados

hospitais com finalidade de lucro ou não, especializados ou gerais, com atividades de ensino ou não, hospitais com certificação ONA III e ONA I e II.

De acordo com os autores, os resultados apontam que apenas um pequeno percentual dos hospitais analisados demonstrou eficiência tanto no modelo CRS quanto para o VRS, com média de 59% e 70% de eficiência, respectivamente. Esses resultados estão alinhados a outros estudos sobre a mesma temática como Araújo et al. (2014) e Saquetto et al. (2017). Esses estudos indicam que a origem dessas ineficiências concentra-se em problemas estruturais e os hospitais devem priorizar ações de gestão com o intuito de utilizar de forma mais eficientes os recursos de produção.

Nesta análise no grupo de hospitais eficientes não observa-se nenhuma organização sem fins lucrativos ou com atividades de ensino, bem como apenas um hospital especializado apresenta eficiência máxima. Os resultados indicam um espaço para melhorias na qualidade, pois apenas 20% dos hospitais da amostra foram considerados eficientes e, a origem dessa ineficiência não está em suas operações, mas em problemas estruturais e de gestão.

Como explana os autores, os hospitais privativos com fins lucrativos são mais eficientes, o que corrobora com os achados na literatura de Chang et al. (2004) e Ching-Kuo (2007). Quanto à especialização, ao contrário do que diz a literatura, teve impacto negativo, pelo fato de aumentar custos ou devido a quantidade de serviços especializados oferecidos semelhante ao apresentado por Gok e Altında (2015). Quanto à acreditação, essa influencia de maneira negativa, pois acredita-se que os esforços despendidos acabam por reduzir a eficiência e a influência positiva pode demandar tempo de acordo com os achados de Alexander et al. (1998) e Grosskopf et al. (2004). Para os hospitais de ensino não foi observada nenhuma significância nos resultados.

Outro estudo na área é o de Souza, Scatena e Kehrig (2015), ao comparar hospitais públicos e privados vinculados ao SUS, observaram que dois resultados na análise eram possíveis: hospitais eficientes e ineficientes dependendo da abordagem. Para isso, utilizaram como *inputs*, definidos por Marinho e Façanha (2001), o número de médicos e profissionais de enfermagem, número de leitos do SUS e o valor mensal repassado e como *outputs*, delineados por Lobo et al. (2010), o número médio de internações em conjunto com o número médio mensal de procedimentos de alta complexidade (PAC) e uma *proxy* de qualidade.

A amostra desse estudo foi formada por 4 hospitais públicos e 6 privados (três não lucrativos), de três Regiões de Saúde (RS), do estado de Mato Grosso com aplicação da técnica não paramétrica DEA no ano de 2012. Essa amostra representa 8% dos hospitais mato-grossenses e quase 18% dos leitos SUS e englobou hospitais de pequeno, médio e grande porte.

No que se refere a metodologia, o trabalho adotou a DEA (BCC e CCR) com orientação aos *outputs*, a fim de calcular a eficiência técnica e a total.

Como resultados, os hospitais privados em relação à eficiência total mostraram-se mais eficientes que os públicos sendo apenas hospitais de pequeno e médio porte, ao passo que na eficiência técnica todos foram classificados como eficientes. Possivelmente, esse resultado da eficiência técnica é apontado no estudo em decorrência das suas limitações, tais como: os hospitais não são homogêneos, o número de DMUs e a homogeneidade das unidades em relação às variáveis. Uma crítica ao estudo em questão remete à heterogeneidade da amostra, já que as análises englobam hospitais de pequeno, médio e grande porte, cuja influência pode ser negativa nos resultados. Pode-se apontar como outro fator de crítica a não separação da análise pelas regiões de saúde.

Cunha e Corrêa (2013) com o objetivo de desenvolver um modelo de avaliação de desempenho para hospitais filantrópicos (sem fins lucrativos) extraíram dados a partir de uma pesquisa de campo, com 70 hospitais sem fins lucrativos do Brasil, para validar as variáveis a serem consideradas na DEA e, por fim, comparar a eficiência dessas unidades. Dos 70 hospitais, 44,2% são da região Sul e 35,7% da Sudeste e 57 hospitais são considerados de pequeno ou médio porte.

Como *inputs* definiram-se custos mais despesas, quantidade de pacientes atendidos, tempo médio de espera, quantidade de funcionários e leitos. Os *outputs* escolhidos foram a receita proveniente da viabilidade financeira por custos e despesas, quantidade de cirurgias realizadas, internações e quantidade de exames por ano. A metodologia adotada foi a abordagem BCC com orientação voltada aos *outputs* para maximizar os produtos da função de produção.

Os resultados apontam que as 10 entidades mais eficientes possuem como características estruturais ser de pequeno ou médio porte, nenhuma delas tem o nível máximo de rendimento financeiro ou máxima quantidade de pacientes atendidos, o que reforça a hipótese de que os retornos para os hospitais são crescentes diante de baixos níveis de insumo. Outrossim, em 13 casos, se for possível reduzir o número de leitos sem comprometer os produtos, essas organizações poderiam ter melhor eficiência.

Lobo et al. (2010) propuseram avaliar o desempenho e a integração entre as dimensões assistência e de ensino dos hospitais universitários brasileiros. A amostra é formada por 30 hospitais universitários cadastrados no MEC (Ministério da Educação) e os dados são referentes ao segundo semestre de 2003. A metodologia adotada trata-se do modelo de DEA em redes (*Network DEA*) em conjunto com o DEA tradicional com abordagem VRS e orientado aos

outputs. A intenção dos autores foi de comparar os resultados de ambos para validar a metodologia em redes.

No modelo de ensino utilizou-se como *inputs* 1/3 dos médicos e 2/3 dos docentes e como *outputs* alunos da graduação e residentes, enquanto no modelo de assistência adotou-se 2/3 dos médicos, 1/3 dos docentes, leitos, receita mensal e residentes com *outputs* as internações. Os resultados demonstram um ênfase maior por parte dos hospitais do aspecto assistência, isso se justifica pelo fato dos recursos serem provenientes dos repasses do MS para essas atividades. Além disso, é possível melhorar em 200% a quantidade de alunos na dimensão ensino e aumentar em 14% os residentes. Esses dois fatores podem ser a causa das baixas eficiências encontradas nessa dimensão.

Lobo et al. (2009) avaliaram o impacto da reforma de financiamento na produtividade de hospitais de ensino. A amostra é formada por 30 hospitais de ensino, correspondem 20% dos hospitais de ensino do país. Os dados são extraídos do Sistema de Informação dos Hospitais Universitários Federais do Ministério da Educação (SIHUF/MEC) do segundo semestre de 2003 e 2006. A metodologia adotada foi DEA BCC com orientação aos *inputs*.

Como *inputs* proposto por Ozcan (1992) tem-se despesas operacionais, força de trabalho, número de leitos e *mix* de serviços e como *outputs* foram consideradas as admissões, cirurgias e consultas ambulatoriais e o índice SIPAC (Sistema de Informações de Procedimentos de Alta Complexidade) pra multiplicar por cada *output*. Para avaliar a dimensão ensino usou-se a intensidade de ensino e dedicação de ensino. Os resultados apontam um aumento do subsídio financeiro em 51% e da eficiência técnica dos hospitais de ensino, entretanto isso não ocorreu com a fronteira tecnológica. Ademais, os scores de eficiência mostraram uma possível correlação entre eficiência técnica e intensidade e dedicação de ensino.

Cesconetto, Lapa e Calvo (2008) propuseram identificar quais hospitais da rede hospitalar de Santa Catarina (SC) foram eficientes quanto ao aproveitamento dos seus recursos e quanto é possível aumentar a produção dos hospitais ineficientes. Para isso, foi realizada a coleta de dados secundários da rede hospitalar de SC para o ano de 2003, disponíveis no Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH-SUS) do DATASUS. Adotaram-se como *inputs* número de médicos e equipe de enfermagem, leitos do SUS, valor total das AIH e o *output* considerado foi internações (número de altas).

Quanto a metodologia aplicaram DEA-BCC, primeiramente, voltada ao *output* para maximizar os produtos (internações) da função de produção e, depois, voltado aos *inputs* como forma de analisar as possíveis reduções nos insumos, as quais podem ser feitas pelos gestores dos hospitais. A amostra constituiu-se de 112 hospitais gerais de Santa Catarina. Os resultados

apontam para 23 hospitais eficientes sendo a maioria filantrópico e de pequeno porte, entretanto não houve associação entre natureza administrativa ou porte do hospital. O número de altas poderia aumentar em 15%. Além do mais, os profissionais poderiam ser reduzidos em 25%, os leitos em 17% e os valores de AIH em 13%.

La Forgia e Couttolenc (2008) fizeram um relatório para o Banco Mundial acerca dos diversos estudos abordando a eficiência dos hospitais brasileiros. O relatório objetivou contribuir para a formulação de uma estratégia de reforma hospitalar de médio prazo, desenvolver opções para melhorar o desempenho dos hospitais e estabelecer consenso sobre a reforma entre os formuladores de políticas públicas e as partes interessadas. Os resultados demonstram que alguns hospitais brasileiros são mais eficientes do que a média e existe margem para investimentos tanto na atenção primária quanto para os hospitais. Outra proposta consiste em utilizar estratégias dos hospitais de altas performances. Os hospitais de pequeno porte tiveram piores resultados.

Marinho (2001) avaliou quatro hospitais públicos e dois privados, localizados no município de SP, a fim de utilizar a metodologia de fronteiras de eficiência DEA em comparação com o estudo realizado por Zucchi (1998) com indicadores de desempenho (PI). Como exemplo de indicadores de desempenho tem-se a relação número de funcionários/leito e pacientes atendidos/funcionário. A metodologia aplicada refere-se ao DEA-CCR com orientação tanto ao *output* quanto aos *inputs*. Como variáveis adotou-se como *inputs* leitos, funcionários e médicos e como *output* empregou-se o número de pacientes atendidos.

Os resultados apontam para um superdimensionamento dos funcionários em 39%, entretanto operam com um número ótimo de médicos. No que se refere aos atendimentos, o sistema apenas efetuou 71% dos atendimentos potenciais. Marinho (2001) discute a impossibilidade desse tipo de constatação em estudos cujo foco repousa apenas em indicadores de desempenho.

Estudos internacionais também abordam assuntos de eficiência dos hospitais, como exemplo, o trabalho de Cheng et al. (2016), cujo objetivo respalda-se em analisar as mudanças de eficiência e produtividade dos hospitais municipais antes e depois do processo de reforma na saúde da China ocorrida em 2009. A amostra do estudo foi formada por 48 hospitais municipais selecionados na Prefeitura de Xiaogan, província de Hubei, entre os anos de 2008 a 2014.

Como *inputs* tem-se o número de profissionais da saúde, total de técnicos da saúde, membros técnicos pertencentes a área da saúde e a quantidade de leitos autorizados. Considera-se como *outputs* o número de consultas ambulatoriais e de emergência, pacientes internados, o

número de EHR (Registros eletrônicos de saúde) familiares sob gerenciamento e o número de pacientes com doenças crônicas sob gerenciamento. Como metodologia aplica-se dois estágios, no primeiro, DEA com abordagem CCR para o cálculo da eficiência de escala e com a VRS obtém-se a eficiência técnica pura, a qual incorpora os efeitos da eficiência de escala. Pontua-se que o modelo DEA é orientado aos *outputs*. No segundo, ocorre o cálculo do índice de Malmquist para mensurar a produtividade.

O estudo demonstra uma potencialidade de melhoria da eficiência técnica, já que a média apresentada pelo hospitais municipais entre o período de 2008 a 2014 é baixa. Os resultados também indicam que hospitais de médio porte tem melhor eficiência do que os de pequeno ou grande porte. Isso pode sugerir que os gestores desses hospitais possam otimizar a gestão dos recursos. Neste mesmo tempo houve um decréscimo em produtividade, em conjunto com uma queda na mudança tecnológica.

Além dos estudos relacionados à eficiência dos hospitais, encontram-se na literatura diversos estudos na área da saúde. Dentre eles, estudos que trazem a eficiência para as diferentes regiões do país como o de Macedo, Moura, Sant'ana e Silva (2015). Estes autores apresentam a eficiência hospitalar em relação as regiões do Brasil e evidenciam um destaque para as regiões Sul e Sudeste e um baixo desempenho no Norte do país. Outros como a pesquisa de Santelices et al. (2013) analisam a significância das variáveis, por sua vez, apontam como determinantes da eficiência hospitalar a produtividade pessoal clínica, o desempenho clínico, mecanismos de financiamento, território geográfico e o nível de especialização.

Destaca-se também uma diversidade de métodos para o cálculo de eficiência na área da saúde, englobando não somente hospitais como também municípios, regiões e países como DMUs. Uma parte dos estudos identificados utiliza o índice de Malmquist para mensurar as mudanças de produtividade da DMUs (SAMUT; CAFRI, 2016; CHENG et al., 2016; GIMÉNEZ et al., 2019; IBRAHIM et al., 2019 e MITROPOULOS, 2019), alguns estudos aplicam a correção de *bootstrapping* (LINDLBAUER, SCHREYÖGG e WINTER, 2016; CHENG et al., 2016; AHMED et al., 2019 e CHAI et al., 2019).

Outros utilizam regressão de Tobit censurada, regressões truncadas e regressão logística multinível aplicadas para mensurar a significância das variáveis (SAMUT; CAFRI, 2016; AHMED et al., 2019; SERVAN-MORI et al., 2018; CHAI et al., 2019 e WHICHMANN et al., 2018), algumas aplicações tradicionais do modelo DEA (ACHOKI et al., 2017; WICHMANN et al., 2018), três trabalhos com SFA (BELOTTI; ILARDI, 2018; PROSS et al., 2018 e GORGEMANS et al., 2018) e variações do modelo DEA (SERVAN-MORI et al., 2018;

IBRAHIM et al., 2019; ABOLGHASEM et al., 2019; GARCÍA-ALONSO et al., 2019 e TIWARI; KUMAR, 2018).

Ainda na seara dos estudos, distintas são as lacunas apontadas. Em comum há sempre o apontamento da escassez em estudos sobre eficiência na saúde, principalmente, no cenário brasileiro. Quanto às lacunas teóricas, estudos como o de Lindlbauer, Schreyögg e Winter (2016) apontam para incertezas no que concerne à influência de certificados de qualidade, tal qual a ISO 9000, no desempenho dos hospitais. Outra lacuna diz respeito ao impacto na eficiência e produtividade de hospitais municipais pela implementação de reformas no sistema de saúde (CHENG et al., 2016).

Ademais, a influência da atenção primária sobre a eficiência e qualidade dos hospitais de alta e média complexidade também é vista como um ponto de análise nos estudos sobre eficiência (GIMÉNEZ et al., 2019). Além disso, não se tem muitos estudos relacionando ganhos econômicos e as melhorias em sistemas de saúde mais eficientes, assim como, as análise de eficiência na saúde entre países apresenta-se ainda muito limitada (AHMED et al., 2019).

Outras pesquisas identificam como lacunas teóricas poucos estudos abordando as especificidades das unidades hospitalares (GIANCOTTI; GUGLIELMO; MAURO, 2017), poucos também são os estudos abordando a qualidade do serviço como função que contribui na eficiência do hospital (KHUSHALANI; OZCAN, 2017). Outro ponto diz respeito a importância de estudos identificando e propondo melhorias nas ineficiências dos hospitais analisados (FLOKOU; ALETRAS; NIAKA, 2017).

Para facilitar a compreensão da literatura abordada acima é apresentado no Quadro 1 as principais discussões.

Quadro 1 - Resumo Teórico

AUTORES	METODOLOGIA	VARIÁVEIS	RESULTADOS
Rodrigues, Sallum e Raupp (2020)	DEA, índice de Malmquist e regressão em painel.	<i>Inputs:</i> a quantidade de leitos, o número de médicos, outros funcionários da saúde e os gastos por leito. <i>Outputs:</i> uma ponderação dos pesos médios dos serviços hospitalares.	Os resultados apontam uma maior eficiência para hospitais com gestão por OSS. Atribui-se a evolução da produtividade à melhoria na eficiência técnica (5,4%), enquanto que verificou-se uma redução da eficiência tecnológica (2,2%).
Tonelotto et al. (2019)	DEA-CRS e VRS com orientação aos <i>outputs</i> .	<i>Inputs:</i> os valores liquidados, taxa inversa de AIHs e leitos. <i>Outputs:</i> quantidade de AIH total do hospital e a taxa inversa de óbitos	Os resultados demonstram melhores índices de eficiência para os hospitais geridos por OS, além de apresentarem maior porte, repasse do estado e maior quantidade de atendimentos. Ademais, houve uma

		em serviços de alta complexidade.	crescente melhoria dos hospitais públicos ao longo do tempo.
Rodrigues e Barbosa (2021)	DEA com orientação aos <i>outputs</i> .	<i>Inputs</i> : equipamentos, força de trabalho, mecanismo de gestão, leitos, política de recursos humanos, salas de atendimento e urgência e emergência, dispositivos, monitoramento de indicadores assistenciais, processo de trabalho, regulação, serviços especializados e serviços ofertados e, <i>Outputs</i> : AIH, AIH valor médio e total de procedimentos.	Hospitais do Norte e Sudeste atingiram a fronteira de eficiência. Os ineficientes foram hospitais das regiões Centro-Oeste e Sul. A maior frequência de hospitais eficientes diz respeito as unidades acima de 30 leitos e os ineficientes a maior concentração está nos com 20 e 29 leitos ou 0 e 19 leitos. Os hospitais com mais de 50 leitos estão quase todos na fronteira de eficiência. A maior parte dos hospitais de gestão pública municipal são apontados como ineficientes. Os hospitais privados com e sem fins lucrativos, públicos estaduais e federais tendem a ser mais eficientes.
Saquetto e Araújo (2019)	DEA-CRS e VRS com orientação aos <i>inputs</i> . Bootstrapped e as influências dos fatores na eficiência com uma regressão truncada.	<i>Inputs</i> : leitos operacionais, médicos cadastrados e número de funcionários ativos. <i>Outputs</i> : consultas no pronto-socorro, internações e cirurgias. <i>Variáveis contextuais</i> : hospitais com finalidade de lucro ou não, especializados ou gerais, com atividades de ensino ou não, hospitais com certificação ONA III e ONA I e II.	Pequeno percentual dos hospitais analisados demonstrou eficiência tanto no modelo CRS quanto para o VRS. Nenhuma organização sem fins lucrativos ou com atividades de ensino com eficiência máxima, bem como apenas um hospital especializado. Há espaço para melhorias na qualidade, pois apenas 20% dos hospitais da amostra foram considerados eficientes. Os hospitais privativos com fins lucrativos são mais eficientes.
Souza, Scatena e Kehrig (2015)	DEA (BCC e CCR) com orientação aos <i>outputs</i> .	<i>Inputs</i> : médicos e profissionais de enfermagem, leitos do SUS e o valor mensal repassado. <i>Outputs</i> : o número médio de internações em conjunto com o número médio mensal de procedimentos de alta complexidade (PAC) e uma <i>proxy</i> de qualidade.	Hospitais privados em relação à eficiência total mostraram-se mais eficientes que os públicos sendo apenas hospitais de pequeno e médio porte, ao passo que na eficiência técnica todos foram classificados como eficientes.
Cunha e Corrêa (2013)	BCC com orientação voltada aos <i>outputs</i> .	<i>Inputs</i> : custos mais despesas, quantidade de pacientes atendidos, tempo médio de espera, quantidade de funcionários e leitos. <i>Outputs</i> : receita proveniente da viabilidade financeira por custos e despesas, cirurgias realizadas,	As 10 entidades mais eficientes possuem como características estruturais ser de pequeno ou médio porte, nenhuma delas tem o nível máximo de rendimento financeiro ou máxima quantidade de pacientes atendidos, o que reforça a hipótese de que os retornos para os hospitais são crescentes diante de baixos níveis de insumo.

		internações e exames por ano.	
Lobo et al. (2010)	Network DEA em conjunto com o DEA tradicional com abordagem VRS e orientado aos <i>outputs</i> .	<i>Inputs</i> : 1/3 dos médicos e 2/3 docentes e como <i>outputs</i> alunos da graduação e residentes, enquanto no modelo de assistência, 2/3 dos médicos, 1/3 dos docentes, leitos, receita mensal e residentes. <i>Outputs</i> : internações.	Os resultados demonstram uma ênfase maior por parte dos hospitais do aspecto assistência, isso se justifica pelo fato dos recursos serem provenientes dos repasses do MS para essas atividades. Além disso, é possível melhorar em 200% a quantidade de alunos na dimensão ensino e aumentar em 14% os residentes.
Cesconetto, Lapa e Calvo (2008)	DEA-BCC voltada ao <i>output</i> e voltado aos <i>inputs</i>	<i>Inputs</i> : médicos e equipe de enfermagem, leitos do SUS, valor total das AIH e o <i>output</i> foi as internações (número de altas).	Os resultados apontam para 23 hospitais eficientes sendo a maioria filantrópico e de pequeno porte, entretanto não houve associação entre natureza administrativa ou porte do hospital. O número de altas poderia aumentar em 15%. Além do mais, os profissionais poderiam ser reduzidos em 25%, os leitos em 17% e os valores de AIH em 13%.
Marinho (2001)	DEA-CCR com orientação tanto ao <i>output</i> quanto aos <i>inputs</i> .	<i>Inputs</i> leitos, funcionários e médicos e como <i>output</i> empregou-se o número de pacientes atendidos.	Os resultados apontam para um superdimensionamento dos funcionários em 39%, entretanto operam com um número ótimo de médicos. O sistema apenas efetuou 71% dos atendimentos potenciais.
Cheng et al. (2016)	DEA com abordagem CRS e VRS com orientação aos <i>outputs</i> .	<i>Inputs</i> : profissionais da saúde, técnicos da saúde, membros técnicos pertencentes a área da saúde e leitos autorizados. <i>Outputs</i> : consultas ambulatoriais e de emergência, pacientes internados, o número de EHR familiares sob gerenciamento e pacientes com doenças crônicas sob gerenciamento.	Potencialidade de melhoria da eficiência técnica, já que a média apresentada pelo hospitais municipais entre o período de 2008 a 2014 é baixa. Os hospitais de médio porte tem melhor eficiência do que os de pequeno ou grande porte. Isso pode sugerir que os gestores desses hospitais possam otimizar a gestão dos recursos. Neste mesmo tempo houve um decréscimo em produtividade, em conjunto com uma queda na mudança tecnológica.

Fonte: dados da bibliografia (2021)

3. METODOLOGIA

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

O delineamento da pesquisa indica o tipo de abordagem utilizada na condução do estudo e serve para definir as técnicas e os métodos usados nas análises. Considerando o objetivo principal deste trabalho, mensurar a eficiência técnica e tecnológica dos hospitais das onze regiões de saúde do Piauí optou-se por uma pesquisa de abordagem quantitativa.

Define-se a pesquisa quantitativa como a pesquisa científica que adota a quantificação da coleta de dados, bem como o uso de técnicas estatísticas para trabalhar com estes (SEVERINO, 1941; RICHARDSON, 1999). Outrossim, o estudo tem caráter descritivo, ao usar dados secundários para explicar os resultados obtidos (KUMAR, 2005; GIL, 2002).

3.2 DEFINIÇÃO DA POPULAÇÃO E COLETA DE DADOS

O período de referência corresponde aos anos de 2015 a 2019. Em virtude da pandemia do COVID-19, os dados dos anos de 2020 e 2021 foram desconsiderados a fim de evitar viés de análise. Como população compreende-se para o presente estudo as 226 entidades de saúde, hospitais de média e alta complexidade, com leitos do SUS no Piauí. Para a coleta de dados foram utilizados: o CNES (*Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde*) (BRASIL, 2021), para os dados do número de leitos e profissionais, e o SIH (*Sistema de Informações Hospitalares*) (BRASIL, 2021) para o número de internações.

O trabalho dividiu-se em duas etapas. Na primeira, aplica-se a técnica DEA pelo modelo BCC com orientação ao *output* à todos os hospitais. Para formar a amostra, excluiu-se, primeiramente, 92 entidades de saúde por não apresentarem dados referente ao número de leitos restando apenas 134 unidades. Posteriormente, excluiu-se mais 31 unidades pela ausência da variável número de internações durante o período de referência da análise. Logo, a amostra final foi formada por 98 entidades de saúde do Piauí.

Na segunda etapa, foram consideradas as onze Regiões de Saúde do Piauí (*Planície Litorânea, Cocais, Entre Rios, Carnaubais, Vale do Rio Guaribas, Vale do Sambito, Vale Rios Piauí e Itaueiras, Serra da Capivara, Chapada das Mangabeiras e Tabuleiros do Alto do Parnaíba*). A partir disso a amostra é, então, definida como as entidades de cada uma das microrregiões que compartilham entre si aspectos culturais, políticos, sociais e econômicos (BRASIL, 2020b).

Com o intuito, nessa segunda etapa, de tornar a amostra ainda mais homogênea são consideradas, separadamente, as diferentes unidades de saúde de acordo com as regiões de saúde. Em relação à formação das DMUs, essas podem ser definidas como as unidades hospitalares com base em dados empíricos (LINDLBAUER; SCHREYOGG; WINTER, 2016). No caso em questão, as DMUs são os hospitais de média e alta complexidade dos 224 municípios piauienses totalizando a amostra de 98 entidades.

Um importante ponto previamente considerado foi o número de DMUs, cuja proporção deve ser duas, três, de três a cinco ou de quatro a cinco vezes maior do que o número de variáveis aplicadas ao modelo, a fim de que o poder discricionário da técnica DEA não seja questionável (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2005; COOPER; SEIFORD; TONE, 2007; COELLI et al., 2005; BANKER et al., 1989; GONZÁLEZ-ARAYA, 2003). No caso em questão, escolheu-se duas vezes maior, por esse motivo, as regiões de saúde *Vale do Canindé e Tabuleiros do Alto Parnaíba* foram excluídas por apresentarem menos do que 6 hospitais em suas amostras.

Dentre as 98 entidades, encontram-se 66 hospitais gerais, 6 hospitais especializados, 1 hospital dia/isolado, 1 pronto socorro especializado e 24 unidades mistas. Em relação à natureza jurídica tem-se que 76 pertencem à administração pública, 14 são entidades empresariais e 8 são entidades sem fins lucrativos. Quanto à gestão 45,9% têm gestão municipal, 29,6% têm gestão estadual e 24,5% apresentam gestão dupla. No que diz respeito a complexidade, 84,68% da amostra corresponde à média complexidade e 15,31% à alta e média complexidade. Quanto ao porte, 74,49% de pequeno porte, 18,37% de médio porte e 7,14% grande porte.

O Gráfico 1 apresenta a porcentagem de estabelecimentos presentes na amostra.

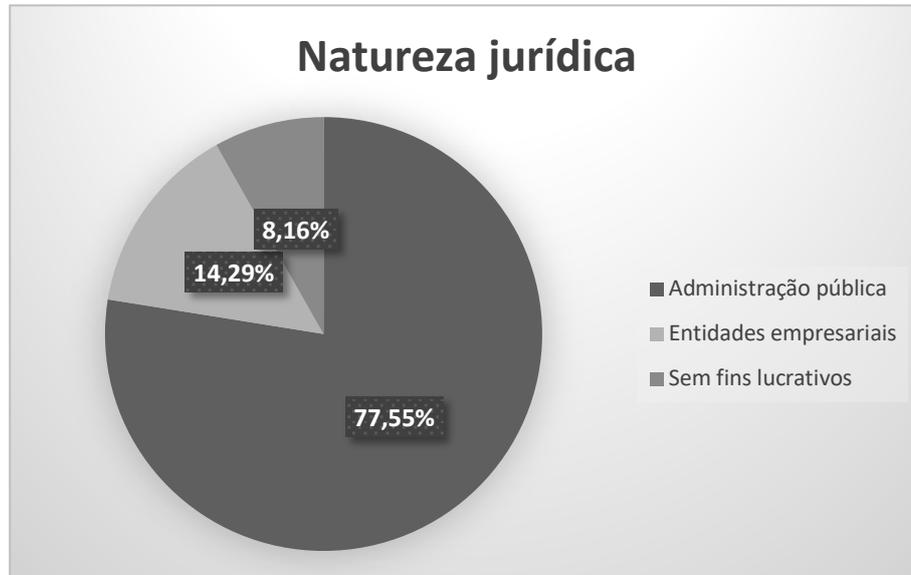
Gráfico 1 - Tipo de estabelecimentos



Fonte: dados da pesquisa(2021)

O Gráfico 2 demonstra o percentual da natureza jurídica que também compõe a amostra.

Gráfico 2 - Natureza jurídica



Fonte: dados da pesquisa (2021)

Infere-se através dos dados que boa parte da amostra é formada por unidades do tipo hospital geral, pertencente à administração pública, de gestão municipal, com média complexidade e de pequeno porte. Abaixo, no Quadro 2, estão relacionadas todas as 98 unidades identificadas e divididas por região.

Quadro 2 – DMUs

Nº	MUNICÍPIO	REGIÃO DE SAÚDE	CÓDIGO	TIPO DE ESTABELECIMENTO	COMPLEXIDADE	PORTE	NATUREZA JURÍDICA	GESTÃO
1	CAMPO MAIOR	CARNAUBAIS	H1	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ENTIDADES EMPRESARIAIS	MUNICIPAL
2	CAMPO MAIOR	CARNAUBAIS	H2	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ENTIDADES EMPRESARIAIS	MUNICIPAL
3	CAMPO MAIOR	CARNAUBAIS	H3	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	MÉDIO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
4	CAMPO MAIOR	CARNAUBAIS	H4	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ENTIDADES SEM FINS LUCRATIVOS	MUNICIPAL
5	CASTELO DO PIAUI	CARNAUBAIS	H5	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	ESTADUAL
6	SÃO JOÃO DA SERRA	CARNAUBAIS	U6	UNIDADE MISTA	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	DUPLA
7	SÃO MIGUEL DO TAPÚIO	CARNAUBAIS	H7	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	MÉDIO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	ESTADUAL
8	AVELINO LOPES	CHAPADA DAS MANGABEIRAS	U8	UNIDADE MISTA	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	ESTADUAL
9	BOM JESUS	CHAPADA DAS MANGABEIRAS	H9	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	ESTADUAL
10	CORRENTE	CHAPADA DAS MANGABEIRAS	H10	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
11	CRISTINO CASTRO	CHAPADA DAS MANGABEIRAS	U11	UNIDADE MISTA	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	DUPLA
12	CURIMATÁ	CHAPADA DAS MANGABEIRAS	H12	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	DUPLA
13	PARNAGUA	CHAPADA DAS MANGABEIRAS	U13	UNIDADE MISTA	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	DUPLA
14	BARRAS	COCAIS	H14	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	MÉDIO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
15	BATALHA	COCAIS	U15	UNIDADE MISTA	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	ESTADUAL
16	ESPERANTINA	COCAIS	H16	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	ESTADUAL
17	JOAQUIM PIRES	COCAIS	U17	UNIDADE MISTA	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	ESTADUAL
18	LUZILANDIA	COCAIS	H18	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	ESTADUAL
19	PEDRO II	COCAIS	H19	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ENTIDADES SEM FINS LUCRATIVOS	ESTADUAL
20	PEDRO II	COCAIS	H20	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	DUPLA
21	PIRACURUCA	COCAIS	H21	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	MÉDIO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
22	PIRIPIRI	COCAIS	H22	HOSPITAL GERAL	MÉDIA E ALTA	MÉDIO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
23	PORTO	COCAIS	H23	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	ESTADUAL
24	AGRICOLÂNDIA	ENTRE RIOS	U24	UNIDADE MISTA	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	DUPLA
25	ÁGUA BRANCA	ENTRE RIOS	H25	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL

26	ALTO LONGA	ENTRE RIOS	U26	UNIDADE MISTA	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	DUPLA
27	ALTOS	ENTRE RIOS	H27	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	DUPLA
28	AMARANTE	ENTRE RIOS	H28	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	ESTADUAL
29	BENEDITINOS	ENTRE RIOS	U29	UNIDADE MISTA	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	DUPLA
30	DEMERVAL LOBAO	ENTRE RIOS	H30	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	ESTADUAL
31	JOSE DE FREITAS	ENTRE RIOS	H31	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	ESTADUAL
32	MIGUEL ALVES	ENTRE RIOS	U32	UNIDADE MISTA	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	DUPLA
33	REGENERAÇÃO	ENTRE RIOS	H33	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	DUPLA
34	SÃO PEDRO DO PIAUÍ	ENTRE RIOS	H34	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
35	TERESINA	ENTRE RIOS	H35	HOSPITAL ESPECIALIZADO	MÉDIA E ALTA	MÉDIO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
36	TERESINA	ENTRE RIOS	H36	HOSPITAL GERAL	MÉDIA E ALTA	GRANDE	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
37	TERESINA	ENTRE RIOS	H37	HOSPITAL ESPECIALIZADO	MÉDIA	GRANDE	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
38	TERESINA	ENTRE RIOS	U38	UNIDADE MISTA	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
39	TERESINA	ENTRE RIOS	H39	HOSPITAL ESPECIALIZADO	MÉDIA E ALTA	GRANDE	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
40	TERESINA	ENTRE RIOS	H40	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
41	TERESINA	ENTRE RIOS	H41	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	MÉDIO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
42	TERESINA	ENTRE RIOS	H42	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ENTIDADES SEM FINS LUCRATIVOS	MUNICIPAL
43	TERESINA	ENTRE RIOS	H43	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
44	TERESINA	ENTRE RIOS	H44	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	MÉDIO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
45	TERESINA	ENTRE RIOS	H45	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	MÉDIO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
46	TERESINA	ENTRE RIOS	H46	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
47	TERESINA	ENTRE RIOS	H47	HOSPITAL GERAL	MÉDIA E ALTA	GRANDE	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
48	TERESINA	ENTRE RIOS	H48	HOSPITAL GERAL	MÉDIA E ALTA	GRANDE	ENTIDADES SEM FINS LUCRATIVOS	MUNICIPAL
49	TERESINA	ENTRE RIOS	H49	HOSPITAL GERAL	MÉDIA E ALTA	PEQUENO	ENTIDADES EMPRESARIAIS	MUNICIPAL
50	TERESINA	ENTRE RIOS	U50	UNIDADE MISTA	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
51	TERESINA	ENTRE RIOS	H51	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	MÉDIO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
52	TERESINA	ENTRE RIOS	H52	HOSPITAL ESPECIALIZADO	MÉDIA E ALTA	PEQUENO	ENTIDADES EMPRESARIAIS	MUNICIPAL
53	TERESINA	ENTRE RIOS	H53	HOSPITAL GERAL	MÉDIA E ALTA	GRANDE	ENTIDADES EMPRESARIAIS	MUNICIPAL

54	TERESINA	ENTRE RIOS	H54	PRONTO SOCORRO ESPECIALIZADO	MÉDIA E ALTA	GRANDE	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
55	UNIÃO	ENTRE RIOS	H55	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	ESTADUAL
56	COCAL	PLANÍCIE LITORÂNEA	H56	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	DUPLA
57	LUIS CORREIA	PLANÍCIE LITORÂNEA	H57	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	ESTADUAL
58	PARNAIBA	PLANÍCIE LITORÂNEA	H58	HOSPITAL/DIA - ISOLADO	MÉDIA	PEQUENO	ENTIDADES EMPRESARIAIS	MUNICIPAL
59	PARNAIBA	PLANÍCIE LITORÂNEA	H59	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	MÉDIO	ENTIDADES SEM FINS LUCRATIVOS	MUNICIPAL
60	PARNAIBA	PLANÍCIE LITORÂNEA	H60	HOSPITAL GERAL	MÉDIA E ALTA	PEQUENO	ENTIDADES SEM FINS LUCRATIVOS	MUNICIPAL
61	PARNAIBA	PLANÍCIE LITORÂNEA	H61	HOSPITAL GERAL	MÉDIA E ALTA	MÉDIO	ENTIDADES SEM FINS LUCRATIVOS	MUNICIPAL
62	PARNAIBA	PLANÍCIE LITORÂNEA	H62	HOSPITAL GERAL	MÉDIA E ALTA	MÉDIO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
63	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SERRA DA CAPIVARA	H63	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
64	SÃO JOÃO DO PIAUÍ	SERRA DA CAPIVARA	H64	HOSPITAL ESPECIALIZADO	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
65	SÃO RAIMUNDO NONATO	SERRA DA CAPIVARA	H65	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	MÉDIO	ENTIDADES EMPRESARIAIS	ESTADUAL
66	SÃO RAIMUNDO NONATO	SERRA DA CAPIVARA	H66	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	MÉDIO	ENTIDADES EMPRESARIAIS	ESTADUAL
67	SÃO RAIMUNDO NONATO	SERRA DA CAPIVARA	H67	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ENTIDADES EMPRESARIAIS	ESTADUAL
68	SÃO RAIMUNDO NONATO	SERRA DA CAPIVARA	H68	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	MÉDIO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	ESTADUAL
69	ALAGOINHA DO PIAUÍ	VALE DO RIO GUARIBAS	U69	UNIDADE MISTA	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	DUPLA
70	FRONTEIRAS	VALE DO RIO GUARIBAS	H70	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	ESTADUAL
71	IPIRANGA DO PIAUI	VALE DO RIO GUARIBAS	U71	UNIDADE MISTA	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	DUPLA
72	JAICOS	VALE DO RIO GUARIBAS	H72	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
73	MONSENHOR HIPOLITO	VALE DO RIO GUARIBAS	U73	UNIDADE MISTA	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	DUPLA
74	PAULISTANA	VALE DO RIO GUARIBAS	H74	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
75	PAULISTANA	VALE DO RIO GUARIBAS	H75	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ENTIDADES SEM FINS LUCRATIVOS	MUNICIPAL
76	PICOS	VALE DO RIO GUARIBAS	H76	HOSPITAL GERAL	MÉDIA E ALTA	PEQUENO	ENTIDADES EMPRESARIAIS	MUNICIPAL
77	PICOS	VALE DO RIO GUARIBAS	H77	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ENTIDADES EMPRESARIAIS	MUNICIPAL
78	PICOS	VALE DO RIO GUARIBAS	H78	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	MÉDIO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
79	PIO IX	VALE DO RIO GUARIBAS	H79	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	ESTADUAL
80	SÃO JULIÃO	VALE DO RIO GUARIBAS	H80	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	DUPLA

81	SIMÕES	VALE DO RIO GUARIBAS	H81	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	DUPLA
82	SIMÕES	VALE DO RIO GUARIBAS	H82	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ENTIDADES EMPRESARIAIS	ESTADUAL
83	SIMÕES	VALE DO RIO GUARIBAS	U83	UNIDADE MISTA	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	DUPLA
84	WALL FERRAZ	VALE DO RIO GUARIBAS	H84	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ENTIDADES EMPRESARIAIS	DUPLA
85	BOCAÍNA	VALE DO RIO GUARIBAS	U85	UNIDADE MISTA	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	ESTADUAL
86	ELESBAO VELOSO	VALE DO SAMBITO	H86	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	ESTADUAL
87	FRANCINOPOLIS	VALE DO SAMBITO	U87	UNIDADE MISTA	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	DUPLA
88	INHUMA	VALE DO SAMBITO	U88	UNIDADE MISTA	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	ESTADUAL
89	PIMENTEIRAS	VALE DO SAMBITO	U89	UNIDADE MISTA	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	DUPLA
90	SÃO FÉLIZ DO PIAUÍ	VALE DO SAMBITO	U90	UNIDADE MISTA	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	DUPLA
91	VALENÇA DO PIAUÍ	VALE DO SAMBITO	H91	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	ESTADUAL
92	ARRAIAL	VALE DOS RIOS PIAUÍ E ITAUEIRAS	U92	UNIDADE MISTA	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	ESTADUAL
93	CANTO DO BURITI	VALE DOS RIOS PIAUÍ E ITAUEIRAS	H93	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	DUPLA
94	FLORIANO	VALE DOS RIOS PIAUÍ E ITAUEIRAS	H94	HOSPITAL GERAL	MÉDIA E ALTA	MÉDIO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	MUNICIPAL
95	FLORIANO	VALE DOS RIOS PIAUÍ E ITAUEIRAS	H95	HOSPITAL ESPECIALIZADO	MÉDIA	PEQUENO	ENTIDADES EMPRESARIAIS	MUNICIPAL
96	GUADALUPE	VALE DOS RIOS PIAUÍ E ITAUEIRAS	U96	UNIDADE MISTA	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	ESTADUAL
97	ITAUEIRA	VALE DOS RIOS PIAUÍ E ITAUEIRAS	H97	HOSPITAL GERAL	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	ESTADUAL
98	MANOEL EMIDIO	VALE DOS RIOS PIAUÍ E ITAUEIRAS	U98	UNIDADE MISTA	MÉDIA	PEQUENO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	DUPLA

Fonte: Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES)

3.3 ESCOLHA DAS VARIÁVEIS

Segundo Giménez et al. (2019) e Cheng et al. (2016), um dos pontos relevantes ao avaliar a eficiência na saúde é a definição das variáveis de entrada e de saída, sendo as variáveis mais utilizadas: (i) *investimento em capital* e (ii) *peçoal* como variáveis de entrada. Para Ozcan e Luke (1993), a terceira categoria desse tipo refere-se aos (iii) *gastos operacionais*. Nesta pesquisa, para o cálculo da eficiência através da técnica DEA, foram adotadas como variáveis de entrada *investimentos em capital* (nº de leitos) e *peçoal* (nº de profissionais). E, como variáveis de saída, a média total de internações prestadas por esses hospitais ao longo de cada ano.

As variáveis foram levantadas pelo banco de dados do CNES, calculando-se as médias anuais das variáveis nº de leitos e nº de profissionais, e pelo SIH coletando o total de internações anuais de cada unidade de saúde. Com base nos estudos de Rodrigues, Sallum e Raupp (2020); Tonelotto et al. (2019); Rodrigues e Barbosa (2021); Saquetto e Araújo (2019); Souza, Scatena e Kehrig (2015); Cunha e Corrêa (2013); Cesconetto, Lapa e Calvo (2008); Marinho (2001); Samu e Cafri (2016); Lindlbauer, Schreyogg e Winter (2016); Cheng et al. (2016); Serván-Mori et al. (2018); Cervantes, Lopez e Rambaud (2019); Pross et al. (2018); Chai et al. (2019); Gorgemans et al. (2018); Rajasulochana e Chen (2019); Mitropoulos (2019); Otay et al. (2017); Flokou, Aletras e Niakas (2017); Giorgio et al. (2016) e Top, Konca e Sapaz (2020) foram definidas essas variáveis.

Além disso, outros como Achoki et al. (2017), García-Alonso et al. (2019); Radin et al. (2018); Witchmann et al. (2018); Khushalani e Ozcan (2017) e Lobo et al. (2010). Em relação à etapa do cálculo de produtividade adota-se uma matriz referente as entradas (X) ao longo dos anos de 2015 a 2019 e uma matriz para as saídas (Y) de forma análoga. Atribui-se um índice (ID) para cada unidade e o tempo (TIME) é definido como o período de 5 anos correspondente ao adotado.

3.4 MÉTODOS

A eficiência técnica pode ser mensurada através de duas metodologias principais (HSU, 2015; CHIA et al., 2019) muito aplicadas para o cálculo da eficiência hospitalar (CHENG et al., 2016): DEA, uma técnica não paramétrica e a mais aplicada para mensurar eficiência na saúde (HOLLINGSWOTH, 2008), e SFA, uma técnica paramétrica.

Entre as duas metodologias apresentadas, DEA consiste na técnica mais aplicada para analisar as fronteiras de produção (CHARNES; COOPER; LEWIN, 1997; CHENG et al., 2016; GIANCOTTI; GUGLIELMO; MAURO, 2017; BONG-KWON; MARVEL; ROH, 2016) e, por ser uma metodologia mais flexível em relação ao número de variáveis consideradas e o conhecimento prévio de uma relação, foi adotada no presente trabalho para o primeiro estágio de análise, ou seja, procedimento dos *scores* da eficiência técnica (TE).

Finalmente, como forma de examinar as mudanças na eficiência ao longo dos anos aplica-se o índice de produtividade de Malmquist, identificado pela sigla MPI (CAVES; CHRISTENSEN; DIEWERT, 1982, SAMUT; CAFRI, 2016), em conjunto com a técnica DEA (SAMUT; CAFRI, 2016). Esse índice avalia a mudança na produtividade total da amostra, ou seja, uma mudança tecnológica das DMUs no tempo (GIMÉNEZ et al., 2019). Esses, portanto, são os argumentos na condução dos métodos da pesquisa, cuja abordagem detalhada far-se-á a seguir.

3.4.1 ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

A análise envoltória de dados ou DEA é um método não paramétrico que utiliza programação linear para calcular a fronteira de eficiência de uma amostra e a distância de cada DMUs para essa fronteira (AHMED et al., 2019; ERDOGAN; SAMUT, 2013; CHAI et al., 2016; GIANCOTTI; GUGLIELMO; MAURO, 2017; TAN; ANCHOR, 2017), ou, em outros termos, *scores* de eficiência (KIRIGIA; ASBU, 2013), e os dispor de forma hierárquica (SERVÁN-MORI, 2018).

Nesse contexto, a DEA consiste em uma ferramenta de otimização ao identificar as melhores práticas, ou seja, a fronteira ótima e a mensuração da eficiência relativa das DMUs, bem como a determinação dos níveis apropriados para que as unidades com ineficiência possam atingir o status de eficiente (BONG-KWON; MARVEL; ROH, 2016).

Como qualquer outro método, essa técnica apresenta suas desvantagens (FUENTES; FUSTER; LILLO-BAÑULS, 2016) como: (i) necessidade de DMUs homogêneas; (ii) trata-se de um modelo determinístico, cuja ineficiência da DMU corresponde apenas à gestão dessa, incorrendo na impossibilidade de generalização e, finalmente, (iii) exige-se um cuidado na seleção das variáveis a serem consideradas (COOPER; SEIFORD; TONE, 2007).

O método foi proposto primeiramente por Farrell (1957) e, posteriormente, surgiram dois pressupostos baseados nos trabalhos de Charnes, Cooper e Rhodes (CCR), com abordagem de retorno constante à escala (CRS), e no de Banker, Charnes e Cooper (BCC), com retorno

variável à escala (VRS) (SAMUT; CAFRI, 2016; AHMED et al., 2019). No modelo CCR, a eficiência é dada pela máxima razão ponderada entre as saídas e as entradas. Nessa abordagem, assume-se que as mudanças provocadas nos insumos irão resultar em mudanças proporcionais nos produtos (CHARNES; COOPER; RHODES, 1978), por isso, só é adequada nas situações em que as DMUs estão operando em uma escala ideal (TAN; ANCHOR, 2017).

Por outro lado, o modelo BCC com VRS apresenta-se como um modelo mais flexível e dispõe que o aumento dos insumos pode provocar tanto um aumento quanto uma diminuição dos produtos (BANKER; CHARNES; RHODES, 1984) e, assim, não existe uma relação direta. Em relação aos resultados do fator de eficiência existem diferenças entre as duas abordagens.

Para a abordagem de CRS, por exemplo, a eficiência técnica é igual à eficiência de escala (SE), com a consideração das DMUs estarem operando na sua condição ótima. Já em relação à VRS, é possível mensurar a eficiência técnica pura (PTE), ou seja, a eficiência técnica sem o efeito da eficiência de escala (SE). Com isso, o VRS pode incorporar o impacto da eficiência de escala ao resultado da eficiência técnica e o cálculo da SE passa a ser uma razão entre TE_{CRS} e TE_{VRS} (AHMED et al, 2019; TAN; ANCHOR, 2017).

$$TE_{CRS} = TE_{VRS} \times SE \quad (1)$$

Os modelos CCR ou BCC podem ser ainda de orientação aos insumos (*input-oriented*) ou de orientação aos produtos (*output-oriented*). O conceito e a escolha da orientação estão relacionados à finalidade do estudo e precisam estar alinhados com os objetivos propostos e os resultados esperados (KWON; MARVEL; RON, 2017). Portanto, é critério de escolha arbitrária (WHEELLOCK; WILSON, 2019) para os pesquisadores.

Estes podem optar pela orientação aos insumos (entradas) se o objetivo for regulamentar o consumo dos insumos, ou, pela orientação aos produtos, caso o foco seja em aumentar a produção (GOMES; BATISTA, 2014). Em outras palavras, na orientação à insumos garante-se resultados constantes e um decréscimo dos insumos, enquanto que na orientação aos produtos garante-se um aumento dos resultados ao mesmo tempo em que os insumos permanecem constantes (IBRAHIM et al., 2018).

Não existe um consenso na literatura quanto ao modelo mais adequado e ao melhor tipo de orientação para mensurar a eficiência na saúde. Em alguns casos, por exemplo, os dois modelos são utilizados para mensurar a eficiência, como no trabalho de Achoki et al. (2017). Para Samut e Cafri (2016), no entanto, o modelo CCR é o mais adequado por apresentar melhores resultados. Isso se deve ao fato de a análise não apresentar escala ou restrição na

relação entre entradas e saídas (GÖK; SEZEN, 2013). Porém, ao considerar que o foco das unidades de saúde é de ofertar um melhor serviço com um baixo uso de insumos tem-se, então, no modelo CCR com orientação aos insumos como a melhor escolha (WENG et al., 2009).

Em contrapartida, ao tratar as unidades de saúde como um tipo de organização ou unidades organizacionais, a abordagem de VRS mostra-se mais adequada, pois comporta diversos insumos com muitas saídas (AHMED et al., 2019; KIM; KANG, 2014; BANKER; CHARNES; RHODES, 1984). Além disso, a escolha pelo modelo BCC pode ser feita pelo uso de variáveis no formato de índices ou proporções (ACHOKI et al., 2017), em áreas complexas como o sistema de saúde (JACOBS; SMITH; STREET, 2006) com a presença de diversas variáveis multidisciplinares como entrada e saída (OZCAN, 2008; BAHURMOZ, 1998).

Ao considerar todas essas ponderações, optou-se por aplicar o modelo BCC-VRS com orientação aos *outputs* por diversos motivos. Primeiro, ao considerar as unidades de saúde sistemas organizacionais e complexos com múltiplas variáveis de entrada e saídas com diferentes dimensões e variando entre as DMUs, observa-se uma melhor adequação do modelo BCC. Segundo, como a maioria dos sistemas de saúde depende muito mais de fatores externos para alterar os seus *inputs* de produção do que de fatores internos, denotando-se poucas chances de mudança de insumos ao longo do tempo, infere-se que é mais adequado buscar uma melhoria ou aumento dos resultados.

Nesse contexto, a equação de eficiência com orientação aos *outputs* para o modelo BCC-VRS é:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{i0} \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq \phi y_{r0} \quad r = 1, 2, \dots, s; \quad (3)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n; \quad (4)$$

$$e\lambda = 1 \quad (5)$$

Com,

ϕ = score de eficiência orientada aos produtos

λ_j = ponderação para a unidade j

x_{ij} = quantidade de insumo i usado pela unidade j

y_{rj} = quantidade de produto r usado pela unidade j

e = vetor de linha com elementos unitários

3.4.2 ÍNDICE DE MALMQUIST

O índice Malmquist (MI), também conhecido como índice de produtividade de Malmquist (MPI), foi inspirado nos estudos do economista Sten Malmquist em 1953 (MARIANO; ALMEIDA; REBELLATO, 2006) e desenvolvido por Caves, Christenson e Diewert (1982) com o intuito de analisar as mudanças de produtividade em unidades de produção (CHOWDHURY et al., 2014; NG, 2011; CHENG et al, 2016). O índice, portanto, mensura a mudança na produtividade ao longo do tempo (MITROPOULOS, 2019; SAHIN; OZCAN; OZGEN, 2009; CHENG et al., 2016), isto é, calcula a mudança de eficiência de uma unidade de produção ao transformar os seus insumos em produtos de um tempo t ao tempo $t + 1$ (NG, 2011; CHENG et al., 2016)

O método não paramétrico do índice MPI com o uso de programação linear baseada em DEA foi proposto por Färe et al (1992, 1994), para mensurar a produtividade hospitalar (SAHIN; OZCAN; OZGEN, 2009) e é expresso no formato de funções de distância (NG, 2011). Para o cálculo, considera-se a Equação 8:

$$M_0(u^{t+1}, x^{t+1}, u^t, x^t) = \frac{D_0^{t+1}(u^{t+1}, x^{t+1})}{D_0^t(u^t, x^t)} \left[\left(\frac{D_0^t(u^{t+1}, x^{t+1})}{D_0^{t+1}(u^{t+1}, x^{t+1})} \right) \left(\frac{D_0^t(u^t, x^t)}{D_0^{t+1}(u^t, x^t)} \right) \right]^{1/2} \quad (8)$$

Decompõe-se a Equação 9 em:

$$T_{FPC} = T_{EC} \times T_C = T_{VRS} \times SE \times T_C \quad (9)$$

Assim, corresponde, respectivamente, aos valores de Produtividade Total (T_{FPC}), produtividade da eficiência técnica (T_{EC}), produtividade da eficiência tecnológica (T_C). Por sua vez, a produtividade da eficiência tecnológica (T_{EC}) decompõe-se em produtividade da pura eficiência técnica (T_{VRS}) e produtividade da eficiência de escala (SE). Para valores de MPI maiores que 1 observa-se um aumento na produtividade ao longo do tempo e, os valores menores representam decréscimo na produtividade (FÄRE; GROSSKOPF; LINDGREN, 1994; COOPER; LEWIN; 1994, CHOWDHURY et al., 2014).

4. ANÁLISE SITUACIONAL

4.1 PRIMEIRA ETAPA (ANÁLISE GERAL)

Na primeira etapa da análise são consideradas todas as 98 entidades de saúde que representam as DMUs do modelo DEA. As variáveis consideradas são o número de leitos e o de profissionais (entradas) e o número de internações (saída) para cada ano de referência. Já, no caso do cálculo do índice de produtividade considera-se a matriz das variáveis ao longo do tempo e o próprio tempo (2015 a 2019). Como modelo para mensurar a eficiência adotou-se BCC orientado ao *output* com o intuito de avaliar a eficiência na prestação de serviços como, no caso, o total de internações de cada entidade.

4.1.1 ANÁLISE DESCRITIVA

A Tabela 1 apresenta a estatística descritiva das variáveis número de leitos, profissionais e internações dos anos de 2015 a 2019.

Tabela 1 - Estatística Descritiva

Variável	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Curtose	Assimetria
2015							
leitos	98	2	329	51,56	59,6	8,6	2,85
profissionais	98	5	1.335	134,98	269,08	11,46	3,46
internações	98	25	20.957	1912,8	3022,76	17,54	3,77
2016							
leitos	98	2	368	54,04	63,94	9,66	2,96
profissionais	98	5	1.512	144,1	291,22	12,12	3,53
internações	98	20	25.635	2.022,67	3.315,7	25,53	4,43
2017							
leitos	98	2	368	54,78	65,09	9,02	2,87
profissionais	98	5	1.533	149,82	301,98	12	3,51
internações	98	24	21.895	1.989,13	3.027,08	18,92	3,81
2018							
leitos	98	2	368	55,37	66,76	8,45	2,79
profissionais	98	5	1.659	158,72	314,55	11,66	3,44
internações	98	23	22.943	2.075,88	3246,97	18,01	3,78
2019							
leitos	98	2	368	56,07	68,16	8,15	2,76
profissionais	98	5	1.722	165,04	328,19	10,99	3,35
internações	98	20	22.191	2.093,66	3.225,87	15,41	3,46
Legenda: N é o número de unidades de saúde							

Fonte: dados da pesquisa (2021)

Na Tabela 1 é possível inferir, no ano de 2015, uma média de 51,56 leitos com um desvio-padrão de 59,6. Como valor mínimo tem-se apenas 2 leitos correspondentes ao H52, o qual trata-se de um hospital especializado (entidade privada) de média e alta complexidade e de pequeno porte, localizado em Teresina na RS *Entre Rios*. Para o valor máximo aponta-se os 329 leitos do H47, classificado como hospital geral da administração pública, com gestão municipal, grande porte e de média e alta complexidade.

Ainda no mesmo ano, para a variável profissionais, apresenta-se como mínimo 5 profissionais do H84, uma entidade privada, de média complexidade, gestão dupla e de pequeno porte de Wall Ferraz, localizada na RS do *Vale do Rio Guaribas*. Como máximo, tem-se os 1.335 profissionais do H54. O H54 reúne como características ser da administração pública e de gestão municipal, de grande porte e com atendimentos de média e alta complexidade. A média para essa variável é de 134,98 profissionais com um desvio-padrão de 269,08. Em relação as internações aponta-se como média o valor de 1.912,8 internações e um desvio-padrão de 3.022,76, com mínimo de 25 internações do H52 e máximo de 20.957 do H54.

Para o ano de 2016, o número máximo de leitos é de 368 leitos correspondente ao H54, com uma média de 54,04 leitos e desvio-padrão de 63,94. Para a variável profissionais a média é de 144,1 com desvio-padrão de 291,22, com o máximo de 1.512 profissionais também da unidade H54. Em relação as internações, o mínimo foi de 20 internações do H52 e 25.635 do H54, com uma média de 2.022,67 e desvio-padrão de 3.315,7. Ambas entidades são localizados em Teresina.

Em 2017, a média do número de leitos aumentou para 54,78 com um desvio-padrão de 65,09 e sem alteração para os valores máximo e mínimo. Já para os profissionais o máximo foi de 1.533 no H54 e a variável teve como média 149,82 e desvio-padrão de 301,98. As internações tiveram um mínimo de 24 (H52) e máximo de 21.895, novamente, do H54 e da mesma forma, em 2018 e 2019, 22.943 e 22.191 internações, respectivamente.

Em 2018, a média de leitos aumentou para 55,37 com desvio-padrão de 66,78. O mínimo de profissionais permaneceu o mesmo dos anos anteriores e também não se alterou em 2019, já como máximo tem-se 1.659 do H54, assim como no ano de 2019 com 1.722 profissionais. A média é de 158,72 com desvio-padrão de 314,55. Em relação as internações tem-se 23 internações do H34, em São Pedro do Piauí da RS *Entre Rios*. Observa-se uma média de 2.075,88 e um desvio-padrão de 3.246,97 internações.

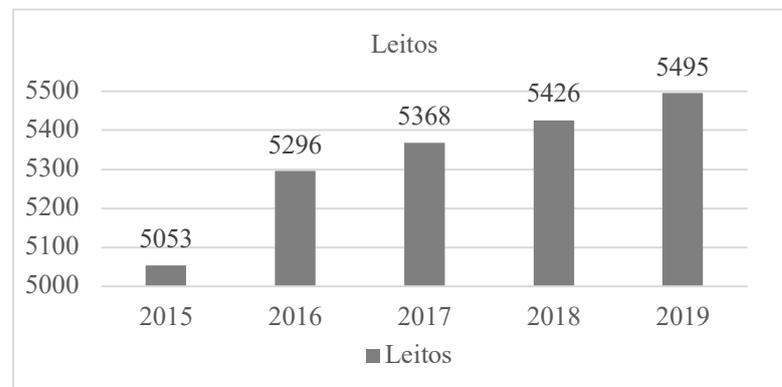
Para o ano de 2019, a média de leitos passa a ser de 56,07 com desvio-padrão de 68,16, sem alterações nos valores mínimo e máximo. Para os profissionais, a média aumenta para 165,04 com desvio-padrão de 328,19, porém com o mínimo sem alteração. No que diz respeito

as internações, a Tabela 1 aponta como mínimo apenas as 20 da U8, em Avelino Lopes, localizado na RS *Chapada das Mangabeiras*. Já a média fica em 2.093,66 com desvio-padrão de 3.225,87. Observa-se nessa amostra uma preponderância dos valores máximos para H54, em fator do seu porte (grande) e mínimos pelo H52 em referência ao seu porte pequeno, contudo ambos possuem gestão municipal.

Concernente a assimetria e curtose, a Tabela 1 demonstra uma distribuição de cauda longa mais grossa que a distribuição normal, pois apresenta valores de curtose maiores que 3, enquanto que os valores de assimetria apontam para uma distribuição assimétrica positiva com valores maiores que 0, ou seja, uma distribuição com deslocamento à direita.

Os gráficos 3, 4 e 5 demonstram o valor total das variáveis ao longo dos anos. Observa-se que a tendência foi de crescimento dos valores, contudo no ano de 2017 a variável internações apresentou uma queda de 1,65 % em relação ao ano anterior.

Gráfico 3 - Total de leitos por ano

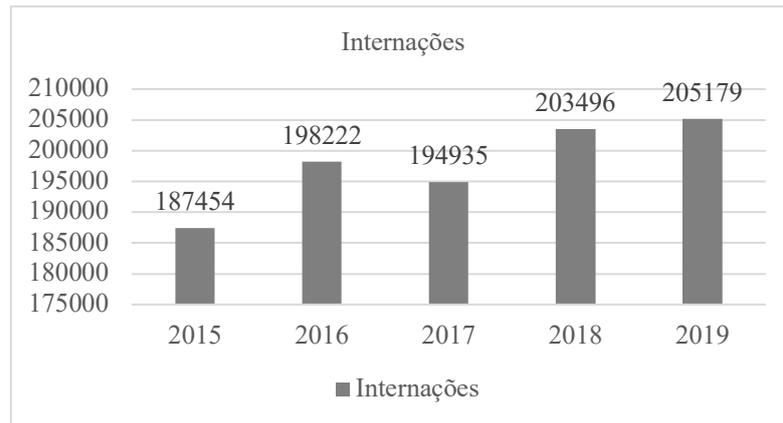


Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Gráfico 4 - Total de profissionais por ano

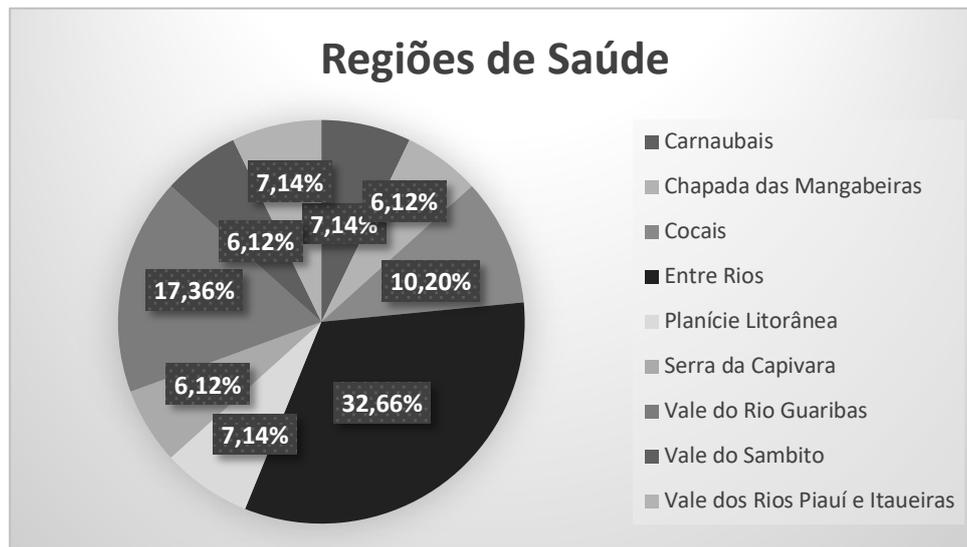


Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Gráfico 5 - Total de internações por ano

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Para efeito de comparação com a eficiência da análise geral, em termos percentuais, a porcentagem de unidades por região de saúde é apresentada abaixo no Gráfico 6.

Gráfico 6 - Percentual de unidades por RS

Fonte: dados da pesquisa (2021)

Em termos quantitativos de unidades de saúde, as regiões que apresentam o maior percentual são: *Entre Rios* (32,66%), onde fica localizada a cidade de Teresina (capital do estado do Piauí), *Vale do Rio Guaribas* (17,36%), com pólo de referência a cidade de Picos, e *Cocais* (10,20%) com as cidades de Barras, Piracuruca e Piripiri.

4.1.2 ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

4.1.2.1 EFICIÊNCIA

O modelo DEA constrói uma fronteira de produção empírica ao comparar as DMUs por suas múltiplas entradas e saídas e o grau de eficiência calculado pode variar de 0 (ineficiente) até 1 (eficiente) (LOBO et al., 2010). Abaixo, na Tabela 2, identificam-se os *scores* de eficiência para cada uma das 98 entidades de saúde da amostra. Esses *scores* são calculados levando em consideração as demais DMUs, por isso, é de extrema importância a escolha baseada apenas na categoria hospitais de média e alta complexidade para a homogeneidade da amostra. Entretanto, a não distinção entre média e alta complexidade, do porte, da natureza administrativa e da gestão torna esse tipo de análise passível de ruídos nos resultados.

De acordo com a Tabela 2, as unidades consideradas eficientes (*scores* de 1,000) ao longo dos anos de 2015 a 2019 são: U92; H94; H70; H65; H68; U83; H52, H54; H84 e U85. Isso corresponde apenas 10,20% de entidades eficientes do total de 98. Além dessas unidades, outras foram eficientes em anos pontuais como: H9 em 2015 e 2018; H1 em 2015, 2017, 2018 e 2019; U13 em 2018 e 2019.

Tabela 2 - Scores de Eficiência (Análise Geral)

DMUs	Eff 15	Eff 16	Eff 17	Eff 18	Eff 19
U24	0,071	0,168	0,200	0,216	0,075
H25	0,431	0,370	0,496	0,406	0,397
U69	0,396	0,534	0,095	0,296	0,307
U26	0,038	0,040	0,086	0,153	0,128
H27	0,293	0,626	0,554	0,535	0,439
H28	0,563	0,671	0,452	0,491	0,541
U92	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
U8	0,084	0,100	0,057	0,088	0,013
H14	0,350	0,474	0,437	0,391	0,433
U15	0,625	0,582	0,536	0,484	0,437
U29	0,126	0,115	0,103	0,134	0,103
H9	1,000	0,976	0,986	1,000	0,909
H1	1,000	0,960	1,000	1,000	1,000
H2	0,601	0,649	0,539	0,534	0,640
H3	0,394	0,439	0,442	0,643	0,761
H4	0,768	0,899	0,739	0,805	0,601
H93	0,738	0,699	0,727	0,900	0,789
H5	0,458	0,387	0,473	0,308	0,306
H56	0,206	0,202	0,200	0,129	0,025
H10	0,398	0,399	0,407	0,466	0,382
U11	0,615	0,619	0,501	0,522	0,569
H12	0,557	0,628	0,746	0,636	0,569
H30	0,324	0,460	0,355	0,302	0,422
H86	0,281	0,383	0,346	0,419	0,404
H16	0,948	0,890	0,942	0,898	0,983
H94	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

H95	0,845	0,848	0,693	0,917	0,840
U87	0,125	0,119	0,086	0,070	0,078
H70	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
U96	0,339	0,343	0,379	0,303	0,195
U88	0,218	0,277	0,247	0,147	0,094
U71	0,255	0,392	0,343	0,239	0,111
H97	0,426	0,335	0,276	0,273	0,259
H72	0,760	0,806	0,564	0,584	0,380
U17	0,297	0,272	0,558	0,449	0,298
H31	0,671	0,518	0,573	0,562	0,527
H57	0,147	0,039	0,026	0,189	0,252
H18	0,816	0,711	0,610	0,812	0,901
U98	0,149	0,114	0,067	0,060	0,033
U32	0,553	0,484	0,790	0,834	0,786
U73	0,214	0,161	0,227	0,231	0,350
U13	0,838	0,827	0,716	1,000	1,000
H58	0,380	0,600	0,490	0,489	0,591
H59	0,568	0,654	0,860	0,972	0,880
H60	0,632	0,454	0,511	0,549	0,555
H61	0,675	0,673	0,727	0,733	0,669
H62	0,690	0,765	0,837	0,887	0,913
H74	0,418	0,486	0,418	0,439	0,359
H75	0,045	0,143	0,169	0,181	0,166
H19	0,641	0,720	0,608	0,688	0,755
H20	0,640	0,521	0,659	0,594	0,459
H76	0,666	0,560	0,368	0,461	0,456
H77	0,494	0,580	0,378	0,443	0,459
H78	0,760	0,719	0,747	0,682	0,638
U89	0,134	0,082	0,135	0,085	0,097
H79	0,126	0,114	0,114	0,108	0,116
H21	0,100	0,052	0,046	0,042	0,063
H22	0,222	0,440	0,476	0,520	0,577
H23	0,198	0,123	0,202	0,210	0,186
H33	0,703	0,534	0,579	0,520	0,614
U90	0,254	0,235	0,086	0,056	0,119
U6	0,163	0,118	0,189	0,098	0,102
H63	0,182	0,129	0,172	0,215	0,147
H64	0,275	0,142	0,153	0,187	0,254
H80	0,228	0,248	0,809	0,853	0,810
H7	0,366	0,293	0,251	0,261	0,207
H34	0,191	0,178	0,117	0,010	0,090
H65	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H66	0,543	0,663	0,705	0,742	0,830
H67	0,844	0,783	0,753	0,764	0,743
H68	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H81	0,549	0,603	0,508	0,484	0,609
H82	0,644	0,728	0,663	0,583	0,628
U83	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H35	0,384	0,482	0,473	0,429	0,399
H35	0,246	0,288	0,267	0,273	0,243
H37	0,340	0,132	0,150	0,170	0,180
U38	0,465	0,371	0,464	0,507	0,512
H39	0,762	0,642	0,653	0,736	0,625
H40	0,478	0,359	0,414	0,466	0,094
H41	0,704	0,659	0,731	0,796	0,795
H42	0,408	0,478	0,444	0,738	0,818
H43	0,159	0,450	0,499	0,453	0,479
H44	0,934	0,760	0,670	0,846	0,756

H45	0,359	0,370	0,723	0,771	0,870
H46	0,188	0,148	0,148	0,171	0,186
H47	0,600	0,569	0,753	0,760	0,698
H48	0,512	0,521	0,464	0,379	0,416
H49	0,358	0,447	0,461	0,540	0,601
U50	0,507	0,417	0,474	0,482	0,496
H51	0,702	0,620	0,464	0,609	0,598
H52	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H53	0,259	0,379	0,467	0,452	0,452
H54	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H55	0,637	0,524	0,452	0,405	0,315
H91	0,915	0,879	0,733	0,882	0,724
H84	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
U85	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
MÉDIA	0,512	0,514	0,512	0,532	0,517
Legenda: Eff_15: scores de eficiência de 2015 Eff_16: scores de eficiência de 2016 Eff_17: scores de eficiência de 2017 Eff_18: scores de eficiência de 2018 Eff_19: scores de eficiência de 2019					

Fonte: dados da pesquisa (2021)

Dentre esses resultados apenas 4 (entidades empresariais) entre as 22 entidades de gestão indireta, ou seja, entidades empresariais ou sem fins lucrativos são consideradas eficientes dentro do período de referência, dentre elas: H1 em Campo Maior, H65 em São Raimundo Nonato, H52 em Teresina e H84 em Wall Ferraz. Em termos percentuais, esse resultado corresponde apenas 18,18% de eficiência do total de entidades de gestão indireta. Esse resultado diverge da análise apresentada por Rodrigues, Sallum e Raupp (2020), Tonelotto et al. (2019) e Saquetto e Araújo (2019) em relação as entidades privadas. Contudo, apresenta-se em concordância aos resultados de Saquetto e Araújo (2019) para as entidades sem fins lucrativos.

Como gestão destaca-se um maior número de entidades eficientes com gestão estadual (U92, H9, H70, H65, H68 e U85) apesar de 45,9% da amostra apresentar gestão municipal. Esse dado corrobora com os achados de Rodrigues e Barbosa (2021) que demonstram uma maior ineficiência para hospitais públicos municipais. Quanto ao porte a maioria apresenta-se como de pequeno (9 unidades) e médio porte (3 unidades) e apenas uma unidade de grande porte (151-500 leitos), assim como nos resultados do trabalho de Souza, Scatena e Kehrig (2015) e Cunha e Corrêa. (2013). Também aponta-se para um maior número de hospitais gerais (tipo de estabelecimento) e de média complexidade como eficientes. Salienta-se, entretanto, que a mostra é formada por 84,68% de hospitais gerais e 74,49% de pequeno porte.

Em relação ao número de DMUs eficientes ao longo dos anos tem-se resultados diferentes de acordo com o período, por exemplo, em 2015 foram consideradas 12 unidades

eficientes (12,24%), em 2016 esse número caiu para 10 unidades (10,20%), em 2017 aumentou para 11 (11,22%), em 2018 aumentou para 13 unidades (13,26%) e, por fim, em 2019 esse número caiu para 12 DMUs eficientes (12,24%). No mesmo período de referência a média de eficiência oscilou entre 2015 e 2016 de 51,2 % para 51,4 %, caiu novamente para 51,2%, subiu para 53,2% e caiu para 51,7%. Esses valores demonstram uma oportunidade de melhoria por parte dos gestores (cerca de 48,26%) em termos de eficiência técnica, já que a maior parte da amostra encontra-se como ineficiente.

No que se refere as mais ineficientes tem-se a U24 em 2015 e 2019, U69 em 2017, U26, U8, U29, H56 em 2018 e 2019, U87, U88 em 2019, H57 de 2015 a 2017, U98, H75 em 2015, U89, H79, H21, U90 em 2017 e 2018, U6 em 2016 e 2018, H34 em 2018 e 2019 e H40 em 2019. No que diz respeito aos resultados de ineficiência a maioria é unidade mista em tipo de estabelecimento, em natureza jurídica pertencem à administração pública, de pequeno porte e apenas uma sendo entidade sem fins lucrativos (H75) e de médio porte (H21), o que corrobora com os achados de Rodrigues e Barbosa (2021). Ademais, a maior parte tem como gestão a modalidade dupla que corresponde a 24,5% da amostra.

Apesar do crescimento total no número de leitos, na quantidade de profissionais e na prestação de serviços de internação, muitas entidades apresentaram decréscimo nos seus *scores* de eficiência como é o caso, por exemplo, do H25 entre 2015 (0,431) e 2016 (0,370), 2017 (0,496) e 2018 (0,406) e entre 2018 (0,406) e 2019 (0,397). Além do mais, a baixa média de eficiência no decorrer do tempo demonstra a ausência de melhorias internas nos processos. Isso reflete a necessidade por parte dos gestores de otimizar a gestão e alocação dos recursos (insumos) de cada unidade ineficiente para atingir melhores resultados de eficiência.

As RS de saúde, as quais alguma unidade foi considerada eficiente na amostra geral foram: *Vale dos Rios Piauí e Itaueiras* (U92 e H94), *Vale do Rios Guaribas* (H70, U83, H84 e U85), *Serra da Capivara* (H65 e H68) e *Entre Rios* (H52 e H54). Mesmo a região de *Cocais* apresentando um alto percentual de unidades (10,20%) da amostra, nenhuma foi considerada eficiente no período. Dentre as unidades mais ineficientes, apenas a RS *Serra da Capivara* apresentou índices tão baixos.

4.1.3 ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE DE MALMQUIST

O índice de produtividade de Malmquist mensura a mudança na produtividade ao longo do tempo (MITROPOULOS, 2019; SAHIN; OZCAN; OZGEN, 2009; CHENG et al., 2016). Logo, para os valores de MPI maiores que 1 observa-se um aumento na produtividade, enquanto

que os valores menores representam decréscimo na produtividade (FÄRE; GROSSKOPF; LINDGREN, 1994; COOPER; LEWIN; 1994, CHOWDHURY et al., 2014).

Na tabela 3 são apresentados os índices de Malmquist das 98 entidades de saúde na primeira etapa. Os percentuais apresentados na Tabela 3 demonstram o crescimento (valor positivo) ou decréscimo (valor negativo) das unidades produtivas nos quatro períodos de análise. Entre 2015 e 2016, apenas a U26, U8 e o H80 apresentaram o *status* de estagnação, ou seja, quando o índice de Malmquist iguala-se a 1 e nenhuma mudança ocorre na produtividade. Os demais apresentaram ou acréscimos ou decréscimo na sua produtividade.

Ainda nesse período, o H27 e o H22 exibiram acréscimos maiores que 100% apesar de acordo com a Tabela 2 serem ineficientes nesses dois anos. No que concerne ao período, entre 2016 e 2017 tem-se a U8, U87, U90 com estagnação e U29 e H45 com os maiores aumentos em produtividade 92,70% e 69,80%, respectivamente, porém ineficientes. Esses acréscimos para as unidades H27, H22, U29 e H45 não decorrem de melhorias na gestão, mas de fatores externos decorrentes do aumento da eficiência tecnológica.

No período de 2017 a 2018, a U87, a U98, a U90 e H52 demonstraram estagnação. Além disso, houve uma redução no ganho em produtividade, sendo os maiores resultados apresentados pelo H3 com 53,60% e H42 com 45,70% considerados nesses anos também como ineficientes. Entre os anos de 2018 e 2019, os aumentos em produtividade foram ainda menores com U24, H79, U90 e H84 em estagnação e U73 e H57 com os ganhos máximos de 33,20% e 28,70%, respectivamente, porém ineficientes segundo Tabela 2. No geral, a média de produtividade além de apresentar baixo valor, decresceu ao longo do tempo passando de 3,1% no período 1 para 0,9% no período 2, para 0,8% no período 3 e, por fim, 0,1% no período 4.

Em suma, infere-se um melhor resultado em produtividade por parte dos hospitais gerais, da administração pública e com gestão municipal. As inviolabilidades encontradas no modelo para o hospital H54 decorrem da localidade geométrica, tanto do período 2016-2017 quanto de 2018-2019, estar acima da fronteira do período 2015-2016 e 2016-2017, portanto, o resultado apresenta um valor zero ou infinito para o índice.

Tabela 3 - Índice de Malmquist (Análise Geral)

CÓDIGO	2015-2016	%	2016-2017	%	2017-2018	%	2018-2019	%
U24	1,223	22,30	1,206	20,60	0,899	-10,10	1,000	0,00
H25	0,949	-5,10	1,193	19,30	0,865	-13,50	0,995	-0,50
U69	1,006	0,60	0,843	-15,70	1,033	3,30	1,005	0,50
U26	1,000	0,00	1,036	3,60	1,120	12,00	1,028	2,80
H27	2,038	103,80	0,890	-11,00	0,919	-8,10	0,918	-8,20
H28	1,204	20,40	0,673	-32,70	0,983	-1,70	1,166	16,60
U92	1,007	0,70	1,027	2,70	1,106	10,60	0,901	-9,90
U8	1,000	0,00	1,000	0,00	0,516	-48,40	0,815	-18,50

H14	1,387	38,70	0,908	-9,20	0,860	-14,00	1,138	13,80
U15	0,956	-4,40	1,007	0,70	0,921	-7,90	0,948	-5,20
U29	0,658	-34,20	0,927	92,70	1,058	5,80	0,975	-2,50
H9	1,039	3,90	0,916	-8,40	0,983	-1,70	0,921	-7,90
H1	0,954	-4,60	1,321	32,10	1,002	0,20	0,879	-12,10
H2	1,084	8,40	0,986	-1,40	0,971	-2,90	1,059	5,90
H3	0,996	-0,40	0,967	-3,30	1,536	53,60	1,271	27,10
H4	1,131	13,10	0,997	-0,30	1,056	5,60	0,801	-19,90
H93	1,014	1,40	0,985	-1,50	1,176	17,60	0,919	-8,10
H5	0,858	-14,20	1,172	17,20	0,735	-26,50	1,133	13,30
H56	0,968	-3,20	1,002	0,20	0,911	-8,90	0,956	-4,40
H10	1,052	5,20	0,980	-2,00	1,032	3,20	0,915	-8,50
U11	0,978	-2,20	0,943	-5,70	0,996	-0,40	1,060	6,00
H12	1,142	14,20	1,227	22,70	0,852	-14,80	0,981	-1,90
H30	1,357	35,70	0,805	-19,50	0,874	-12,60	1,284	28,40
H86	1,384	38,40	0,928	-7,20	1,080	8,00	1,022	2,20
H16	1,033	3,30	0,978	-2,20	0,878	-12,20	1,263	26,30
H94	0,898	-10,20	0,970	-3,00	0,997	-0,30	0,950	-5,00
H95	0,956	-4,40	0,913	-8,70	1,204	20,40	0,941	-5,90
U87	0,999	-0,10	1,000	0,00	1,000	0,00	1,046	4,60
H70	1,052	5,20	1,043	4,30	0,927	-7,30	1,076	7,60
U96	1,101	10,10	1,070	7,00	0,786	-21,40	0,755	-24,50
U88	1,079	7,90	0,952	-4,80	0,871	-12,90	0,966	-3,40
U71	1,010	1,00	1,034	3,40	0,976	-2,40	0,868	-13,20
H97	0,840	-16,00	0,907	-9,30	0,978	-2,20	1,004	0,40
H72	1,032	3,20	0,722	-27,80	1,008	0,80	0,744	-25,6
U17	1,209	20,90	1,357	35,70	0,999	-0,10	1,000	0,00
H31	0,853	-14,70	1,038	3,80	0,958	-4,20	0,980	-2,00
H57	0,813	-18,70	1,093	9,30	1,110	11,00	1,287	28,70
H18	0,922	-7,80	0,868	-13,20	1,217	21,70	1,246	24,60
U98	0,910	-9,00	1,138	13,80	1,000	0,00	0,793	-20,70
U32	0,978	-2,20	1,494	49,40	1,020	2,00	0,979	-2,10
U73	0,992	-0,80	0,955	-4,50	1,009	0,90	1,332	33,20
U13	0,985	-1,50	0,928	-7,20	1,323	32,30	1,019	1,90
H58	1,092	9,20	1,033	3,30	1,003	0,30	1,052	5,20
H59	1,146	14,60	1,401	40,10	1,111	11,10	0,873	-12,70
H60	0,756	-24,40	1,135	13,50	0,905	-9,50	1,180	18,00
H61	0,913	-8,70	1,053	5,30	0,877	-12,30	0,948	-5,20
H62	1,154	15,40	0,991	-0,90	1,062	6,20	1,074	7,40
H74	1,183	18,30	0,807	-19,30	1,021	2,10	0,862	-13,80
H75	1,195	19,50	1,062	6,20	1,008	0,80	0,986	-1,40
H19	1,100	10,00	0,948	-5,20	1,068	6,80	1,130	13,00
H20	0,892	-10,80	1,163	16,30	0,888	-11,20	0,832	-16,80
H76	0,835	-16,50	0,789	-21,10	1,091	9,10	1,023	2,30
H77	1,146	14,60	0,741	-25,90	1,089	8,90	1,053	5,30
H78	0,934	-6,60	0,883	-11,70	0,911	-8,90	0,897	-10,30
U89	0,908	-9,20	0,986	-1,40	1,088	8,80	1,010	1,00
H79	0,997	-0,30	1,028	2,80	1,127	12,70	1,000	0,00
H21	0,556	-44,40	0,817	-18,30	0,873	-12,70	1,261	26,10
H22	2,044	104,40	0,936	-6,40	0,988	-1,20	1,160	16,00
H23	0,865	-13,50	1,164	16,40	0,997	-0,30	0,963	-3,70
H33	0,841	-15,90	1,108	10,80	0,877	-12,30	1,173	17,30
U90	0,997	-0,30	1,000	0,00	1,000	0,00	1,000	0,00
U6	1,154	15,40	1,008	0,80	0,777	-22,30	1,007	0,70
H63	0,868	-13,20	1,118	11,80	0,979	-2,10	0,802	-19,80
H64	0,906	-9,40	1,050	5,00	1,158	15,80	0,985	-1,50
H80	1,000	0,00	1,288	28,80	1,023	2,30	0,988	-1,20
H7	0,807	-19,30	0,922	-7,80	0,975	-2,50	0,894	-10,60
H34	1,077	7,70	0,907	-9,30	0,980	-2,00	1,091	9,10
H65	1,127	12,70	0,963	-3,70	0,986	-1,40	0,935	-6,50
H66	1,236	23,60	1,135	13,50	1,043	4,30	1,002	0,20
H67	0,924	-7,60	0,970	-3,00	0,959	-4,10	1,016	1,60
H68	1,095	9,50	0,891	-10,90	0,863	-13,70	1,175	17,50
H81	1,054	5,40	1,043	4,30	0,947	-5,30	1,116	11,60

H82	1,061	6,10	1,060	6,00	0,895	-10,50	0,995	-0,50
U83	0,966	-3,40	1,007	0,70	0,992	-0,80	1,006	0,60
H35	1,274	27,40	0,884	-11,60	0,918	-8,20	0,937	-6,30
H35	1,043	4,30	0,919	-8,10	0,969	-3,10	0,850	-15,00
H37	0,364	-63,60	1,120	12,00	1,052	5,20	0,978	-2,20
U38	0,893	-10,70	1,125	12,50	1,070	7,00	1,017	1,70
H39	0,905	-9,50	0,853	-14,70	1,207	20,70	0,801	-19,90
H40	0,836	-16,40	1,057	5,70	1,120	12,00	0,295	-70,50
H41	0,969	-3,10	0,992	-0,80	1,055	5,50	1,087	8,70
H42	1,158	15,80	0,945	-5,50	1,457	45,70	1,266	26,60
H43	1,633	63,30	1,217	21,70	0,959	-4,10	1,104	10,40
H44	0,897	-10,30	0,819	-18,10	1,231	23,10	0,820	-18,00
H45	1,090	9,00	1,698	69,80	1,109	10,90	1,210	21,00
H46	0,911	-8,90	0,956	-4,40	1,067	6,70	1,064	6,40
H47	0,999	-0,10	1,275	27,50	1,033	3,30	0,899	-10,10
H48	0,996	-0,40	0,704	-29,60	0,791	-20,90	1,105	10,50
H49	1,287	28,70	0,959	-4,10	1,158	15,80	1,113	11,30
U50	0,936	-6,40	1,036	3,60	1,011	1,10	1,026	2,60
H51	0,915	-8,50	0,673	-32,70	1,267	26,70	1,027	2,70
H52	0,982	-1,80	1,016	1,60	1,000	0,00	1,006	0,60
H53	1,416	41,60	1,119	11,90	1,013	1,30	0,970	-3,00
H54	-	-	-	-	-	-	-	-
H55	0,762	-23,80	0,831	-16,90	0,847	-15,30	0,871	-12,90
H91	0,967	-3,30	0,784	-21,60	1,154	15,40	0,915	-8,50
H84	0,956	-4,40	1,002	0,20	0,999	-0,10	1,000	0,00
U85	1,035	3,50	1,059	5,90	0,979	-2,10	0,942	-5,80
MÉDIA	1,031	3,1%	1,009	0,9%	1,008	0,8%	1,001	0,1%

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

4.2 SEGUNDA ETAPA (ANÁLISE POR RS)

Na segunda etapa da análise as DMUs consideradas são as 98 entidades distribuídas por região de saúde para tornar a amostra ainda mais homogênea, mesmo que por restrição ao número de unidades em cada amostra não seja possível dividi-la conforme as especificidades. Apenas as regiões de saúde *Vale do Canindé* e *Tabuleiros do Alto Parnaíba* foram excluídas por apresentarem menos do que 6 hospitais em suas amostras.

Em relação as variáveis consideradas, essas são as mesmas adotadas na primeira etapa, assim como o período de referência. No caso do cálculo do índice de produtividade considera-se a matriz das variáveis ao longo do tempo e o próprio tempo (2015 a 2019), separadamente, para cada amostra. Como modelo para mensurar a eficiência adotou-se, também, o BCC orientado ao *output*.

4.2.1 ANÁLISE POR REGIÃO DE SAÚDE

4.2.1.1 CARNAUBAIS

4.2.1.1.1 ANÁLISE DESCRITIVA

A Tabela 4 apresenta a estatística descritiva das variáveis número de leitos, profissionais e internações dos anos de 2015 a 2019.

Tabela 4 - Estatística Descritiva

Variável	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Curtose	Assimetria
2015							
leitos	7	12	110	46,29	30,72	-0,12	1,05
profissionais	7	17	189	51,57	62,93	0,29	1,41
internações	7	149	2.971	1.213,43	907,94	-0,69	0,76
2016							
leitos	7	12	110	46,29	30,72	-0,12	1,05
profissionais	7	18	189	51,0	63,07	0,32	1,42
internações	7	106	2.963	1.177,57	905,45	-0,52	0,8
2017							
leitos	7	12	110	44,43	31,44	-0,12	1,1
profissionais	7	16	182	50,29	60,61	0,23	1,38
internações	7	170	2.832	1.216	861,91	-0,86	0,62
2018							
leitos	7	12	110	42,29	32,45	-0,14	1,12
profissionais	7	16	175	51,0	57,53	0,14	1,34
internações	7	89	3.716	1.233,29	1.174,81	0,0	1,18
2019							
leitos	7	12	100	40,29	29,09	-0,28	1,04
profissionais	7	18	181	52,43	59,28	0,21	1,37
internações	7	95	4.451	1.304,43	1.448,37	0,27	1,34

Legenda: N é o número de unidades de saúde

Fonte: dados da pesquisa (2021)

Na Tabela 4, é possível observar a estatística descritiva das variáveis em relação ao período de análise. O valor máximo de leitos permanece constante de 2015 a 2018, entretanto cai para 100 em 2019. Esse valor refere-se ao H3 (hospital geral). Como valor mínimo tem-se uma constante de 12 leitos, ao longo do tempo, referente à U6. A média de leitos varia de 46,29 em 2015 e 2016 para 44,43 em 2017, 42,29 em 2018 e 40,29 em 2019.

Para o número de profissionais o valor máximo varia de 189 em 2015 e 2016 para 182 em 2017, 175 em 2018 e 181 em 2019 correspondente ao H3. Com mínimo de 17 profissionais em 2015 no H4, 18 em 2016 do H4 e do H2 e 2019 do H2 e H1 e 16 em 2017 e 2018 referente ao H1. Com média de 51,0 profissionais em 2016 e 2018, 51,57 em 2015, 50,29 em 2017 e 52,43 em 2019.

No constante às internações os mínimos valores do período foram 89 internações em 2018 da U6, assim como os demais valores. Nos valores máximos tem-se que 2.971 em 2015, 2.963 em 2016, 2.832 em 2017, 3.716 em 2018 e 4.451 em 2019, concernentes ao H3. Além

disso, apresentou uma média de 1.213,43 em 2015, 1.177,57 em 2016, 1.216 em 2017, 1.233,29 em 2018 e 1.304,43 em 2019.

No que diz respeito a curtose, a distribuição mostra-se mais achatada que a distribuição normal. E quanto a assimetria aponta para uma distribuição assimétrica positiva, ou seja, uma distribuição com deslocamento à direita.

Por fim, no que diz respeito à amostra de *Carnaubais* observa-se ser formada por três entidades de gestão indireta e quatro da administração pública. Todas enquadraram-se como de média complexidade, sendo seis hospitais gerais e apenas uma unidade mista. Além disso, apresentam pequeno porte, com exceção de H3 e H7 de médio porte. Em relação ao tipo de gestão predomina-se a gestão municipal.

4.2.1.1.2 EFICIÊNCIA

Abaixo, na Tabela 5, identificam-se os *scores* de eficiência para cada uma das 7 unidades da região de saúde de *Carnaubais*.

Tabela 5 - Eficiências das unidades de Carnaubais

DMUs	Eff 15	Eff 16	Eff 17	Eff 18	Eff 19
H1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H2	0,715	0,830	0,586	0,593	0,640
H3	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H4	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H5	0,956	0,837	0,900	0,552	0,581
U6	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H7	0,642	0,523	0,424	0,405	0,364
MÉDIA	0,902	0,884	0,844	0,793	0,798

Fonte: dados da pesquisa (2021)

As unidades de saúde consideradas, de acordo com a Tabela 5, como eficientes são: H1, H3, H4, U6 de 2015 a 2019. Ou seja, dentre as sete unidades da RS de *Carnaubais* quatro foram consideradas eficientes em todos os anos. Essas unidades possuem como características ser de média complexidade, gestão municipal e ser hospital geral, com exceção da U6 (unidade mista). Nesses resultados, apenas H3 considerado de médio porte obteve resultados positivos de eficiência. O pior resultado de eficiência foi apresentado pelo H7 com *score* de 0,364 no ano de 2019 e para atingir a eficiência seria necessário um aumento de 63,6%.

Em relação ao H1, uma entidade empresarial, houve um decréscimo do número de leitos e profissionais ao longo do período, em contrapartida a quantidade de internações manteve-se

na mesma faixa com poucas alterações. Para o H3 ocorreu o contrário, o número de leitos e profissionais permaneceu com poucas alterações, porém o número de internações cresceu no decorrer do tempo. Já no que se refere ao H4, uma entidade sem fins lucrativos, o número de leitos caiu nos últimos anos, o de profissionais cresceu, assim como as internações. Em relação a U6, única unidade mista da amostra, aconteceu o mesmo que ao H4.

Dentre as unidades apresentadas na amostra como eficientes apenas o H1 foi apontado também como eficiente durante a análise geral da primeira etapa.

Abaixo, na Tabela 6, são demonstrados os benchmarks para cada unidade ineficiente. Benchmarks são considerados unidades de referência, ou seja, DMUs eficientes com características semelhantes às ineficientes e os seus valores absolutos de insumo servem como indicação de possíveis mudanças (LOBO et al., 2009) para atingir a eficiência.

Tabela 6 - Benchmarks das unidades de Carnaubais

DMUs	Benchmarks 2015	Benchmarks 2016	Benchmarks 2017	Benchmarks 2018	Benchmarks 2019
H1	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H2	H1 e H4	H4	H1 e H3	H1 e H3	H1
H3	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H4	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H5	H1 e H3	H1 e H3	H1 e H3	H1 e H3	H3 e H4
U6	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H7	H1 e U6	H4 e U6	H1 e H4	H1 e H4	H1, H3 e H4

Fonte: dados da pesquisa (2021)

A quantidade de produto (internações) excedente necessário para cada DMU ineficiente atingir a máxima eficiência é apresentada na Tabela 7, a seguir. Como exemplo, no ano de 2019, a entidade H7, cujo resultado foi o mais baixo, teria que aumentar em 826,50 o número de internações, em outras palavras, o número de internações deveria ser de 1.300 ao invés de apenas 474 internações. Os valores médios crescentes apontam para um decréscimo de eficiência no intervalo, o que corrobora com os valores da Tabela 5.

Tabela 7 - Excessos do número de internações de Carnaubais

DMUs	Internações 2015	Internações 2016	Internações 2017	Internações 2018	Internações 2019
H1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H2	341,50	184,00	625,09	623,02	512,00
H3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H5	68,13	242,04	167,54	746,16	704,95
U6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

H7	348,35	472,76	728,44	810,82	826,50
MÉDIA	108,28	128,4	217,29	311,42	291,92

Fonte: dados da pesquisa (2021)

4.2.1.1.3 ÍNDICE DE MALMQUIST

Conforme demonstra a Tabela 8, a produtividade das unidades de *Carnaubais* alterna-se entre decréscimo, acréscimo e estagnação ao longo dos quatro intervalos. Dentre as DMUs apenas o H2 apresenta estagnação no período entre 2016 e 2017. Nesse período, essa entidade apresenta-se com ineficiência técnica. O maior acréscimo em produtividade corresponde ao período entre 2016 e 2017 do hospital H1 e é igual a 51,0%. O maior decréscimo refere-se a 35,6% da entidade H5 entre 2017 e 2018, cuja eficiência caiu em 34,8%. Segundo a média, em geral, a produtividade foi baixa tendo apenas bom resultado entre 2016 e 2017 com 15,4% em ganho.

As inviolabilidades encontradas no modelo para o H3 decorrem da localidade geométrica, tanto do período 2016-2017 quanto 2018-2019, estar acima da fronteira do período 2015-2016 e 2016-2017, portanto, o resultado apresenta um valor infinito ou nulo.

Tabela 8 - Produtividade das unidades de Carnaubais

DMUs	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019
H1	0,841	1,510	0,996	0,836
H2	1,055	1,000	0,9474	1,055
H3	-	-	-	-
H4	1,004	1,153	1,227	0,876
H5	0,844	1,218	0,644	1,144
U6	1,052	1,055	0,901	1,001
H7	0,907	0,992	0,984	0,968
MÉDIA	0,950	1,154	0,949	0,980

Fonte: dados da pesquisa (2021)

4.2.1.2 CHAPADA DAS MANGABEIRAS

4.2.1.2.1 ANÁLISE DESCRITIVA

A Tabela 9 apresenta a estatística descritiva das variáveis número de leitos, profissionais e internações dos anos de 2015 a 2019 para a RS *Chapada das Mangabeiras*.

Tabela 9 - Estatística Descritiva

Variável	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Curtose	Assimetria
2015							
leitos	6	18	57	33,67	14,00	-1,4	0,50
profissionais	6	9	131	51,00	45,43	-1,2	0,7
internações	6	50	5.111	1.667	1.774,39	-0,5	1,06
2016							
leitos	6	18	55	33,5	13,46	-1,55	0,4
profissionais	6	9	132	52,5	46,28	-1,33	0,63
internações	6	56	5.160	1.737,17	1.784,98	-0,59	1,0
2017							
leitos	6	18	51	32,33	13,37	-1,93	0,27
profissionais	6	9	145	56,00	51,4	-1,31	0,69
internações	6	36	4.550	1.677,17	1.560,45	-0,85	0,79
2018							
leitos	6	17	50	30,83	14,36	-2,03	0,24
profissionais	6	19	160	67,0	52,00	-1,08	0,72
internações	6	113	4.524	1.666,5	1.529,08	-0,76	0,86
2019							
leitos	6	17	50	30,83	14,36	-2,03	0,24
profissionais	6	18	162	68	51,86	-1,0	0,77
internações	6	20	4.159	1.567,17	1.411,98	-0,84	0,77

Legenda: N é o número de unidades de saúde

Fonte: dados da pesquisa (2021)

O valor mínimo de leitos permanece constante de 2015 a 2017, esse valor refere-se a U8, entretanto cai para 17 em 2018 e 2019, referente à U13. Como valor máximo de leitos tem-se 57 em 2015, 55 em 2016, 51 em 2017 e 50 em 2018 e 2019 do H9. A média de leitos varia de 33,67 em 2015, 33,5 em 2016 para 32,33 em 2017, 30,83 em 2018 e 2019.

Para o número de profissionais o valor máximo varia de 131 em 2015 e 2016, para 145 em 2017, 160 em 2018 e 162 em 2019 relativo ao H9. Com mínimo de 9 profissionais entre 2015 e 2017 na U8, 19 em 2018 e 18 em 2019 da U11. Com média de 51,0 profissionais em 2015, 52,5 em 2016, 56,00 em 2017, 67,00 em 2018 e 68,00 em 2019.

No constante às internações os mínimos valores do período foram 50 internações em 2015, 56 em 2016, 36 em 2017, 113 em 2018 e 20 em 2019 da U8. Nos valores máximos tem-se 5.111 em 2015, 5.160 em 2016, 4.560 em 2017, 4.524 em 2018 e 4.159 em 2019 referentes ao H9. Além disso, apresentou uma média de 1.667,00 em 2015, 1.737,17 em 2016, 1.677,17 em 2017, 1.666,5 em 2018 e 1.567,17 em 2019. No que diz respeito a curtose, a distribuição é mais achatada que a distribuição normal. Em relação à assimetria aponta para uma distribuição assimétrica positiva.

Diferentemente, da RS de *Carnaubais* a amostra é formada por três unidades mistas e três hospitais gerais, todos da administração pública, de média complexidade e de pequeno porte. No que se refere à gestão, três são de gestão dupla (U11, H12 e U13), dois de gestão

estadual (U8 e H9) e um municipal (H10). A seguir, são apresentadas as eficiências de cada uma dessas unidades.

4.2.1.2.2 EFICIÊNCIA

Na Tabela 10, identificam-se os *scores* de eficiência para cada uma das 6 unidades da RS da *Chapada das Mangabeiras*.

Tabela 10 - Eficiências das unidades de Chapada das Mangabeiras

DMUs	Eff_15	Eff_16	Eff_17	Eff_18	Eff_19
U8	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H9	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H10	0,437	0,452	0,510	0,640	0,624
U11	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H12	0,664	0,768	1,000	1,000	1,000
U13	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
MÉDIA	0,850	0,870	0,918	0,940	0,937

Fonte: dados da pesquisa (2021)

Dentre as 6 DMUs da amostra, as unidades consideradas eficientes como infere-se na Tabela 10 são: U8, H9, U11 e U13. Observa-se, com isso, que todas as unidades mistas da amostra atingiram a eficiência máxima. Ademais, o H12 também apresentou eficiência entre 2017 a 2019. O pior resultado de eficiência foi apresentado pelo H10 com *score* de 0,437 e trata-se da única DMU com gestão municipal, localizado no município de Corrente. Cheng et al. (2016) também demonstra baixa eficiência para os hospitais municipais na China.

Em relação a U8 houve um crescimento do número de profissionais nos anos de 2018 e 2019 e um decréscimo de internações nos anos de 2017 e 2019. Para o H9 ocorreu um decréscimo no número de leitos, o de profissionais cresceu, porém o número de internações caiu ao longo do tempo. Já no que caso da U11, o número de leitos decaiu nos anos, de profissionais teve poucas alterações, assim como as internações. Em relação a U13 aconteceu um decréscimo de leitos, um aumento dos profissionais e poucas alterações nas internações.

Dentre as unidades apresentadas na amostra como eficientes apenas o H9, em 2015 e 2018, e U13, nos anos de 2018 e 2019, foram apontados como eficiente durante a análise geral da primeira etapa. A seguir, na Tabela 11, são demonstrados os benchmarks levantados para cada unidade ineficiente da RS da *Chapada das Mangabeiras*.

Tabela 11 - Benchmarks das unidades da Chapada das Mangabeiras

DMUs	Benchmarks 2015	Benchmarks 2016	Benchmarks 2017	Benchmarks 2018	Benchmarks 2019
U8	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H9	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H10	H9 e U13	H9 e U13	H9 e H12	H9 e H12	H9 e H12
U11	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H12	H9 e U13	H9 e U13	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
U13	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE

Fonte: dados da pesquisa (2021)

Outra análise interessante refere-se aos excessos ou aumentos necessários do produto (internações) para que as DMUs ineficientes cheguem a máxima eficiência. Na Tabela 12, apresenta-se todos esses valores. Referente ao H10, o seu maior acréscimo seria de 1.751,47 internações no ano de 2016, logo o total deveria ser de 3.197 internações em vez das 1.446 ocorridas no ano. Em termos médios, os valores foram diminuindo durante os anos seguintes, o que denota uma melhoria na eficiência técnica por parte das unidades ineficientes e, pode-se confirmar através da Tabela 10.

Tabela 12 - Excessos do número de internações da Chapada das Mangabeiras

DMUs	Internações 2015	Internações 2016	Internações 2017	Internações 2018	Internações 2019
U8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H10	1.683,05	1.751,47	1.474,44	895,51	866,52
U11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H12	726,63	504,86	0,00	0,00	0,00
U13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MÉDIA	401,6	376,1	245,7	149,3	144,4

Fonte: dados da pesquisa (2021)

4.2.1.2.3 ÍNDICE DE MALMQUIST

De acordo com a Tabela 13 nenhuma das unidades apresenta estagnação ao longo dos quatro intervalos. O maior acréscimo em produtividade corresponde ao período entre 2016 e 2017 do H12 e é igual a 24,2%. Já o maior decréscimo refere-se a U8 com redução de 30,6%. Em média pode-se inferir que a amostra não apresentou bons resultados de produtividade, com exceção do período 2016 e 2017 com média de 1,011. As inviolabilidades encontradas para o H9 decorrem da localidade geométrica, tanto do período 2016-2017 e 2018-2019, estar acima

da fronteira do período 2015-2016 e 2016-2017, portanto, o resultado apresenta um valor infinito.

Tabela 13 - Produtividade das unidades de Chapada das Mangabeiras

DMUs	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019
U8	1,003	0,983	0,694	0,961
H9	-	-	-	-
H10	1,004	0,963	1,028	0,917
U11	0,986	0,921	0,974	1,050
H12	1,078	1,242	0,730	0,960
U13	0,986	0,966	0,986	1,015
MÉDIA	0,994	1,011	0,899	0,978

Fonte: dados da pesquisa (2021)

4.2.1.3 COCAIS

4.2.1.3.1 ANÁLISE DESCRITIVA

A Tabela 14 apresenta a estatística descritiva das variáveis número de leitos, profissionais e internações de 2015 a 2019 da RS *Cocais*.

Tabela 14 - Estatística Descritiva

Variável	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Curtose	Assimetria
2015							
leitos	10	17	93	41,60	26,11	-0,78	0,88
profissionais	10	15	235	87,8	80,98	-0,69	1,03
internações	10	270	3.469	1.371,4	994,79	-0,53	0,69
2016							
leitos	10	17	81	43,8	26,79	-1,63	0,53
profissionais	10	11	251	91,0	88,0	-0,68	1,03
internações	10	178	3.444	1.504,2	1.161,13	-1,43	0,35
2017							
leitos	10	17	93	46,1	30,15	-1,56	0,58
profissionais	10	7	284	96,7	102,58	-0,66	1,06
internações	10	259	3.555	1.468,5	1.165,04	-1,14	0,59
2018							
leitos	10	17	105	49,0	35,12	-1,44	0,64
profissionais	10	7	309	102,2	112,91	-0,65	1,08
internações	10	210	3.725	1.527,0	1.310,35	-1,24	0,64
2019							
leitos	10	17	106	48,9	35,78	-1,44	0,64
profissionais	10	7	305	102,6	110,5	-0,64	1,08
internações	10	133	4.349	1.746,4	1.614,96	-1,27	0,67

Legenda: N é o número de unidades de saúde

Fonte: dados da pesquisa (2021)

O valor mínimo de leitos é 17 leitos e permanece constante no período de referência, esse valor corresponde a U17. Como valor máximo de leitos tem-se 93 em 2015 do H22 e 2017 do H21, 81 em 2016 do H14, H22 e H21, 105 em 2018 do H22 e H21 e 106 em 2019, também referente aos dois hospitais. A média de leitos varia de 41,60 em 2015, 43,8 em 2016 para 46,1 em 2017, 49,0 em 2018 e 48,9 em 2019.

Em relação ao número de profissionais, o valor máximo varia de 235 em 2015, 251 em 2016 para 284 em 2017, 309 em 2018 e cai para 305 em 2019 correspondente ao H22 e H21. Com mínimo de 15 profissionais em 2015, 11 em 2016, 7 de 2017 a 2019 da U17. Com média de 87,8 profissionais em 2015, 91,0 em 2016, 96,70 em 2017, 102,20 em 2018 e 102,60 em 2019, ou seja, isso indica um aumento do número de profissionais.

No constante às internações os mínimos valores do período foram 270 internações em 2015, 178 em 2016, 259 em 2017, 210 em 2018 e 133 em 2019 da U17. Nos valores máximos tem-se 3.469 em 2015, 3.444 em 2016, 3.555 em 2017 e 4.349 em 2019 referente ao H16 e 3.725 em 2018 do H22. Além disso, apresentou uma média de 1.371,40 em 2015, 1.504,20 em 2016, 1.468,50 em 2017, 1.527,0 em 2018 e 1.746,40 em 2019. No que diz respeito a curtose, a distribuição apresenta-se mais achatada que a normal. Quanto as assimetrias apontam para uma distribuição assimétrica positiva.

A amostra é formada por 10 entidades de saúde, sendo 8 hospitais gerais e apenas 2 unidades mistas (U15 e U17), apenas uma de média e alta complexidade (H22), uma entidades sem fins lucrativos (H19), três de médio porte, sendo as demais de pequeno porte, três de gestão municipal (H14, H21 e H22), uma de gestão dupla (H20) e o restante com gestão estadual. A seguir, são apresentadas as eficiências para essas, assim como os benchmarks, a produtividade e os excessos.

4.2.1.3.2 EFICIÊNCIA

Abaixo, na Tabela 15, são apresentados os *scores* de eficiência para cada uma das 10 unidades da RS de *Cocais*.

Tabela 15 - Eficiências das unidades de Cocais

DMUs	Eff_15	Eff_16	Eff_17	Eff_18	Eff_19
H14	0,428	0,656	0,642	0,539	0,505
U15	0,890	0,871	0,936	0,746	0,630
H16	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
U17	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H18	1,000	0,932	0,835	1,000	1,000

H19	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H20	1,000	0,906	1,000	0,984	0,662
H21	0,121	0,106	0,088	0,081	0,106
H22	0,464	0,895	0,904	1,000	0,966
H23	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
MÉDIA	0,790	0,837	0,840	0,835	0,787

Fonte: dados da pesquisa (2021)

As unidades consideradas eficientes em todos os anos são: H16, U17, H19 e H23. Ademais, o H18 apresentou eficiência em 2015, 2018 e 2019. O H20 também foi considerado eficiente em 2015 e 2017. E, por fim, o H22 em 2018. O pior resultado de eficiência foi apresentado pelo H21 com *scores* de 0,121 em 2015, 0,106 em 2016, 0,088 em 2017, 0,081 em 2018 e 0,106 em 2019, apesar de demonstrar, como exposto pela Tabela 14, elevado número de leitos e profissionais.

No que diz respeito as DMUs eficientes da amostra, apenas o H19 faz parte da gestão indireta e é considerada um entidade sem fins lucrativos. As demais entidades são todas da administração pública sendo H16, U17, H19, H23 e H18 de gestão estadual, H20 de gestão dupla e H22 de gestão municipal. Todas são de média complexidade e de pequeno porte, com exceção do H22 de médio porte e média e alta complexidade. Quanto ao H21 trata-se de um hospital de média complexidade, com médio porte e gestão municipal.

Concernente ao valor das variáveis, a U17 apresenta, conforme Tabela 14, os menores valores. Para o H22 os valores de leitos e profissionais são elevados e o número de internações atinge o máximo em 2018, mesmo ano em que essa unidade é considerada eficiente pela análise. Dentre as unidades eficientes apresentadas nenhuma foi considerada como eficiente durante a análise geral da primeira etapa.

A seguir, na Tabela 16, são demonstrados os benchmarks identificados para as DMUs ineficientes da RS de *Cocais*.

Tabela 16 - Benchmarks das unidades de Cocais

DMUs	Benchmarks 2015	Benchmarks 2016	Benchmarks 2017	Benchmarks 2018	Benchmarks 2019
H14	H16 e H18	H16 e H19	H16 e H19	H16 e H18	H16 e H18
U15	H18 e H19	H16 e H19	H16 e H19	U17 e H19	U17, H19 e H23
H16	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
U17	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H18	EFICIENTE	H16 E H19	H16 e H19	EFICIENTE	EFICIENTE
H19	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H20	EFICIENTE	H16, U17 e H23	EFICIENTE	H19	H19
H21	H16	H16	H16	H22	H16
H22	H16	H16	H16	EFICIENTE	H16

H23	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
-----	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Fonte: dados da pesquisa (2021)

Na Tabela 17, apresenta-se o acréscimo ideal da variável internação de cada unidade ineficiente. Os maiores valores referem-se ao hospital H21 por apresentar piores *scores* de eficiência no período de análise. Seu maior acréscimo diz respeito ao ano 2019, no qual o número de internações deveria ser de 4.482 em vez de 476. Em termos médios, os valores foram diminuindo nos anos seguintes, entretanto, houve um aumento no último ano devido a uma queda na eficiência conforme Tabela 15.

Tabela 17 - Excessos do número de internações de Cocais

DMUs	Internações 2015	Internações 2016	Internações 2017	Internações 2018	Internações 2019
H14	1.937,7	1.032,67	911,57	1.181,45	1.628,73
U15	164,75	194,32	73,70	292,1	431,03
H16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H18	0,00	160,98	377,95	0,00	0,00
H19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H20	0,00	123,09	0,00	19,00	508,00
H21	3.047,0	3.077,00	3.239,00	3.423,00	4.006,00
H22	1.859,0	359,00	338,00	0,00	148,00
H23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MÉDIA	700,8	494,7	494,02	491,6	672,2

Fonte: dados da pesquisa (2021)

4.2.1.3.3 ÍNDICE DE MALMQUIST

De acordo com a Tabela 18 o H23 apresenta estagnação entre 2017 e 2018. O maior acréscimo em produtividade corresponde ao período entre 2015 e 2016 do hospital H23 com 63,5%. Nesse período o número de leitos desse hospital cai de 93 para 81, o número de profissionais aumenta de 235 para 251 e a quantidade de internações passa de 1.610 para 3.085. Já o maior decréscimo refere-se ao H21 com redução de 43,3% entre 2015 e 2016. Nesse período, o número de leitos aumenta de 47 para 81, de profissionais também passando de 235 para 251, porém o número de internações decresce de 422 para 367.

Em relação aos valores médios de produtividade, as DMUs da RS de *Cocais* apresentaram melhores resultados (acrécimos) nos quatro período com decréscimo apenas no período 2 (2016-2017). Em referência as inviolabilidades encontradas tanto para o H16 quanto para o H22, estas decorrem do mesmo motivo abordado anteriormente.

Tabela 18 – Produtividade das unidades de Cocais

DMUs	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019
H14	1,449	0,896	0,814	1,173
U15	0,983	1,003	0,912	1,123
H16	-	-	-	-
U17	1,146	1,323	0,930	0,912
H18	0,886	0,835	1,217	1,224
H19	1,072	0,950	1,040	1,133
H20	0,950	1,069	0,941	0,930
H21	0,567	0,853	0,880	1,065
H22	1,635	0,923	-	-
H23	0,980	1,021	1,000	0,999
MÉDIA	1,033	0,996	1,001	1,043

Fonte: dados da pesquisa (2021)

4.2.1.4 ENTRE RIOS

4.2.1.4.1 ANÁLISE DESCRITIVA

A Tabela 19 apresenta a estatística descritiva das variáveis número de leitos, profissionais e internações de 2015 a 2019 da RS *Entre Rios*.

Tabela 19 - Estatística Descritiva

Variável	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Curtose	Assimetria
2015							
leitos	32	2	329	80,22	90,57	1,07	1,53
profissionais	32	11	1.335	288,62	418,35	1,24	1,7
internações	32	25	20.957	3.035,03	4.551,46	6,17	2,52
2016							
leitos	32	2	368	84,59	97,22	1,55	1,64
profissionais	32	8	1.512	307,47	454,73	1,48	1,74
internações	32	20	25.635	3.215,56	5.093,98	9,45	2,97
2017							
leitos	32	2	368	85,16	98,35	1,44	1,62
profissionais	32	6	1.533	320,59	472,13	1,4	1,72
internações	32	24	21.895	3.069,97	4.525,5	7,34	2,66
2018							
leitos	32	2	368	85,19	99,86	1,42	1,62
profissionais	32	7	1.659	336,91	487,93	1,42	1,72
internações	32	23	22.943	3.223,56	4.853,05	6,81	2,61
2019							
leitos	32	2	368	86,59	101,01	1,42	1,62
profissionais	32	7	1.722	345,12	506,68	1,33	1,7
internações	32	24	22.191	3.170,5	4.609,72	7,02	2,59
Legenda: N é o número de unidades de saúde							

Fonte: dados da pesquisa (2021)

O valor mínimo de leitos (2 leitos) permanece constante no período de referência corresponde aos leitos do H52, considerado um hospital especializado. Como valor máximo de leitos tem-se 329 em 2015 do H47, pertencente a administração pública, e 368 leitos entre 2016 a 2019 do H54, também da administração pública. A média de leitos varia de 80,22 em 2015, 84,59 em 2016 para 85,16 em 2017, 85,19 em 2018 e 86,59 em 2019, ou seja, dentro da amostra há um crescimento do número de leitos durante o tempo de análise.

Em relação ao número de profissionais, o valor máximo varia de 1.335 em 2015, aumenta para 1.512 em 2016, 1.533 em 2017, 1.659 em 2018 e aumenta para 1.722 em 2019 relativo aos profissionais do H54. Com mínimo de 11 profissionais em 2015, 8 em 2016, 6 em 2017 e 7 em 2018 e 2019 da U24. Com média de 288,62 profissionais em 2015, 307,47 em 2016, 320,59 em 2017, 336,91 em 2018 e 345,12 em 2019, o que indica um aumento do números total de profissionais da amostra.

Para as internações, os mínimos valores do período foram 25 internações em 2015, 20 em 2016, 24 em 2017 e 2019 do H52 e 23 em 2018 do H34. Nos valores máximos tem-se 20.957 em 2015, 25.635 em 2016, 21.895 em 2017, 22.943 em 2018 e 22.191 em 2019 do H54. Além disso, apresentou uma média de 3.035,03 em 2015, 3.215,56 em 2016, 3.069,97 em 2017, 3.223,56 em 2018 e 3.170,50 em 2019. Quanto a distribuição apresenta-se mais achatada que a distribuição normal, com exceção da variável internações que apresenta uma distribuição mais alongada e concentrada. Já as assimetrias apontam uma distribuição assimétrica positiva.

A amostra da RS de *Entre Rios* é formada por seis unidades mistas, da administração pública, quatro com gestão dupla (U24, U26, U29 e U32) e três com gestão municipal (U38 e U50), quatro hospitais especializados com gestão municipal, sendo três da administração pública e uma entidade empresarial (H52), vinte e um hospitais gerais com dezessete pertencendo à administração pública com gestão dupla, estadual e municipal. Além disso, dois como entidades empresariais de gestão municipal e dois sendo entidades sem fins lucrativos, também geridos pelo município.

Agora são apresentados os *scores* de eficiências para cada unidade da RS de *Entre Rios*, assim como benchmarks, excessos e a produtividade.

4.2.1.4.2 EFICIÊNCIA

Na Tabela 20, são apresentados os *scores* de eficiência para cada uma das 32 unidades da RS de *Entre Rios*.

Tabela 20 - Eficiências das unidades de Entre Rios

DMUs	Eff 15	Eff 16	Eff 17	Eff 18	Eff 19
U24	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H25	0,569	0,659	0,648	0,500	0,514
U26	0,086	0,083	0,173	0,324	0,333
H27	0,949	1,000	0,977	0,814	0,554
H28	0,966	1,000	0,804	0,679	0,682
U29	0,732	0,347	0,188	0,232	0,206
H30	0,487	0,879	0,476	0,367	0,545
H31	1,000	1,000	0,733	0,822	0,779
U32	0,832	0,966	1,000	1,000	1,000
H33	1,000	1,000	1,000	0,778	0,957
H34	0,387	0,345	0,261	0,022	0,176
H35	0,418	0,566	0,589	0,475	0,456
H36	0,429	0,469	0,421	0,406	0,330
H37	0,533	0,209	0,241	0,253	0,243
U38	0,498	0,487	0,591	0,607	0,671
H39	0,778	0,649	0,664	0,742	0,629
H40	0,512	0,486	0,597	0,569	0,129
H41	1,000	0,963	1,000	1,000	1,000
H42	0,974	0,760	0,791	1,000	1,000
H43	0,249	0,723	0,847	0,632	0,653
H44	1,000	1,000	0,968	1,000	0,916
H45	0,481	0,508	0,895	0,889	1,000
H46	0,202	0,212	0,200	0,206	0,246
H47	0,640	0,616	0,826	0,838	0,767
H48	0,516	0,541	0,487	0,388	0,429
H49	0,407	0,676	0,625	0,658	0,790
U50	0,542	0,673	0,619	0,582	0,655
H51	0,762	0,958	0,649	0,797	0,748
H52	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H53	0,264	0,405	0,504	0,467	0,472
H54	1,000	1,000	1,000	1,000	1,00
H55	0,960	0,816	0,797	0,571	0,400
MÉDIA	0,639	0,687	0,674	0,644	0,634

Fonte: dados da pesquisa (2021)

As unidades consideradas eficientes em todos os anos são: U24, H52 e H54. Além desses, o H27 e o H28 apresentaram eficiência em 2016. O H31 apresentou eficiência nos anos de 2015 e 2016, a U32 entre 2017 a 2019. O H33 nos anos 2015, 2016 e 2017, o H41 nos anos 2015, 2017, 2018 e 2019, o H42 nos anos de 2018 e 2019, a H44 nos anos de 2015, 2016 e 2018 e o H45 em 2019.

Com respeito as unidades eficientes, a U24 permaneceu com o número de leitos constante, a quantidade de profissionais é reduzido, entretanto, o número de internações aumentou de 48 em 2015 para 79 em 2016, 70 em 2017, 93 em 2018 e apresentou um queda para 30 em 2019. Para o H52 o número de leitos manteve-se constante (2 leitos), a quantidade de profissionais permaneceu em 42 em 2015, 2017 e 2018, aumentou para 44 em 2016 e caiu para 41 em 2019. Já o número de internações permaneceu 24 em 2017, 2018 e 2019, 25 em

2015 e 20 em 2016. No caso do H54 os leitos aumentaram de 286 em 2015 para 368 em 2016, 2017, 2018 e 2019, os profissionais passaram de 1.335 em 2015 para 1.512 em 2016, 1.533 em 2017, 1.659 em 2018 e 1.722 em 2019. Para as internações houve o crescimento de 20.957 de 2015 para 25.635 em 2016 e decaíram para 21.895 em 2017, 22.943 em 2018 e 22.191 em 2019.

Como piores resultados de eficiência tem-se a U26, nos anos de 2015 (0,086) e 2016 (0,083), classificada como unidade mista de gestão dupla, assim como o H34, no ano de 2018 (0,022), considerado um hospital geral de gestão municipal. Dentre as unidades consideradas eficientes apenas o H52 e o H54 foram considerados como eficiente durante a análise geral da primeira etapa.

A seguir, na Tabela 21, são identificados os *benchmarks* para as DMUs ineficientes.

Tabela 21 - Benchmarks das unidades de Entre Rios

DMUs	Benchmarks 2015	Benchmarks 2016	Benchmarks 2017	Benchmarks 2018	Benchmarks 2019
U24	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H25	H31, H44 e H52	H31, H44 e H52	U32 e H54	U32, H44 e H52	U32
U26	U24, H33	U24, H27 e H33	U24, U32 e H33	U24, U32 e H52	U24, U32 e H52
H27	H33 e H41	EFICIENTE	H33 e H41	U24 e H42	U24 e H42
H28	H33 e H41	EFICIENTE	H33 e H41	H41 e H42	U24 e H42
U29	U24, H33 e H52	U24, H33 e H52	U24, U32 e H52	U24, U32 e H52	U24, U32 e H52
H30	H31, H33 e H52	H31, H44 e H52	U24, U32 e H52	U32, H44 e H52	U32, H42 e H45
H31	EFICIENTE	EFICIENTE	U32 e H54	U24, U32 e H42	U24, U32 e H42
U32	U24, H33 e H52	U24, H33 e H52	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H33	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	U24, U32 e H42	U24, U32 e H42
H34	U24 e H33	U24 e H28	U24 e H33	U24 e H42	U24 e H42
H35	H41, H44 e H54	H44 e H54	U32 e H54	H44 e H54	H45 e H54
H36	H33 e H41	H28 e H54	H33 e H41	H41 e H42	H41 e H42
H37	H41 e H54	H28 e H54	H41 e H54	H41 e H54	H41 e H54
U38	H44 e H52	H44 e U29	U32	H44 e H52	U32 e H45
H39	H41 e H54	H44 e H54	U32 e H54	H44 e H54	H45 e H54
H40	H44	H31, H44 e H54	U32 e H54	U32, H44 e H54	U32, H42 e H45
H41	EFICIENTE	H27, H28 e H54	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H42	H33 e H41	U24, H27 e H28	H33 e H41	EFICIENTE	EFICIENTE
H43	U24 e H33	H28 e H54	H33 e H41	U32, H41 e H54	U32, H42 e H45
H44	EFICIENTE	EFICIENTE	U32 e H54	EFICIENTE	U32 e H45
H45	H41, H44 e H54	H27, H33 e H54	U32 e H54	U32, H44 e H54	EFICIENTE
H46	H44 e H52	H31, H44 e H52	U32 e H54	U32, H44 e H52	U32 e H45
H47	H41 e H54	H28 e H54	H41 e H54	H41 e H54	H41 e H54
H48	H44 e H54	H44 e H54	U32 e H54	H44 e H54	H45 e H54
H49	H31, H44 e H52	H31, H44 e H52	U32 e H54	U32, H44 e H52	U32 e H45
U50	H44 e H52	H31, H44 e H52	U32 e H54	U32, H44 e H52	U32 e H45

H51	H31, H33 e H44	H31, H33 e H54	U32, H41 e H54	U32, H41 e H54	U32, H42 e H45
H52	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H53	H44 e H54	H44 e H54	U32 e H54	H44 e H54	H45 e H54
H54	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H55	H33, H41 e H44	H28 e H54	H33 e H41	H41 e H42	H41 e H42

Fonte: dados da pesquisa (2021)

Na Tabela 22, apresentam-se o acréscimo ideal da variável internação de cada unidade ineficiente. O maior valor refere-se ao hospital H53 e corresponde ao ano de 2015, no qual o número de internações precisaria de um acréscimo de 8.731,54 para essa DMU ser considerada eficiente.

Tabela 22 - Excessos do número de internações de Entre Rios

DMUs	Internações 2015	Internações 2016	Internações 2017	Internações 2018	Internações 2019
U24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H25	760,79	486,75	586,91	768,88	723,00
U26	647,00	673,44	648,33	372,81	309,80
H27	814,19	0,00	34,26	309,15	1.061,45
H28	60,43	0,00	319,15	673,69	785,22
U29	43,39	268,91	536,38	529,45	483,73
H30	600,17	119,31	697,49	920,57	737,42
H31	0,00	0,00	412,97	240,50	306,92
U32	213,71	35,68	0,00	0,00	0,00
H33	0,000	0,00	0,00	354,52	66,63
H34	676,00	642,48	730,00	1.004,61	864,87
H35	3.800,00	2.698,54	2.160,15	3.134,13	3.159,27
H36	2.559,23	2.314,89	2.578,55	2.625,50	3.119,24
H37	2.541,90	3.989,97	3.909,76	3.868,33	4.001,09
U38	882,00	804,40	609,00	682,88	578,80
H39	4.196,77	7.358,72	6.036,90	4.906,27	7.248,89
H40	2.123,00	1.943,31	1.287,16	1.430,00	2.603,54
H41	0,000	171,13	0,00	0,00	0,00
H42	464,09	390,13	305,81	0,00	0,00
H43	994,00	626,85	337,45	1.012,22	1.040,09
H44	0,000	0,00	102,13	0,00	396,63
H45	2.761,98	2.604,88	561,09	616,26	0,00
H46	1.954,80	1.588,60	1.568,76	1.743,35	1.532,60
H47	5.676,86	6.208,70	2.490,65	2.448,67	3.628,08
H48	7.728,59	7.121,91	6.773,24	8.621,48	7.783,58
H49	1.464,82	658,85	757,73	689,22	396,70
U50	922,80	478,20	634,91	753,03	699,60
H51	959,84	154,07	1.384,15	837,70	1.089,63
H52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H53	8.731,56	6.935,54	5.387,40	6.514,89	6.249,76
H54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H55	79,70	377,42	384,58	965,77	1.561,47
MÉDIA	1.614,32	1.520,40	1.288,6	1.438,2	1.575,9

Fonte: dados da pesquisa (2021)

4.2.1.4.3 ÍNDICE DE MALMQUIST

De acordo com a Tabela 23, a U26 no período de 2015 a 2016 e o H52 no período de 2017 a 2018 apresentam estagnação. O maior acréscimo em produtividade corresponde ao período entre 2015 e 2016 do H27 com 85,2%. Nesse período, o número de leitos permanece constante, a quantidade de profissionais decresce de 51 para 47 e as internações passam de 798 para 1.630 (mais do que duplica). Em relação ao maior decréscimo tem-se a redução do H37 de 68,6% entre 2015 e 2016. Nesse período, o número de leitos continuou constante, dos profissionais diminuiu de 261 para 246 e as internações de 2.906 para 1.055. Para o H54 devido sua localidade geométrica estar acima da fronteira foram encontradas inviolabilidades.

Tabela 23 – Produtividade das unidades de Entre Rios

DMUs	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019
U24	1,245	1,173	0,925	0,911
H25	0,961	1,156	0,909	0,983
U26	1,000	1,213	1,206	1,010
H27	1,852	0,867	0,908	0,848
H28	1,236	0,635	0,943	1,162
U29	0,833	0,944	1,015	0,999
H30	1,196	0,913	0,837	1,125
H31	0,873	0,992	1,082	0,983
U32	0,986	1,279	1,014	0,980
H33	0,888	1,074	0,822	1,263
H34	1,045	0,819	0,862	1,129
H35	1,210	0,859	0,913	0,935
H36	1,067	0,890	0,961	0,844
H37	0,314	1,103	1,051	0,982
U38	0,868	1,095	1,075	1,022
H39	0,867	0,870	1,184	0,811
H40	0,860	1,059	1,116	0,423
H41	0,895	1,042	1,020	1,042
H42	1,127	0,950	1,445	1,263
H43	1,267	1,127	0,776	1,129
H44	0,840	0,812	1,236	0,866
H45	1,031	1,690	1,055	1,143
H46	0,931	0,985	0,925	1,080
H47	1,034	1,186	0,994	0,844
H48	0,994	0,761	0,835	1,081
H49	1,226	0,956	1,158	1,116
U50	1,051	1,036	1,009	1,034
H51	0,996	0,659	1,313	0,982
H52	0,976	1,023	1,000	1,010
H53	1,447	1,064	0,997	0,977
H54	-	-	-	-
H55	0,821	0,810	0,820	0,903
MÉDIA	1,022	1,002	1,055	0,981

Fonte: dados da pesquisa (2021)

4.2.1.5 PLANÍCIE LITORÂNEA

4.2.1.5.1 ANÁLISE DESCRITIVA

A Tabela 24 apresenta a estatística descritiva das variáveis número de leitos, profissionais e internações de 2015 a 2019 da RS *Planície Litorânea*.

Tabela 24 - Estatística Descritiva

Variável	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Curtose	Assimetria
2015							
leitos	7	23	100	52,14	29,32	-1,66	0,46
profissionais	7	9	290	94,14	95,89	-0,38	1,06
internações	7	263	5.390	2.039,23	1.979,79	-1,48	0,52
2016							
leitos	7	23	109	63,57	38,3	-2,1	0,20
profissionais	7	15	294	103,14	96,78	-0,67	0,95
internações	7	106	6.262	2.275,29	2.280,77	-1,38	0,58
2017							
leitos	7	23	115	65,14	39,35	-2,06	0,21
profissionais	7	15	339	114,57	114,38	-0,72	0,92
internações	7	66	6.583	2.604,29	2.526,19	-1,76	0,35
2018							
leitos	7	23	130	67,14	43,08	-1,93	0,31
profissionais	7	15	415	131,14	145,5	-0,78	0,95
internações	7	237	7.588	2.813,43	2.825,18	-1,56	0,5
2019							
leitos	7	23	152	69,57	49,8	-1,64	0,48
profissionais	7	14	547	153,29	195,6	-0,55	1,06
internações	7	48	9.193	2.988,29	3.309,47	-1,05	0,75
Legenda: N é o número de unidades de saúde							

Fonte: dados da pesquisa (2021)

O valor mínimo de leitos é 23 leitos e permanece constante no período de referência, esse valor corresponde ao H56. O valor máximo aumenta ao longo do tempo com 100 leitos em 2015, 115 em 2017, 130 em 2018 e 152 em 2019 do H62 e 109 em 2016 do H59. A média de leitos varia de 51,14 em 2015, 63,7 em 2016 para 65,14 em 2017 e 2018 e 69,57 em 2019.

No concernente aos profissionais, o valor mínimo varia de 9 em 2015, para 15 em 2016, 2017 e 2018 e 14 em 2019 correspondente à H58. Com máximo de 290 profissionais em 2015, 294 em 2016, 339 em 2017, 415 em 2018 e 547 em 2019 do H62. Com média de 94,14 profissionais em 2015, 103,14 em 2016, 114,57 em 2017, 131,14 em 2018 e 153,29 em 2019, o que indica um crescimento dos profissionais ao longo do tempo.

Em relação às internações os mínimos valores do período foram 263 internações em 2015 do H58, 106 em 2016 e 66 em 2017 do H57, 237 em 2018 e 48 em 2019 do H56. Nos

valores máximos tem-se 5.390 em 2015, 6.262 em 2016, 6.583 em 2017, 7.588 em 2018 e 9.193 em 2019 do H62. Além disso, apresentou uma média de 2.039,23 em 2015, 2.275,29 em 2016, 2.604,29 em 2017, 2.813,43 em 2018 e 2.988,29 em 2019. No que refere-se a curtose, a distribuição é mais achatada que a distribuição normal. A assimetria aponta para uma distribuição com deslocamento à direita.

Outro detalhe importante é a caracterização da amostra formada por 7 sistemas de saúde, no qual, todos são hospitais gerais, exceto H58 (hospital dia). Além disso, quatro são de média complexidade (H56, H57, H58 e H59) e três de média e alta complexidade (H60, H61 e H62), apenas três de médio porte (H59, H61 e H62) com os restante de pequeno, três são entidades sem fins lucrativos (H59, H60 e H61) e uma empresarial (H58). Em relação a gestão tem-se quatro municipais, uma dupla (H56) e uma estadual (H57).

A seguir são apresentadas as eficiências para RS *Planície Litorânea*, assim como benchmarks, excessos e a produtividade.

4.2.1.5.2 EFICIÊNCIA

Abaixo, na Tabela 25, são apresentados os *scores* de eficiência para cada uma das 7 unidades da RS *Planície Litorânea*.

Tabela 25 - Eficiências das unidades de Planície Litorânea

DMUs	Eff 15	Eff 16	Eff 17	Eff 18	Eff 19
H56	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H57	0,305	0,081	0,047	0,319	0,428
H58	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H59	0,943	1,000	1,000	1,000	1,000
H60	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H61	1,000	1,000	1,000	0,962	0,904
H62	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
MÉDIA	0,892	0,868	0,864	0,897	0,905

Fonte: dados da pesquisa (2021)

Dentre as sete unidades da amostra seis são eficientes nos cinco anos ou em três ou mais consecutivos, sendo estas unidades: H56, H58, H59 nos anos de 2015, 2016, 2017, 2018 e 2019, H60, H61 nos anos de 2015, 2016 e 2017 e o H62. O pior resultado de eficiência foi apresentado pelo H57 com, por exemplo, o *score* de 0,305 em 2015. Este hospital é considerado um hospital geral de gestão estadual, pequeno porte e de média complexidade. Em relação ao demais, o H56 é um hospital geral de gestão dupla, o H58 é uma entidade empresarial de gestão municipal, o

H59 é uma entidade sem fins lucrativos, assim como o H60 e o H61. Quanto ao H62 trata-se de um hospital geral de gestão municipal. Observa-se um bom desempenho das entidades de gestão indireta nessa RS.

Nenhuma destas unidades eficientes foi considerada também como eficiente durante a análise geral na primeira etapa. Na Tabela 26, são apresentados os benchmarks referentes aos resultados ineficientes do hospital H57 nos cinco anos e H61 em 2018 e 2019.

Tabela 26 - Benchmarks das unidades de Cocais

DMUs	Benchmarks 2015	Benchmarks 2016	Benchmarks 2017	Benchmarks 2018	Benchmarks 2019
H56	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H57	H56, H58 e H60	H58, H61 e H62	H58, H59 e H60	H58, H59 e H60	H58, H59 e H60
H58	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H59	H60 e H61	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H60	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H61	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	H59, H60 e H62	H59, H60 e H62
H62	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE

Fonte: dados da pesquisa (2021)

Na Tabela 27, apresenta-se o acréscimo em relação à variável internação. Os maiores valores referem-se ao hospital H57 por apresentar os piores *scores* de eficiência no período de análise. Seu maior acréscimo diz respeito ao ano 2017, no qual o número de internações deveria ser de 1.309,59 a mais, ou seja, um total de 1.375, porém foram registradas apenas 66 neste ano. Em termos médios, os valores não foram diminuindo nos anos seguintes, conforme os resultados da Tabela 25.

Tabela 27 - Excessos do número de internações de Cocais

DMUs	Internações 2015	Internações 2016	Internações 2017	Internações 2018	Internações 2019
H56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H57	771,62	1.188,09	1.309,59	1.019,7	849,58
H58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H59	137,4	0,00	0,00	0,00	0,00
H60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H61	0,00	0,00	0,00	182,32	497,32
H62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MÉDIA	129,85	169,7	187,1	171,73	192,4

Fonte: dados da pesquisa (2021)

4.2.1.5.3 ÍNDICE DE MALMQUIST

O H57, de acordo com a Tabela 28, apresenta estagnação entre 2017 e 2018. O maior acréscimo em produtividade corresponde ao período entre 2016 e 2017 do H59 com 30,2% de aumento. Nesse período o número de leitos desse hospital manteve-se constante, o número de profissionais aumentou de 93 para 115 (investimento em insumo) e a quantidade de internações passou de 2.898 para 4.164. Já o maior decréscimo refere-se ao H60 com redução de 19,7% na produtividade entre 2015 e 2016. Nesse período, o número de leitos aumentou de 36 para 41 (investimento em estrutura), de profissionais de 63 para 71 (investimento em insumo), porém o número de internações caiu de 1.815 para 1.541, em outros termos, não houve uma melhoria nos resultados a partir dos investimentos.

As inviolabilidades encontradas para o H62 decorrem da localidade geométrica para determinados períodos estar acima da fronteira, portanto, o resultado apresenta um valor infinito.

Tabela 28 – Produtividade das unidades de Planície Litorânea

DMUs	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019
H56	0,982	1,012	0,973	0,980
H57	0,820	0,964	1,000	1,092
H58	0,916	1,031	1,003	1,044
H59	1,096	1,302	1,146	0,886
H60	0,803	1,089	0,974	1,129
H61	0,948	1,060	0,938	0,928
H62	--	-	-	-
MÉDIA	0,927	1,076	1,005	1,009

Fonte: dados da pesquisa (2021)

4.2.1.6 SERRA DA CAPIVARA

4.2.1.6.1 ANÁLISE DESCRITIVA

A Tabela 29 apresenta a estatística descritiva das variáveis número de leitos, da quantidade de profissionais e do número de internações de 2015 a 2019 da RS *Serra da Capivara*.

Tabela 29 - Estatística Descritiva

Variável	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Curtose	Assimetria
2015							
leitos	6	29	110	57,00	28,98	-0,95	0,82
profissionais	6	23	125	53,33	40,36	-1,22	0,81

internações	6	464	4.660	1.883,00	1.613,21	-1,34	0,65
2016							
leitos	6	29	114	57,33	30,72	-0,91	0,86
profissionais	6	23	122	55,33	39,97	-1,52	0,68
internações	6	242	5.116	1.986,33	1.837,33	-1,36	0,6
2017							
leitos	6	29	115	58,0	30,7	-0,86	0,88
profissionais	6	23	119	55,67	39,4	-1,65	0,61
internações	6	277	4.708	1.986,67	1.655,73	-1,48	0,5
2018							
leitos	6	29	113	59,0	29,13	-0,83	0,85
profissionais	6	21	117	54,17	38,57	-1,58	0,59
internações	6	288	4.187	1.930,67	1.471,92	-1,68	0,36
2019							
leitos	6	29	118	59,83	30,99	-0,76	0,91
profissionais	6	22	118	54,67	38,01	-1,5	0,63
internações	6	416	4.762	2.012,0	1.657,68	-1,46	0,53
Legenda: N é o número de unidades de saúde							

Fonte: dados da pesquisa (2021)

O valor mínimo de leitos é 29 e permanece constante no período de referência, esse valor corresponde ao H64. Como valor máximo de leitos tem-se 110 em 2015, 114 em 2016, 115 em 2017, 113 em 2018, 118 em 2019 do H65. A média de leitos varia de 57,00 em 2015, 57,33 em 2016 para 58,0 em 2017, 59,0 em 2018 e 59,83 em 2019.

Em relação ao número de profissionais, o valor máximo varia de 125 em 2015, para 122 em 2016, 119 em 2017, 117 em 2018 e 118 em 2019 referente ao H68. Com mínimo de 23 profissionais de 2015 a 2017 do H66, 21 em 2018 do H64 e 22 em 2019 do H66, novamente. Com média de 53,33 profissionais em 2015, 55,33 em 2016, 55,67 em 2017, 54,17 em 2018 e 54,67 em 2019.

Para as internações os mínimos valores do período foram 464 internações em 2015, 242 em 2016, 277 em 2017, 288 em 2018 e 416 em 2019 do H64. Nos valores máximos tem-se 4.660 em 2015, 5.116 em 2016, 4.708 em 2017, 4.187 em 2018 e 4.762 em 2019 do H68. Além disso, apresentou uma média de 1.883,00 em 2015, 1.986,33 em 2016, 1.986,67 em 2017, 1.930,67 em 2018 e 2.012,00 em 2019. Pela curtose, a distribuição apresenta-se mais achatada que a normal. Quanto a assimetria apontam para uma distribuição assimétrica positiva.

A amostra é formada por seis entidades de saúde, sendo cinco hospitais gerais e apenas um hospital especializado (H64) em São João do Piauí. Em relação à complexidade todos são de média e quanto ao porte, três são de pequeno (H63, H64 e H67) e três de médio (H65, H66 e H68). H63, H64 e H68 são da administração pública e os demais entidades empresariais (privadas). Com gestão municipal tem-se H63 e H64 e os demais possuem gestão estadual.

A seguir são apresentadas as eficiências para a RS *Serra da Capivara*, assim como benchmarks, excessos e a produtividade nas seções seguintes.

4.2.1.6.2 EFICIÊNCIA

Abaixo, na Tabela 30, são apresentados os *scores* de eficiência para cada uma das 6 unidades da RS da *Serra da Capivara*.

Tabela 30 - Eficiências das unidades de Serra da Capivara

DMUs	Eff 15	Eff 16	Eff 17	Eff 18	Eff 19
H63	0,2806	0,259	0,272	0,242	0,164
H64	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H65	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H66	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H67	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H68	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
MÉDIA	0,880	0,876	0,878	0,873	0,860

Fonte: dados da pesquisa (2021)

Apenas o H63 é considerado ineficiente e ao longo de todo o período. O pior resultado deste hospital foi apresentado no ano de 2019 com *score* de 0,164. Em relação ao H63 trata-se de uma hospital geral da administração pública com gestão municipal. Esta unidade apresentou um crescimento de leitos entre 2015 a 2019, um aumento de profissionais de 2015 a 2017 e depois uma queda nos anos 2018 e 2019 e, por fim, um crescimento de internações entre 2015 a 2018 e uma queda em 2019. É salutar observar que dentre as 6 entidades de saúde da amostra, 3 são entidades empresariais (H65, H66 e H67) e estão entre as unidades eficientes.

Dentre as unidades apresentadas na amostra apenas o H65 e o H68 foram considerados como eficientes durante a análise geral da primeira etapa. Na Tabela 31, são apresentados os benchmarks referentes aos resultados ineficientes do hospital H63.

Tabela 31 - Benchmarks das unidades da Serra da Capivara

DMUs	Benchmarks 2015	Benchmarks 2016	Benchmarks 2017	Benchmarks 2018	Benchmarks 2019
H63	H64 e H68	H64 e H68	H64 e H68	H64, H67 e H68	H64, H67 e H68
H64	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H65	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H66	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H67	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H68	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE

Fonte: dados da pesquisa (2021)

Na Tabela 32, apresentam-se os acréscimos necessários ao produto para o hospital H63 ser considerado eficiente. Seu maior acréscimo diz respeito ao ano de 2019, no qual o número de internações deveria sofrer um aumento de 2.784,25, ou seja, 3.334 internações. Em termos médios, os valores foram aumentando nos anos seguintes, conforme o decréscimo de eficiência do hospital H63 na Tabela 30.

Tabela 32 - Excessos do número de internações da Serra da Capivara

DMUs	Internações 2015	Internações 2016	Internações 2017	Internações 2018	Internações 2019
H63	1.514,91	1.278,39	1.603,52	2.314,27	2.784,25
H64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MÉDIA	252,5	213,1	267,3	385,7	464,00

Fonte: dados da pesquisa (2021)

4.2.1.6.3 ÍNDICE DE MALMQUIST

De acordo com a Tabela 33, o H66 apresenta estagnação entre 2018 e 2019. O maior acréscimo em produtividade corresponde ao período entre 2015 e 2016 do H65 com 16,0% de aumento. Nesse período o número de leitos desse hospital sobe de 110 para 114, o número de profissionais aumenta de 34 para 35 e a quantidade de internações passa de 2.776 para 3.028. Já o maior decréscimo refere-se ao H64 com redução de 15,0% na produtividade entre 2015 e 2016. Nesse período, o número de leitos manteve-se constante, de profissionais aumentou, porém o número de internações diminuiu de 464 para quase metade (242). As inviolabilidades encontradas para o H68 decorrem do mesmo motivo explanado nas seções anteriores.

A média de produtividade diminuiu nos últimos dois períodos de análise (período 3 e 4) e apresentou 1,4% de ganho geral no período 1. Isso demonstra ganhos maiores nessa RS nos primeiros anos, de 2015 a 2017 e uma perda nos anos posteriores (2017 a 2019).

Tabela 33 – Produtividade das unidades de Serra da Capivara

DMUs	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019
H63	1,031	0,946	0,850	0,966
H64	0,961	1,033	1,102	0,951
H65	1,160	0,963	0,985	0,937
H66	1,035	1,030	1,031	1,000
H67	0,952	0,979	0,973	1,011
H68	-	-	-	-

MÉDIA	1,014	1,001	0,979	0,965
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Fonte: dados da pesquisa (2021)

4.2.1.7 VALE DO RIO GUARIBAS

4.2.1.7.1 ANÁLISE DESCRITIVA

A Tabela 34 apresenta a estatística descritiva das variáveis número de leitos, da quantidade de profissionais e do número de internações de 2015 a 2019 da RS *Vale do Rio Guaribas*.

Tabela 34 - Estatística Descritiva

Variável	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Curtose	Assimetria
2015							
leitos	17	8	133	28,18	28,66	7,57	2,8
profissionais	17	5	552	53,00	129,53	9,96	3,34
internações	17	30	7.891	978,06	1.865,37	8,13	2,97
2016							
leitos	17	8	133	27,94	28,57	7,8	2,86
profissionais	17	5	594	60,18	140,16	9,39	3,22
internações	17	148	7.469	1.029	1.739,13	8,09	2,96
2017							
leitos	17	8	133	28,35	28,59	7,61	2,81
profissionais	17	5	528	57,00	124,16	9,19	3,18
internações	17	76	6.810	995,53	1.593,06	7,48	2,84
2018							
leitos	17	8	133	28,35	28,6	7,58	2,81
profissionais	17	5	568	59,35	133,48	9,41	3,23
internações	17	185	6.365	992,53	1.476,19	7,37	2,81
2019							
leitos	17	8	133	28,35	28,6	7,58	2,81
profissionais	17	5	572	59,94	135,06	9,17	3,18
internações	17	59	5.892	902,94	1.386,12	6,95	2,74
Legenda: N é o número de unidades de saúde							

Fonte: dados da pesquisa (2021)

O valor mínimo de leitos é 8 e permaneceu constante no período de referência, esse valor corresponde a U83. Como valor máximo de leitos tem-se 133 de 2015 a 2019 do H78. A média de leitos é 28,18 em 2015, 27,94 em 2016 para 28,35 em 2017, 2018 e em 2019.

Para os profissionais, o valor máximo é de 552 em 2015, 594 em 2016, 528 em 2017, 568 em 2018 e 572 em 2019 referente ao H78. Com mínimo de 5 profissionais de 2015 a 2019 do H84. Com média de 53,00 profissionais em 2015, 60,18 em 2016, 57,00 em 2017, 59,35 em 2018 e 59,94 em 2019.

Para as internações os mínimos valores do período foram 30 em 2015 e 59 em 2019 da U85, 148 em 2016 do H80, 76 em 2017 da U69 e 185 em 2018 do H79. Nos valores máximos tem-se 7.891 em 2015, 7.469 em 2016, 6.810 em 2017, 6.365 em 2018 e 5.892 em 2019 do H78. Além disso, apresentou uma média de 978,06 em 2015, 1.029,00 em 2016, 995,53 em 2017, 992,53 em 2018 e 902,94 em 2019. No que diz respeito a curtose, a distribuição apresenta-se mais alongada e concentrada que a distribuição normal. A assimetria descreve uma distribuição assimétrica positiva.

Dentre as dezessete unidades, cinco são consideradas unidades mistas e doze classificadas como hospitais gerais. Em relação à complexidade, dezesseis são de média e somente o H76 classifica-se como de média e alta complexidade. Essa mesma proporção é observada quanto ao porte, sendo apenas o H78 de média e as demais de pequeno porte. Das dezessetes apenas duas entidades são de gestão indireta (H76 e H84). No tipo de gestão encontram-se quatro de gestão estadual, sete de gestão dupla e as demais com gestão municipal.

A seguir são apresentadas as eficiências para cada unidade da região de saúde do *Vale do Rio Guaribas*, assim como a produtividade, os benchmarks e os excessos.

4.2.1.7.2 EFICIÊNCIA

Abaixo, na Tabela 35, são apresentados os *scores* de eficiência para cada uma das 17 unidades da RS da *Vale do Rio Guaribas*.

Tabela 35 - Eficiências das unidades do Vale do Rio Guaribas

DMUs	Eff 15	Eff 16	Eff 17	Eff 18	Eff 19
U69	0,396	0,535	0,097	0,305	0,310
H70	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
U71	0,255	0,392	0,372	0,265	0,114
H72	0,767	0,843	0,605	0,606	0,385
U73	0,214	0,161	0,234	0,242	0,363
H74	0,519	0,548	0,494	0,543	0,454
H75	0,051	0,198	0,214	0,234	0,221
H76	0,732	0,650	0,433	0,488	0,468
H77	0,582	0,609	0,380	0,446	0,460
H78	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H79	0,132	0,123	0,135	0,142	0,135
H80	0,228	0,248	0,809	0,893	0,810
H81	0,566	0,632	0,642	0,621	0,687
H82	0,644	0,729	0,758	0,687	0,652
U83	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H84	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
U85	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
MÉDIA	0,593	0,627	0,598	0,616	0,592

Fonte: dados da pesquisa (2021)

De acordo com a Tabela 35 são consideradas eficientes o H70, H78, U83, H84 e a U85 em todos os anos. O pior resultado foi apresentado pela U69 no ano de 2017 com *score* de 0,097. Em relação ao H70 trata-se de uma hospital geral, da administração pública, com gestão estadual, assim como o H78. A U83 é uma unidade mista de gestão dupla, ao contrário da U85, cuja gestão é estadual. A única entidade de gestão indireta dentre as 5 unidades eficientes da amostra com eficiência é o H84.

Além disso, dentre as unidades apresentadas apenas o H70, a U83, H84 e U85 foram considerados eficientes durante a análise geral da primeira etapa. Na Tabela 36, são apresentados os benchmarks referentes às DMUs ineficientes da Tabela 35.

Tabela 36 - Benchmarks das unidades do Vale do Rio Guaribas

DMUs	Benchmarks 2015	Benchmarks 2016	Benchmarks 2017	Benchmarks 2018	Benchmarks 2019
U69	H70,U83 e H84	H70,U83 e H84	H70,U83 e H84	H70, U83 e U85	H70, U83 e H84
H70	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
U71	H70, U83 e H84	H70,U83 e H84	H70,U83 e H84	H70, H84 e U85	H70, U83 e H84
H72	H70 e H84	H70 e H84	H70 E H78	H70 e H78	H70
U73	H70, U83 e H84	H70,U83 e H84	H70,U83 e H84	H70, H84 e U85	H70, U83 e H84
H74	H70 e U83	H70 e U83	H70 e H78	H70 e H78	H70 e H78
H75	H70 e H78				
H76	H70 e H84				
H77	H70 e U83	H70 e U83	H70 e U83	H70 e U83	H70, U83 e H84
H78	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H79	H70 e H84				
H80	H70, U83 e H84	H70, U83 e H84	U83, H84 e U85	H70, H84 e U85	U83, H84 e U85
H81	H70 e H84				
H82	H70, U83 e H84	H70, U83 e H84	H70, U83 e H84	H70, H84 e U85	H70, U83 e H84
U83	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H84	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
U85	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE

Fonte: dados da pesquisa (2021)

Na Tabela 37, infere-se os acréscimos necessários ao produto. O maior acréscimo diz respeito ao ano de 2015, no qual a variável precisaria de mais 2.336,53, ou seja, 2.464 internações. A média de internações foi de 514,3 em 2015; 483, 4 em 2016; 596,1 em 2017; 548,0 em 2018 e 603,0 em 2019.

Tabela 37 - Excessos do número de internações do Vale do Rio Guaribas

DMUs	Internações 2015	Internações 2016	Internações 2017	Internações 2018	Internações 2019
U69	383,32	277,17	703,97	515,06	528,02
H70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

U71	618,12	479,69	477,16	535,16	768,95
H72	429,96	264,00	913,99	845,93	1.370,00
U73	949,61	977,51	1.061,44	958,94	599,70
H74	790,84	903,77	1.331,46	1.153,51	1.404,14
H75	2.336,53	2.182,49	2.161,39	1.950,43	2.078,13
H76	127,43	279,33	739,00	920,81	1.024,74
H77	454,92	488,88	793,00	687,33	692,43
H78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H79	1.449,81	1.384,66	1.383,93	1.115,03	1.196,67
H80	490,32	448,17	83,35	45,60	43,26
H81	439,90	334,66	317,68	345,31	262,61
H82	273,03	197,00	168,06	243,31	282,60
U83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MÉDIA	514,3	483,4	596,1	548,0	603,0

Fonte: dados da pesquisa (2021)

4.2.1.7.3 ÍNDICE DE MALMQUIST

De acordo com a Tabela 38 a U69 apresentou estagnação entre 2017 e 2018 e 2018 e 2019, assim como o H70 entre 2017 e 2018 e H80 entre 2015 e 2016. O maior acréscimo em produtividade corresponde ao período entre 2015 e 2016 do H74 com 25,1 % de aumento. Nesse período o número de leitos desse hospital manteve-se constante, o número de profissionais aumenta de 55 para 94 e a quantidade de internações passa de 854 para 1.100. Já o maior decréscimo refere-se ao H72 com redução de 31,1% na produtividade entre 2016 e 2017. Nesse período, o número de leitos manteve-se constante, de profissionais aumentou de 29 para 44, porém o número de internações diminuiu de 1.427 para 1.402.

As média foram de 0,965 entre 2015 e 2016, 0,913 entre 2016 e 2017, 0,936 entre 2017 e 2018 e 0,953 entre 2018 e 2019.

Tabela 38 – Produtividade das unidades do Vale do Rio Guaribas

DMUs	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019
U69	1,006	0,930	1,000	1,000
H70	0,993	1,106	0,825	1,194
U71	1,010	1,025	1,000	0,946
H72	1,036	0,689	1,023	0,749
U73	0,993	0,958	1,012	1,249
H74	1,251	0,787	1,018	0,869
H75	1,031	1,062	1,007	0,991
H76	0,846	0,783	1,059	1,023
H77	1,166	0,745	1,049	1,049
H78	0,000	0,000	0,000	0,000
H79	0,997	1,028	1,130	1,001
H80	1,000	1,245	1,017	1,026
H81	1,054	1,044	0,943	1,121

H82	1,061	1,061	0,893	0,994
U83	0,970	1,005	0,992	1,005
H84	0,956	1,003	0,998	1,001
U85	1,035	1,059	0,961	0,990
MÉDIA	0,965	0,913	0,936	0,953

Fonte: dados da pesquisa (2021)

4.2.1.8 VALE DO SAMBITO

4.2.1.8.1 ANÁLISE DESCRITIVA

A Tabela 39 apresenta a estatística descritiva das variáveis número de leitos, profissionais e internações dos anos de 2015 a 2019 para a RS *Vale do Sambito*.

Tabela 39 - Estatística Descritiva

Variável	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Curtose	Assimetria
2015							
leitos	6	11	46	23,5	13,65	-1,54	0,61
profissionais	6	12	63	32,33	21,21	-1,87	0,48
internações	6	123	2.902	716,33	1.095,55	-0,32	1,24
2016							
leitos	6	11	46	23,5	13,65	-1,54	0,61
profissionais	6	12	70	34,33	23,43	-1,77	0,51
internações	6	106	3.000	788,67	1.148,17	-0,64	1,08
2017							
leitos	6	11	46	23,5	13,65	-1,54	0,61
Profissionais	6	12	85	37,67	28,33	-1,49	0,65
internações	6	77	2.737	715,67	1.051,33	-0,66	1,07
2018							
leitos	6	11	46	23,5	13,65	-1,54	0,61
profissionais	6	12	93	37,83	31,06	-1,2	0,8
internações	6	50	3.167	770,0	1.243,47	-0,64	1,09
2019							
leitos	6	11	46	23,5	13,65	-1,54	0,61
profissionais	6	12	94	37,17	31,49	-1,11	0,85
internações	6	76	2.922	738,67	1.147,79	-0,75	1,04
Legenda: N é o número de unidades de saúde							

Fonte: dados da pesquisa (2021)

O valor mínimo de leitos permaneceu constante durante os anos, esse valor refere-se a U88. Como valor máximo de leitos tem-se 46 de 2015 a 2019 referente ao H91. A média de leitos é de 23,5 de 2015 a 2019. Para o número de profissionais o valor máximo varia de 63 em 2015, 70 em 2016 para 85 em 2017, 93 em 2018 e 94 em 2019 correspondente ao H91. Com mínimo de 12 profissionais de 2015 a 2019 na U90. Com média de 32,33 profissionais em 2015, 34,33 em 2016, 37,67 em 2017, 37,83 em 2018 e 37,17 em 2019.

Para as internações os mínimos valores foram de 123 internações em 2015 e 76 em 2019 da U87, 106 em 2016 da U89, 77 em 2017 e 50 em 2018 da U90. Nos valores máximos tem-se 2.902 em 2015, 3.000 em 2016, 2.737 em 2017, 3.167 em 2018 e 2.922 em 2019 referente ao H91. Além disso, apresentou uma média de 716,33 em 2015, 788,67 em 2016, 715,67 em 2017, 770,0 em 2018 e 738,67 em 2019. No que diz respeito a curtose, a distribuição é mais achatada que a normal. Quanto a assimetria apontam para uma distribuição assimétrica positiva.

A amostra da RS *Vale do Sambito* é formada por apenas dois hospitais gerais, de média complexidade e médio porte, pertencentes à administração pública e com gestão estadual. As demais unidades são unidades mista de saúde, também da administração pública, com média complexidade e de pequeno porte. Dentre estas apenas a U88 possui gestão estadual, enquanto as demais são de gestão dupla.

4.2.1.8.2 EFICIÊNCIA

Na Tabela 40, identificam-se os *scores* de eficiência das 6 unidades na RS do *Vale do Sambito*.

Tabela 40 - Eficiências das unidades do Vale do Sambito

DMUs	Eff 15	Eff 16	Eff 17	Eff 18	Eff 19
H86	0,375	0,537	0,587	0,636	0,734
U87	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
U88	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
U89	0,463	0,237	0,496	0,428	0,485
U90	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H91	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
MÉDIA	0,806	0,795	0,847	0,844	0,870

Fonte: dados da pesquisa (2021)

Dentre as 6 DMUs da amostra, as unidades consideradas eficientes como explícito na Tabela 40 são o U87, a U88, a U90 e o H91. O pior resultado de eficiência foi apresentado pela U89 com *score* de 0,237. No mesmo ano a média da eficiência ficou em torno de 79,5% de toda a amostra. Outro ponto de destaque é o fato de quatro DMUs dentre as seis serem eficientes durante os cinco anos de referência.

Em relação a U87, o número de leitos manteve-se constante, assim como o número de profissionais, com exceção do ano de 2019. No caso das internações houve um decréscimo ao longo dos anos. Para a U88 ocorreu uma constância no número de leitos, o de profissionais manteve-se em 24 em 2015, 2016 e 2019 e em 26 em 2017 e 2018, porém o número de

internações aumentou entre 2015 a 2017 e decaiu entre 2018 e 2019. Já para a U90 o número de leitos e de profissionais manteve-se constante, entretanto as internações aumentaram significativamente. Para o H91 a quantidade de leitos ficou constante, houve aumento de profissionais e também do número de internações.

Apesar desses resultados dentre as unidades apresentadas acima nenhuma foi apontada como eficiente durante a análise geral da primeira etapa. Na Tabela 41, são apresentados os benchmarks referentes aos resultados ineficientes.

Tabela 41 - Benchmarks das unidades do Vale do Sambito

DMUs	Benchmarks 2015	Benchmarks 2016	Benchmarks 2017	Benchmarks 2018	Benchmarks 2019
H86	U88 e H91	U88 e H91	U87, U90 e H91	U87, U90 e H91	U90 e H91
U87	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
U88	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
U89	U88, U90 e H91	U88, U90 e H91	U87, U88 e H91	U87, U90 e H91	U87, U88 e H91
U90	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H91	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE

Fonte: dados da pesquisa (2021)

Na Tabela 42, são apresentados os acréscimos necessários ao produto internações para os sistemas de saúde fora da fronteira de eficiência. O maior acréscimo refere-se a unidade H86 em 2015, no qual o número de internações deveria sofrer um aumento de 1.228,74, saindo de 740 para 1.968 internações. Nesse ano o *score* de eficiência para essa unidade foi de apenas 0,375. Em valores médios, os valores diminuíram mediante melhores resultados de eficiência apresentados na Tabela 40.

Tabela 42 - Excessos do número de internações do Vale do Sambito

DMUs	Internações 2015	Internações 2016	Internações 2017	Internações 2018	Internações 2019
H86	1.228,74	948,62	709,36	632,90	409,46
U87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U89	179,46	340,76	177,11	138,97	132,43
U90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MÉDIA	234,7	214,9	147,7	128,6	90,32

Fonte: dados da pesquisa (2021)

4.2.1.8.3 ÍNDICE DE MALMQUIST

De acordo com a Tabela 43 nenhuma das unidades apresenta estagnação ao longo dos quatro intervalos. O maior acréscimo em produtividade corresponde ao período entre 2015 e 2016 do H86 e é igual a 19,4% mesmo apresentando níveis de ineficiência. Esse resultado pode indicar uma melhoria de fatores externos com o aumento da eficiência tecnológica. Já o maior decréscimo refere-se a U90 com redução de 9,6%. As inviolabilidades encontradas para o H91 resultam da localidade geométrica para determinado período estar acima da fronteira. Ademais, as médias de produtividade exprimem um baixo ganho das unidades do *Vale do Sambito* durante esses cinco anos.

Tabela 43 - Produtividade das unidades do Vale do Sambito

DMUs	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019
H86	1,194	0,934	1,086	1,038
U87	0,998	0,983	0,989	1,030
U88	1,029	0,960	0,959	0,994
U89	0,931	1,009	1,012	1,021
U90	0,980	0,904	0,972	1,048
H91	-	0,000	-	0,000
MÉDIA	1,026	0,798	1,003	0,855

Fonte: dados da pesquisa (2021)

4.2.1.9 VALE DOS RIOS PIAUÍ E ITAUEIRAS

4.2.1.9.1 ANÁLISE DESCRITIVA

A Tabela 44 apresenta a estatística descritiva das variáveis número de leitões, profissionais e internações dos anos de 2015 a 2019 para a RS *Vale dos Rios Piauí e Itaueiras*.

Tabela 44 - Estatística Descritiva

Variável	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Curtose	Assimetria
2015							
leitões	7	4	108	31,0	35,33	0,3	1,37
profissionais	7	11	198	53,29	66,0	0,36	1,41
internações	7	60	7.799	1.660,71	2.747,3	0,6	1,52
2016							
leitões	7	4	110	31,57	35,86	0,34	1,39
profissionais	7	11	231	59,71	78,03	0,37	1,42
internações	7	68	7.752	1.649,43	2.734,68	0,58	1,52
2017							
leitões	7	4	139	35,71	46,52	0,52	1,48
Profissionais	7	10	260	62,43	88,96	0,52	1,48
internações	7	49	8.333	1.724,0	2.956,67	0,6	1,53

2018							
leitos	7	4	171	40,29	58,41	0,62	1,53
profissionais	7	8	345	73,43	120,88	0,67	1,56
internações	7	47	9.606	1.944,14	3.425,84	0,61	1,53
2019							
leitos	7	4	188	42,71	64,76	0,65	1,55
profissionais	7	10	508	98,0	181,51	0,74	1,59
internações	7	28	11.518	2.136,14	4.138,21	0,69	1,57
Legenda: N é o número de unidades de saúde							

Fonte: dados da pesquisa (2021)

O valor mínimo de leitos permanece constante de 2015 a 2019, esse valor refere-se a U92. Como valor máximo de leitos tem-se 108 em 2015, 110 em 2016, 139 em 2017 e 171 em 2018 e 188 em 2019 referente ao H94. A média de leitos varia de 31,0 em 2015, 31,57 em 2016 para 35,71 em 2017, 40,29 em 2018 e 42,71 em 2019.

Para o número de profissionais o valor máximo varia de 198 em 2015, 231 em 2016, 260 em 2017, 345 em 2018 e 508 em 2019 do H94. Com mínimo de 11 profissionais em 2015 e 2016, 10 em 2017 e em 2019 e 8 profissionais em 2018 referentes a U92. Com média de 53,29 profissionais em 2015, 59,71 em 2016, 62,43 em 2017, 73,43 em 2018 e 98,00 em 2019.

Em relação às internações os mínimos valores do período foram 60 internações em 2015, 68 em 2016, 49 em 2017 relativo a U92, 47 em 2018 e 28 em 2019 da U98. Nos valores máximos tem-se 7.799 em 2015, 7.752 em 2016, 8.333 em 2017, 9.606 em 2018 e 11.518 em 2019 pertencentes ao H94. Além disso, apresentou uma média de 1.660,71 em 2015, 1.649,43 em 2016, 1.724,0 em 2017, 1.944,14 em 2018 e 2.136,14 em 2019. A curtose indicou uma distribuição mais achatada e a assimetria apontou para uma distribuição com deslocamento à direita.

Com referência à amostra, esta é composta por três unidades mistas, três hospitais gerais e um hospital especializado, todos com natureza jurídica administração pública. Apenas o hospital H94 trata-se de média e alta complexidade e de médio porte, pois os demais são de pequeno porte e média complexidade. Quanto a gestão, duas unidades com gestão dupla (H93 e H98), três com estadual (H92, H96 e H97) e duas municipais (H94 e H95). A seguir são identificadas as eficiências de cada unidade dessa RS.

4.2.1.9.2 EFICIÊNCIA

Abaixo, na Tabela 45, identificam-se os *scores* de eficiência para cada uma das 7 unidades da RS do *Vale dos Rios Piauí e Itaueiras*.

Tabela 45 - Eficiências das unidades do Vale dos Rios Piauí e Itaueiras

DMUs	Eff 15	Eff 16	Eff 17	Eff 18	Eff 19
U92	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H93	0,974	1,000	1,000	1,000	1,000
H94	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
H95	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
U96	0,418	0,499	0,596	0,422	0,338
H97	0,543	0,509	0,475	0,404	0,439
U98	0,243	0,194	0,125	0,076	0,047
MÉDIA	0,740	0,743	0,742	0,700	0,689

Fonte: dados da pesquisa (2021)

As unidades consideradas eficientes como extrai-se da Tabela 45 são: U92, H93 nos anos de 2016 a 2019, H94 e H95. O pior resultado de eficiência foi apresentado pela U98 com *score* de 0,076. Ressalta-se a entidade U98 como uma unidade mista de pequeno porte, com média complexidade e gestão dupla.

Em relação a U92 manteve-se constante os leitos, houve um decréscimo do número de profissionais e um decréscimo de internações com exceção de 2018. Para o H93 manteve-se a quantidade de leitos constante, houve um decréscimo no número de profissionais e um aumento do número de internações. No que se refere ao H94, o número de leitos cresceu nos anos, os profissionais também, assim como as internações. Em relação ao H95, o número de leitos permaneceu constante, no entanto, ocorreu um aumento dos profissionais e das internações.

Dentre as unidades apresentadas na amostra como eficientes apenas a U92 e o H94 foram apontados também como eficiente durante a primeira etapa. Na Tabela 46, de forma análoga as seções anteriores são apresentados os benchmarks referentes aos resultados ineficientes. Os valores absolutos dessas referências podem ser usados pelos gestores como uma maneira de melhor alocar ou gerir os insumos.

Tabela 46 - Benchmarks das unidades do Vale dos Rios Piauí e Itaueiras

DMUs	Benchmarks 2015	Benchmarks 2016	Benchmarks 2017	Benchmarks 2018	Benchmarks 2019
U92	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H93	U92 e H94	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H94	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
H95	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE	EFICIENTE
U96	U92, H94 e H95	U92, H94 e H95	H93, H94 e H95	H94 e H95	H94 e H95
H97	H94 e H95				
U98	U92, H94 e H95	U92, H94 e H95	U92, H93 e H95	U92, H93 e H95	U92, H93 e H95

Fonte: dados da pesquisa (2021)

Na Tabela 47, a seguir, são apresentados os acréscimos no produto interações. O maior acréscimo refere-se a unidade U96 em 2015, no qual o acréscimo de interações desejado para aumentar a eficiência é de 1.151,92, enquanto que nesse ano foram feitas apenas 830 interações. Os valores médios indicam melhores resultados de eficiência nos anos de 2016 e 2017 para essa RS, pois os acréscimos do produto (interações) são menores.

Tabela 47 - Excessos do número de interações do Vale dos Rios Piauí e Itaueiras

DMUs	Interações 2015	Interações 2016	Interações 2017	Interações 2018	Interações 2019
U92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H93	37,85	0,00	0,00	0,00	0,00
H94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
U96	1.151,92	951,15	696,31	1.039,76	1.024,23
H97	667,19	605,97	613,46	740,17	613,35
U98	294,46	384,01	377,44	563,61	561,68
MÉDIA	307,35	277,3	241,0	334,8	314,2

Fonte: dados da pesquisa (2021)

4.2.1.9.3 ÍNDICE DE MALMQUIST

De acordo com a Tabela 48 nenhuma das unidades apresenta estagnação ao longo dos quatro intervalos. O maior acréscimo em produtividade corresponde ao período entre 2017 e 2018 do H93 e é igual a 20,4%. Já o maior decréscimo refere-se a U98 com redução de 25,0%, cuja eficiência varia de 0,125 para 0,076. Esse resultado pode indicar uma influência da redução de eficiência técnica nos resultados da produtividade, ou seja, deficiências na gestão da U98 durante esse intervalo. As inviolabilidades encontradas para o H94 decorrem da localidade geométrica estar acima da fronteira. Assim como, nas demais RS os resultados médios em produtividade não indicam elevados ganhos.

Tabela 48 - Produtividade das unidades do Vale dos Rios Piauí e Itaueiras

DMUs	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019
U92	1,013	1,016	1,129	0,891
H93	1,014	0,983	1,204	0,873
H94	-	-	-	-
H95	0,960	0,931	1,179	0,904
U96	1,080	1,084	0,791	0,769
H97	0,859	0,918	0,981	1,017
U98	0,944	1,181	0,998	0,750
MÉDIA	0,838	1,018	1,047	0,867

Fonte: dados da pesquisa (2021)

5. RECOMENDAÇÕES

A análise da eficiência técnica e da produtividade consiste em uma ótima ferramenta de planejamento e de gestão para os tomadores de decisão ou formuladores de políticas públicas de saúde. Através desse tipo de análise é possível proporcionar aos gestores, pesquisadores, entidades públicas e para a sociedade uma forma de identificar quais as unidades ineficientes, e quais podem servir de modelo (*benchmarks*) para melhorar sua gestão. Diante dos resultados discutidos é possível concluir a necessidade de melhorias na eficiência, principalmente, das unidades de *Entre Rios*, *Vale do Rio Guaribas* e *Cocais* e na produtividade de todas as unidades de cada RS.

A seguir, como sugestão, são elencadas as seguintes recomendações surgidas durante a elaboração da presente pesquisa:

- a) Melhorar a coleta de dados das unidades vinculados ao SUS;
- b) Acrescentar dentro do Plano Estadual de Saúde métricas como a eficiência das diferentes RS, além dos indicadores de desempenho já estabelecidos na saúde, para analisar a realidade de cada região antes de propor as metas futuras no plano estratégico;
- c) Capacitar técnicos dentro dos ambientes hospitalares para utilizar esse tipo de análise como ferramenta de gestão e de melhoria na tomada de decisão=
- d) Os gestores dos hospitais ineficientes podem utilizar os *benchmarks* identificados como forma de entender quais mudanças podem ser implementadas ou os próprios formuladores na elaboração das políticas públicas de saúde;
- e) Elencar, anualmente, as *best practices* como forma de perpetuar as boas práticas de gestão e, conseqüentemente, a melhoria dos desempenhos operacionais;
- f) Aprofundar a análise com investigação de causa e efeito através de estudos de caso das DMUs consideradas ineficientes em cada RS;
- g) Promover a capacitação dos profissionais como forma de melhorar os resultados sem alterar o número de insumos das unidades.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um sistema de saúde só tem impacto positivo na sociedade caso o seu desempenho seja adequado aos resultados esperados. Dessa forma, os indicadores de desempenho tornam-se uma ótima ferramenta de planejamento e de gestão para os tomadores de decisão. Encontram-se nessa seara os estudos sobre eficiência, que buscam por formas mais eficientes de alocar e racionalizar os recursos públicos, diante de um cenário de escassez e crescente demanda de serviços pela população. Entende-se eficiência como uma relação ótima entre os produtos e os insumos de um sistema de produção.

Com esse tipo de análise é possível proporcionar aos gestores uma forma de identificar quais as unidades ineficientes e os seus *benchmarks*. Além dos gestores públicos, outros possíveis usuários desses resultados são os pesquisadores da área e a própria sociedade, no controle social das políticas públicas de saúde. Por isso, o objetivo da presente pesquisa foi mensurar a eficiência técnica e a produtividade dos hospitais de média e alta complexidade em nove regiões de saúde do estado do Piauí nos anos de 2015 a 2019.

Para isso, aplicou-se a técnica DEA pelo modelo BCC, com orientação ao *output*, em duas etapas. Na primeira, de forma geral, em todos os 98 hospitais da amostra. Na segunda, foram consideradas, separadamente, os hospitais de cada região de saúde do Piauí (*Planície Litorânea, Cocais, Entre Rios, Carnaubais, Vale do Rio Guaribas, Vale do Sambito, Vale Rios Piauí e Itaueiras, Serra da Capivara, Chapada das Mangabeiras*). As variáveis adotadas foram o número de leitos e profissionais como entradas e o número de internações como saídas do modelo.

Na primeira etapa observa-se, no geral, a eficiência de apenas 10,20% da amostra (U92, H94, H70, H65, H68, U83, H52, H54, H84 e U85) nos cinco anos de análise. Além dessas, H9 em 2015; H1 em 2015, 2017, 2018 e 2019 e U13 em 2018 e 2019. No mesmo período de referência a média de eficiência oscilou entre 2015 e 2016 de 51,2 % para 51,4 %, caiu novamente para 51,2%, subiu para 53,2% e caiu para 51,7%. Esses valores demonstram uma oportunidade de melhoria por parte dos gestores (cerca de 48,26%) em termos de eficiência técnica, já que a maior parte da amostra encontra-se como ineficiente.

No geral, a média de produtividade além de apresentar baixo valor, decresceu ao longo do tempo passando de 3,1% (período 1), para 0,9% (período 2), para 0,8% (período 3) e, por fim, 0,1% (período 4). Esse resultado advém tanto da falta de boas práticas de gestão (baixos resultados de eficiência técnica) quanto da ausência de mudanças externas (baixa influência da

eficiência tecnológica). Em suma, infere-se um melhor resultado em produtividade por parte dos hospitais gerais, de unidades da administração pública e com gestão municipal.

Na segunda etapa constata-se a eficiência de 39,8% do total de 98 unidades durante os cinco anos de análise, sendo *Serra da Capivara* (83,3%), *Chapada das Mangabeiras* (66,7%), *Vale do Sambito* (66,7%), *Carnaubais* (57,14), *Planície Litorânea* (57,14%), *Vale dos Rios Piauí e Itaueiras* (42,8%), *Cocais* (40,0%), *Vale do Rio Guaribas* (29,41%) e *Entre Rios* (9,37%) a ordem decrescente das regiões de saúde com mais unidades eficientes. As últimas três regiões, em quantidade, apresentam mais unidades e correspondem a *Entre Rios* (32,66%), *Vale do Rio Guaribas* (17,36%) e *Cocais* (10,20%), logo, são as regiões com maior cobertura de atendimento, entretanto, possuem menos entidades eficientes.

Em relação à produtividade verifica-se as seguintes médias, em cada RS, das unidades de saúde para os quatro períodos: *Carnaubais* (-0,82%), *Chapada das Mangabeiras* (2,95%), *Cocais* (1,82%), *Entre Rios* (1,5%), *Planície Litorânea* (0,42%), *Serra da Capivara* (-1,02%), *Vale do Rio Guaribas* (-5,82%), *Vale do Sambito* (-7,95%) e *Vale dos Rios Piauí e Itaueiras* (-5,75%). Pela análise, de forma análoga a geral, é possível perceber uma baixa produtividade das unidades em decorrência das poucas mudanças em eficiência no decorrer do tempo.

As limitações do trabalho consistem na própria aplicação da técnica DEA, pois trata-se de um modelo determinístico e suas conclusões são restritas a amostra analisada, assim não é possível generalizar para outras situações. Ademais, o tipo de amostra constituída apresenta restrições por não diversificar hospitais de média complexidade dos considerados de média e alta complexidade. Outra limitação refere-se ao uso de apenas três variáveis (duas entradas e uma saída), assim como a definição do produto internações, pois depende não somente da oferta dos hospitais como da própria demanda da população pelo serviço.

Por fim, como agenda de pesquisa propõe-se analisar, separadamente, os hospitais de média e alta complexidade pelo tipo de estabelecimento, bem como pelo porte da unidade (pequeno, médio e grande) quanto a sua eficiência e produtividade. Outra proposta é avaliar a eficiência das Unidades Básicas de Saúde do estado do Piauí e entender através de uma regressão qual a influência da atenção básica no desempenho dos hospitais de média e alta complexidade.

REFERÊNCIAS

- ABOLGHASEM, S.; SOLANO, F.; BEDOYA, C. D.; NAVAS, L. P.; RÍOS, A. N.; PINZÓN, E. A.; MEDAGLIA, A. L.; SARMIENTO, O. L. A robust DEA-centric location-based decision support system for expanding Recreovía hubs in the city of Bogotá (Colombia). **Internacional Transactions in Operational Research**, v. 26, p. 1157-1187, 2019
- ACHOKI, T.; HOVELS, A.; MASIYE, F.; LESEGO, A.; LEUFKENS, H.; KINFU, Y. Technical and scale efficiency in the delivery of child health services in Zambia: results from data envelopment analysis. **BMJ Open**, v. 7, 2017.
- AFONSO, A.; ST. AUBYN, M. Assessing health efficiency across countries with a two-step and bootstrap analysis. **Applied Economics Letters**, v. 18, n. 15, p. 1427–1430, 2011.
- AFONSO, M. H. F.; SOUZA, J. V.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. Como construir conhecimento sobre o tema da pesquisa? Aplicação do processo Proknow-C na busca de literatura sobre a avaliação do Desenvolvimento Sustentável. **Applied Economics Letters Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 5, n. 2, p. 47–62, 2011.
- ALEXANDER, J.; WHEELER, J.; NAHRA, T.; LEMAK, C. H. Managed care and technical efficiency in outpatient substance abuse treatment units. **The Journal of Behavioral Health Services & Research**. v. 25, n. 4, p. 377–396, 1998.
- AHMED, S.; HASAN, M. Z.; MACLENNAN, M.; DORIN, F.; AHMED, M. W.; HASAN, M. M.; HASAN, S. M.; ISLAM, M. T.; KHAN, J. A. M. Measuring the efficiency of health systems in Asia: a data envelopment analysis. **BMJ Open**, 2019.
- ALMEIDA, A. G. D.; BORBA, J. A.; FLORES, L. C. D.; S. A utilização das informações de custos na gestão da saúde pública: um estudo preliminar em secretarias municipais de saúde do estado de Santa Catarina. **Revista de Administração Pública**, v. 43, n. 3, p. 579-607, 2009.
- ALVES, J. N.; FLAVIANO, V.; KLEIN, L. L.; LÖBLER, M. L.; PEREIRA, B. A. D. A economia solidária no Centro de Discussões: um trabalho bibliométrico de estudos brasileiros. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 14, n. 2, p. 143-257, 2016.
- APARICIO, J.; BORRAS, F.; PASTOR, J. T.; VIDAL, F. Measuring and decomposing firm's revenue and cost efficiency: The Russell measures revisited. **Int. J. Production Economics**, v. 165, p. 19-28, 2015.
- ARAÚJO, C.; BARROS, C.; WANKE, P. Efficiency determinants and capacity issues in Brazilian for-profit hospitals. **Health Care Management Science**, v.17, n. 2, p.126–138, 2014.
- ARAÚJO, W. T. et al. Meta-análise das dissertações do curso de mestrado ciência da informação UFPB: 1990-1999. **Revista Informação e Sociedade: estudos**, João Pessoa, v. 10, n. 1, p. 1-11, 2000.

ARIA, M.; CUCCURRULO, C. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis, **Journal of Informetrics**, v.11, n. 4, p. 959-975, Elsevier, 2017

ARRETCHE, M. T. S. Federalismo e democracia no Brasil: a visão da ciência política norte-americana. **São Paulo Em Perspectiva**, v. 15, n. 4, p. 23-31, 2001.

ARRETCHE, M. T. S. Políticas Sociais no Brasil: descentralização em Estado Federativo. **RBCS**, v. 14, n. 40, p. 111-141, 1999.

ARRETCHE, M. T. S. Financiamento federal e gestão local de políticas sociais: o difícil equilíbrio entre regulação, responsabilidade e autonomia. **Ciência e Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, vol. 8, no 2, 2003.

ATKINSON, S. E.; WILSON, P. W. Comparing mean efficiency and productivity scores from small samples: A bootstrap methodology. **The Journal of Productivity Analysis**, v. 6, p. 137–152, 1995.

ATTILA, G. Agency problems in the public sector. **Annals of the University of Oradea (Economic Science Series)**, v. 21, n. 1, p. 708-712, 2012.

AUBYN, M. S.; GARCIA, F.; PAIS, J. Study on the efficiency and effectiveness of public spending on tertiary education (No. 390). **Directorate General Economic and Monetary Affairs**, 2009.

BAHURMOZ, A. M. Measuring Efficiency in Primary Health Care Centers in Saudi Arabia. **J King Abdulaziz Univ Econ Adm**, v. 12, p. 3–18, 1998.

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimation technical and scale inefficiency in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 30, p. 1078-92, 1984.

BARRA, C.; LAGRAVINESE, R.; ZOTTI, R. Does econometric methodology matter to rank universities? An analysis of Italian higher education system. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 62, p. 104-120, 2018.

BELOTTI, F.; ILARDI, G. Consistent inference in fixed-effects stochastic frontier models. **Journal of Econometrics**, v. 202, p. 161-177, 2018.

BENNETT, S.; PAIANA, L., SSENGOOBA, F.; WASWA, D.; M'IMUNYA, J. M. The impact of Fogarty International Center research training programs on public health policy and program development in Kenya and Uganda. **BMC Public Health**, v. 13, n.1, 770, 2013.

BILHIM, J. (2013). Teoria Organizacional: Estruturas e pessoas. **Instituto de Ciências Sociais e Políticas**, Lisboa.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil, 1988**. Diário Oficial da União, 1988.

BRASIL. **Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde**. DATASUS, 2020. Disponível em: <http://cnes.datasus.gov.br/>.

BRASIL. Decreto n° 7508 de 28 de junho de 2011. **Regulamenta a Lei no 8.080, de 19 de setembro de 1990, para dispor sobre a organização do Sistema Único de Saúde - SUS, o planejamento da saúde, a assistência à saúde e a articulação interfederativa, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, 2011.

BRASIL. Emenda Constitucional n° 13 de setembro de 2000. **Assegurar recursos mínimos para o financiamento das ações e serviços públicos de saúde**. Diário Oficial da União, 2000.

BRASIL. Lei 8080 de 19 de Setembro de 1990a. **Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências**. Diário Oficial da União, 1990.

BRASIL. Lei 8142 de 28 de dezembro de 1990b. **Dispõe sobre a participação da comunidade na gestão do Sistema Único de Saúde (SUS) e sobre as transferências intergovernamentais de recursos financeiros na área da saúde e dá outras providências**. Diário Oficial da União, 1990.

BRASIL. Lei 13.097 de 19 de janeiro de 2015. **Participação do capital estrangeiro na saúde no Brasil**. Diário Oficial da União, 2015.

BRASIL. Plano Estadual de Saúde do Piauí. **Dispõe sobre as metas para o triênio 2020-2022**. Diário Oficial do Estado, 2020b.

BRASIL. Portaria SAS/MS n° 120 de 14 de abril de 2009. **Confere normas para as unidades hospitalares prestadoras de serviços do SUS**. Diário Oficial da União, 2009.

BRASIL. **Sistema de Informações Hospitalares**. DATASUS, 2020. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/>.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Relatório de Levantamento. **Avaliação de Desempenho das Unidades Hospitalares Públicas Prestadoras de Serviços de Média e Alta Complexidade**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 maio 2020. Disponível em: <<https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/hospitais-publicos-maiores-estaduais-e-da-administracao-indireta-tendem-a-ser-mais-eficientes.htm>>. Acesso em: 8 set. 2020a.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Manual de Auditoria Operacional**. Brasília, DF, 2020c.

BRÄSCHER, M.; CAFÉ, L. Organização da Informação ou Organização do Conhecimento? In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 2008, São Paulo, **Anais**. São Paulo: ANCIB, 2008.

CABRAL, K. F. D.; FERREIRA, M. A. M.; BATISTA, R. S; CERQUEIRA, F. R. Atenção Primária à Saúde: uma análise à luz da eficiência técnica dos recursos no Estado de Minas Gerais. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, v. 8, n.2, 137-150, 2019.

CAVES, D. W.; CHRISTENSEN, L. R.; DIEWERT, W. E. The economic theory of index numbers and the measurement of input, output, and productivity. **Econometrica**; V. 50, p. 1393–414, 1982.

CESCONETTO, A.; LAPA, J. S.; CALVO, M. C. M. Avaliação da eficiência produtiva de hospitais do SUS de Santa Catarina. **Caderno de Saúde Pública**, v. 24, n.10, 2407-2417, 2008.

CERVANTES, P. A. M.; LÓPEZ, N. R.; RAMBAUD, S. C. A casual analysis of life expectancy at birth evidence from Spain. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, 2367, 2019.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.

COOPER, W. W.; SEIFORD, L.; TONDE, K. Data Envelopment Analysis a Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software. New York, **Springer**, 2007.

CHAI, P.; ZHANG, Y.; ZHOU, M.; LIU, S.; KINFU, Y. Technical and scale efficiency of provincial health systems in China: a bootstrapping data envelopment analysis. **BMJ Open**, 2019.

CHENG, Z.; CAI, M.; TAO, H.; HE, Z.; LIN, X.; LIN, H.; ZUO, Y. Efficiency and productivity measurement of rural township hospitals in China: a bootstrapping data envelopment analysis. **BMJ Open**, 2016.

CHIECHELSKI, P. C. S. Avaliação de programas sociais: abordagens quantitativas e suas limitações. **Textos & Contextos**, v.4, n.1, p.1-12, 2005.

CHING-KUO, W. Effects of a national health budgeting system on hospital performance: A case study. **International Journal of Management**, v. 24, n. 1, p. 33–42, 2007.

CHRANES, A.; COOPER, W. W.; LEWIN, A. Y. et al. Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications. New York, **Kluwer Academic Publishers**, 1997.

COELLI, T. J. et al. A primer on efficiency measurement for utilities and transport regulators. Washington, D.C.: The World Bank, 2003.

COELLI, T. J. et al. An introduction to efficiency and productivity analysis. 2a ed. Nova York: Springer, 2005.

COHEN, E.; FRANCO, R. Avaliação de Projetos Sociais. **Petrópolis**: Vozes, 1993.

COSTAMARQUES, M.C.C.; CONDE, M. F. Teoria da Sinalização e da Agência. **Revisores & Empresas**, 2000.

COSTA, N. R. Inovação política, distributivismo e crise: a política de saúde nos anos 80 e 90. **Dados**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 3, p. 479-511, 1996.

- COSTA, R. C. R. Descentralização, financiamento e regulação: a reforma do sistema público de saúde no Brasil durante a década de 1990. **Revista de Sociologia e Política**, Curitiba, v. 18, p. 49-71, 2002.
- CROPANZANO, R. Writing nonempirical articles for journal of management: General thoughts and suggestions. **Journal of Management**, v.35, p. 1304–1311, 2009.
- CUNHA, J. A. C. Avaliação de Desempenho e Eficiência em Organizações de Saúde: um estudo em hospitais filantrópicos. **Universidade de São Paulo**, São Paulo, 2011.
- CUNHA, J. A. C.; CORRÊA, H. L. Avaliação de Desempenho Organizacional: um estudo aplicado em hospitais filantrópicos. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, 2013.
- DOWBOR, M. Da inflexão pré-constitucional ao SUS municipalizado. **Lua Nova**, São Paulo, v. 78, p. 185-222, 2009.
- DAWSON, B. Informe Dawson sobre el futuro de los servicios médicos y afines, 1920. Washington, **Organización Panamericana de la Salud**, Publicacion Científica no 93, 1964
- DUARTE, L. S.; PESSOTO, U. C.; GUIMARÃES, R.B.; HEI-MANN, L. S., CARVALHEIRO, J. R.; CORTIZO, C. T., et al. Regionalização da saúde no Brasil: uma perspectiva de análise. **Saúde e Sociedade**, v. 24, p. 472-485, 2015.
- ECHER, I. C. A revisão de literatura na construção do trabalho científico. **Revista gaúcha de enfermagem**, v. 22, n. 2, p. 5-20, 2001.
- EISENHARDT, K. M. Agency and Institutional Theory Explanations: The Case of Retail Sales Compensation. **The Academy of Management Journal**, v. 31, n. 3, p. 488-511, 1988.
- ENCINAS, R. Oportunidades de aplicação da análise envoltória de dados em auditorias operacionais do Tribunal de Contas da União. TCC. **Controladoria Geral da União**, Brasília, 2010.
- ERCULES, C. Proposta de modelo para indicador de eficiência em redes de cooperação horizontal utilizando índice de Malmquist. Tese (Doutorado). **Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção**, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.
- ERDOGAN, A. H.; SAMUT, P. K. Analysis of the efficiency determinants of Turkey's agriculture sector by two-stage data envelopment analysis (DEA). **Ege Academic Review**, v. 13, n. 1, p. 21–28, 2013.
- FALAGAS, M. E. et al. Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses. **The FASEB Journal**, v. 22, n. 2, p. 338–342, 2008.
- FÄRE, R.; GROSSKOPF, S.; LOVELL, C. A. K. Production frontiers. **Cambridge University Press**, 1994

FARRELL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**, Series A, v. 120, Part III, p. 253-290, 1957.

FERNANDES, C. T.; DE SOUZA, R. C.; CASABLANCA, R. S., SOARES, R. I.; SCALCO, S. V. Importância da qualidade nos serviços hospitalares. *Maiêutica*. **Estudos Contemporâneos em Gestão Organizacional**, v. 3, n. 1, p. 19-28, 2015.

FERREIRA, C. M. C.; GOMES, A. P. Introdução à Análise Envoltória de Dados: teoria, modelos e aplicações. Editora UFV, Viçosa, 2009.

FILHO, F. Governança Organizacional aplicada ao Setor Público. Panamá, 2003.

FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. Administração de serviços: operações, estratégia e tecnologia da informação, Porto Alegre, **Bookman**, v. 4, 2005.

FONSECA, P. C.; FERREIRA, M. A. M. Investigação dos níveis de eficiência na utilização de recursos no setor de Saúde: uma análise das microrregiões de Minas Gerais. **Saúde e Sociedade**, v. 18, n. 2, p. 199-213, 2009.

FLOKOU, A.; ALETRAS, V.; NIAKAS, D. A window-DEA based efficiency evaluation of the public hospital sector in Greece during the 5 year economic crisis. **PLoS one**, v. 12, 3, 2017.

FRIO, G. S.; TRIACA, L. M.; FOCHEZATTO, A. Eficiência dos gastos públicos municipais em saúde: uma análise utilizando o modelo DEA em dois estágios. **Perspectiva Econômica**, v. 13, n.3, p. 192-202, 2017.

FUENTES, R.; FUSTER, B.; BAÑULS, A. L. A three-stage DEA model to evaluate learning-teaching technical efficiency: Key performance indicators and contextual variables. **Expert Systems with Applications**, v. 48, p. 89-99, 2016.

FUKUYAMA, H.; MATOUSEK, R. Modeling bank performance: A network DEA approach. **European Journal of Operational Research**, v. 259, p. 721-732, 2017

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões Sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 23, 1, p. 183-184, 2014.

GARCÍA-ALONSO, C. R.; ALMEDA, N.; SALINAS-PÉREZ, J. A.; GUTIÉRREZ-COLOSÍA, R.; URIARTE-URIARTE, J. J.; SALVADOR-CARULLA, L. A decision support system for assessing management interventions in a mental health ecosystem: The case Bizkaia (Basque Country, Spain). **PLoS One**, v. 14, 2, 2019.

GARCÍA, D. C. F.; GATTAZ, C. C.; GATTAZ, N. C. A relevância do Título, do Resumo e de Palavras-chaves para a escrita de artigos científicos. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 23, 3, 2019.

GIANCOTTI, M.; GUGLIELMO, A.; MAURO, M. Efficiency and optimal size of hospitals: Results of a systematic search. **PLoS One**, v. 12, 3, 2017.

GIMÉNEZ, V.; PRIETO, W.; PRIOR, D.; TORTOSA-AUSINA, E. Evaluation of efficiency in Colombian hospitals: An analysis for the post-reform period. **European Journal of Operational Research Socio-Economic Planning Sciences**, v. 65, p. 20-35, 2019.

GIORGIO, L. D.; MOSES, M. K.; FULLMAN, N.; WOLLUM, A.; CONNER, R. O.; ACHAN, J. The potential to expand antiretroviral therapy by improving health facility efficiency: evidence from Kenya, Uganda and Zambia. **BMC Medicine**, v. 14, 1, 2016.

GODOY, de P; MARCON, R. Teoria da Agência e os Conflitos Organizacionais: A influência das transferências e das promoções nos custos de agência em uma instituição bancária. **Revista de Administração de Empresas**, v. 7, n. 4, p. 168–210, 2020.

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, p. 290–300, 2013.

GOK M.; ALTINDA, E. Analysis of the cost and efficiency relationship: Experience in the Turkish pay for performance system. **The European Journal of Health Economics**, v. 16, n. 5, p. 459–469, 2015.

GOMES, C. S. Eficiência dos Sistemas Municipais de Educação no Estado de São Paulo. **Dissertação**. Ribeirão Preto, SP, 2010.

GOMES, A. P.; BAPTISTA, A. J. M. S.. Análise Envoltória de Dados: conceitos e modelos básicos. In: SANTOS, Maurinho Luiz dos; VIEIRA, Wilson da Cruz (ed). **Métodos quantitativos em economia**. Viçosa MG: Editora UFV, v. 653, p. 121-160, 2004.

GONZÁLEZ-ARAYA, M.C. Projeções não radiais em regiões fortemente eficientes da fronteira DEA – Algoritmos e Aplicações. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

GORGEMANS, S.; COMENDEIRO-MAALAE, M.; RIDAO-LÓPEZ, M.; BERNAL-DELGADO, E. Quality and technical efficiency do not evolve hand in hand in Spanish hospitals: observational study with administrative data. **PLoS One**, v. 13, 8, 2018.

GREENE, W. *Econometric analysis* (5th ed.). New Jersey, Prentice Hall, 2003.

GROSSKOPF, S.; MARGARITIS, D.; VALDMANIS, V. Competitive effects on teaching hospitals. **European Journal of Operational Research**, v. 154, n. 2, p. 515–525, 2004.

HOLLINGSWORTH, B. The measurement of efficiency and productivity of health care delivery. **Health Econ**; v. 17, p. 1107–28, 2008.

HSU, L. C. Using a decision-making process to evaluate efficiency and operating performance for listed semiconductor companies. **Technological and Economic Development of Economy**, v. 21(2), p. 301-331, 2015.

IBAÑEZ, N., YAZLE, R. J. S., CARRARA DE CASTRO, P., SAMPAIO, A. R. M. C., CASSANHO, F., A., NOVAES, M. H., D'AVILA, V. A. L. Avaliação do desempenho da atenção básica no Estado de São Paulo. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 11, n. 3, 2006.

- IBRAHIM, M. D.; DANESHVAR, S.; HOCAOGLU, M. B.; OLUSEYE, O-W. G. An estimation of the efficiency and productivity of healthcare systems in Sub-Saharan Africa: health-centred millennium development goal-based evidence. **Social Indicators Research**, v. 143, p. 371-389, 2019.
- ILIYASU, A.; MOHAMED, Z. A.; TERANO, R. Comparative analysis of technical efficiency for different production culture systems and species of freshwater aquaculture in Peninsular Malaysia. **Aquaculture Reports**, v. 3, p. 51-57, 2016.
- ILIYASU, A.; MOHAMED, Z. A. Evaluating contextual factors affecting the technical efficiency of freshwater pond culture systems in Peninsular Malaysia: A two-stage DEA approach. **Aquaculture Reports**, v. 3, p. 12-17, 2016.
- JACOBS, R.; SMITH, P. C; STREET, A. Measuring efficiency in health care: analytic techniques and health policy. Cambridge, UK, **Cambridge University Press**, 2006.
- JENSEN, M. C.; MECKLING, W. H. Teoria da firma: comportamento dos administradores, custos de agência e estrutura de propriedade. **Revista de Administração de Empresas**, v. 48, n. 2, p. 87-125, 2008.
- JENSEN, M. C.; MECKLING, W. H. Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. **Jornal of Financial Economics**, v. 3, p. 305-360, 1976.
- KHUSHALANI, J.; OZCAN, Y. 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.
- KIM Y.; KANG, M. The measurement of health care system efficiency: cross-country comparison by geographical region. **The Korean Journal of Policy Studies**, v.29, p. 21-44, 2014.
- KIRIGIA, J. M.; ASBU, E. Z; GREENE, W; EMROUZNEJAD, A. Technical efficiency, efficiency change, technical progress and productivity growth in the national health systems of continental African countries. **East Afr Soc Sci Res Ver**, v. 23, n. 2, p. 19-40, 2007.
- KISCHNIR, R; CHRONY, A. H. Redes de Atenção à Saúde: contextualizando o debate. **Cien Saude Colet**, v. 15, n.5, p. 2307-2316, 2010.
- KUMAR, R. Research methodology: A step-by-step guide for beginners. **Frenchs Forest Pearson Education**, 2005.
- LA FORGIA; G. M., COUTOLLENC, B. Hospital performance in Brazil: the search for excellence. Washington, DC. **Banco Mundial**, 2008.
- LEMIEUX, P. The state and public choice. **The Independent Review**, v. 20, n. 1, p. 23-31, 2015.
- LINDLBAUER, I.; SCHREYÖGG, J.; WINTER, V. 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, p. 1026-1036, 2016.

LINNENLUECKE, M. K.; MARRONE, M.; SINGH, A. K. Conducting systematic literature reviews and bibliometric analysis. **Australian Journal of Management**, v. 45, n. 2, p. 175-194, 2020.

LOBO, M. S. C.; LINS, M. P. E.; SILVA, A. C. M.; FISZMAN, R. Avaliação de desempenho e integração docente-assistencial nos hospitais universitários. **Revista de Saúde Pública**, v. 44, n. 4, p. 581-90, 2010.

LOBO, M. S. C. LINS, M. P. E.; SILVA, A. C. M.; FISZMAN, R. Impacto da Reforma de Financiamento de Hospitais de Ensino no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, n. 3, p. 437-45, 2009.

LIU, J. S.; LU, L. Y. Y.; LU, W. M.; LIN, B. J. Y. A survey of DEA applications. **Omega**, v. 41, n. 5, p. 893-902, 2013.

MCDONALD, J. Using least squares and tobit in second stage DEA efficiency analyses. **Eur J Oper Res**, v. 197, p. 792–8, 2009.

MACÊDO, F. F. R. R.; MOURA, G. D., SANT'ANA, S. V.; DA SILVA, T. P. Análise de desempenho do Sistema Único de Saúde (SUS) dos Municípios das Regiões Brasileiras. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, v. 4, n. 1, p. 1-16, 2015.

MAGEE, D. J. Systematic reviews (meta-analysis) and functional outcome measures. **Developmental Editor**, Aindow, 1998.

MARINHO, A. Estudo de eficiência em alguns hospitais públicos e privados com geração de rankings. **Texto para discussão**. Rio de Janeiro, IPEA, n.749, 2001.

MARINHO, A. Hospitais universitários: indicadores de utilização e análise de eficiência. **Texto para discussão**. Rio de Janeiro, IPEA, n. 833, 2001.

MARINHO, A.; FAÇANHA, L. O. Hospitais universitários: avaliação comparativa de eficiência técnica. Rio de Janeiro, IPEA, 2001 (Texto para Discussão, 805).

MARIANO, E.B.; ALMEIDA M. R.; REBELATTO D.A.N. Princípios básicos para uma proposta de ensino sobre análise por envoltória de dados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO EM ENGENHARIA, 34. 2006. Passo Fundo. Anais. Passo Fundo, Universidade de Passo Fundo, 2006.

MATOUSEK, R.; TZEREMES, N. G. CEO compensation and bank efficiency: An application of conditional nonparametric frontiers. **European Journal of Operational Research**, v. 251, p. 264-273, 2016.

MATOS, A. A; NUNES, A. M. O modelo da Gestão Hospitalar em parceria público privada nos sistemas de saúde: implementação e desempenho de Portugal. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, v. 8, n. 2, p. 271-281, 2019.

MEDEIROS, I. L.; VIEIRA, A.; BRAVIANO, G.; GONÇALVES, B. S. Revisão Sistemática e Bibliometria facilitadas por um Canvas para visualização de informação. **Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 12, n. 1, p. 93-100, 2015.

MEDICI, A. C. Saúde: modelos de gestão descentralizada. Alternativas para o Brasil, 1995.

MEINDL, J. R.; EHRLICH, S. B. The Romance of Leadership and the Evaluation of Organizational Performance. **Academic of Management Journal**, v. 30, n. 1, p. 91-109, 1987.

MELLO, G.A.; FONTANELLA, B. J.; DEMARZO, M. M. Atenção básica e atenção primária à saúde - Origens e diferenças conceituais. **Revista APS**, v. 12, n. 2, p. 204-209, 2009.

MENDES, E.V. Programa Mãe Curitibana: uma rede de atenção à mulher e à criança em Curitiba, Paraná, estudo de caso. Lima, **Organización Panamericana de la Salud**, 2009.

MENDES, E.V. As redes de atenção a saúde. Brasília, DF. **Organização Pan-Americana de Saúde**, p. 549, 2011.

MEERPHOL, J. J.; HEERLE, F.; ANTES, G.; VON ELM, E. Scientific value of systematic reviews: survey of editors of core clinical journals. **PLoS One**, v. 7, n. 5, 2012.

MILLER, R. L. Microeconomia: teoria, questões e aplicações. Tradução Sara Gedanke. São Paulo: **McGraw- Hill do Brasil**, 1981.

MITROPOULOS, P. Production and quality performance of healthcare services in EU countries during economic crisis. **Operational Research**, 2019.

MOURA, B. L. A.; CUNHA, R. C.; AQUINO, R.; MEDINA, M. G.; MOTA, E. L. A.; MACINKO, J.; DOURADO, I. Principais causas de internação por condições sensíveis à atenção primária. **Operational Research**, 2019.

MOUREIRA, N. P.; CUNHA, N. R. S.; FERREIRA, M. A. M.; SILVEIRA, S. F. R.. Fatores Determinantes da Eficiência dos Programas de Pós-graduação Acadêmicos em Administração, Contabilidade e Turismo. **Avaliação, Campinas, Sorocaba**, v.16, n.1, p.201-230, 2019.

MURRAY, C. J. L.; FRENK, J. A framework for assessing the performance of health systems. **Bull World of Health Organ**, v. 78, p. 717-731, 2002.

NARIN, F. Evaluative bibliometrics: the use of publication and citation analysis in the evaluation of scientific activity. **Cherry Hill**, Computer Horizons, 1976.

NAVARRO, V.; MUNTANER, C.; BORELL, C.; BENACH J.; QUIROGA, Á.; RODRÍGUEZ-SANZ, M.;...,PASARÍN, M. I. Politics and health outcomes. **The Lancet**, v. 368, n. 9540, p.1033-1037, 2006.

NAYAR, P.; OZCAN, Y. A. Data envelopment analysis comparison of hospital efficiency and quality. **J Med Syst**, v. 32, p.193–9, 2008.

- NG, Y. C. The productive efficiency of Chinese hospitals. **China Econ Ver**, v. 22, p. 428–39, 2011.
- NUNES, A. M. Rede Hospitalar Pública em Portugal: Resultados de Diferentes Modelos Organizacionais. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, v. 9, n. 1, p. 154-172, 2020.
- OLESEN, O. B.; PETERSEN, N. C.; PODINOVSKI, V. V. Efficiency analysis with ratio measures. **European Journal of Operational Research**, v. 245, p. 446-462, 2015.
- OLIVEIRA, A. K. P. D.; BORGES, D. F. Programa de Saúde da Família: uma avaliação de efetividade com base na percepção de usuários. **Revista de Administração Pública**, v. 42, n. 2, p. 369-389, 2008.
- OLIVEIRA, E. X. et al. Territórios do Sistema Único de Saúde: mapeamento das redes de atenção hospitalar. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, p. 386-402, 2004.
- OR, Z.; WANG, J.; JAMISON, D. International differences in the impact of doctors on health: a multilevel analysis of OECD countries. **J Health Econ**, v. 24, p. 531–60, 2005.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Conceito de saúde para OMS, 2020. www.saudebrasil.saude.org.br Acesso em: 28/12/2020.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – The world health report 2000: health systems, improving performance. Geneva, **World Health Organization**, 2000.
- OTAY, I.; OZTAYSI, B.; ONAR, S. C.; KAHRAMAN, C. Multi-expert performance evaluation of healthcare institutions using an integrated intuitionistic fuzzy AHP&DEA methodology. **Knowledge-Based Systems**, v. 133, p. 90-106, 2017.
- OZCAN, Y. A. Health care benchmarking and performance evaluation. International series in operations research & management science. USA, **Springer**; 2014.
- OZCAN, Y.; LUKE, R. D. A national study of the efficiency of hospitals in urban markets. **Health Serv Res**, v. 27, n. 6, p. 719–39, 1993.
- PAIM, J. S. Sistema Único de Saúde (SUS) aos 30 anos. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 6, p. 1723-1728, 2018.
- PIOLA, S. F. et al. Financiamento público da saúde: uma história à procura de rumo. Rio de Janeiro, Ipea, **Texto para Discussão** n. 1846, 2013.
- PIOLA, S. F.; BENEVIDES, R. P. S.; VIEIRA, F. S. Consolidação do gasto com ações e serviços públicos de saúde: trajetória e percalços no período de 2003-2017. **Texto para Discussão** n. 2439, Rio de Janeiro, Ipea, 2018.
- PARAMESH, V.; VADIVEL, A.; NIKKHAH, A.; DAS, B. Optimization of energy consumption and environmental impact of arecanut production through coupled data envelopment analysis and life cycle assessment. **Energy Economics Journal of Cleaner Production**, v. 203, p. 674-684, 2018.

PARTOVI, E.; MATOUSEK, R. Bank efficiency and non-performing loans: evidence from Turkey. **Energy Economics Research in International Business and Finance**, v. 48, p. 287-309, 2019.

PEÑA, C. R. Um Modelo de Avaliação da Eficiência da Administração Pública através do Método Análise Envoltória de Dados (DEA). **RAC**, v. 12, n. 1, p. 83-106, 2008.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. Microeconomia: teoria microeconômica. São Paulo: **Makron Books**, 1994.

PROSS, C.; STRUMANN, C.; GEISLER, A.; HERWARTZ, H.; KLEIN, N. Quality and resource efficiency in hospital service provision: A geoaddivitive stochastic frontier analysis of stroke quality of care in Germany. **PLoS One**, v. 13, 9, 2018.

PRZEWORSKI, Adam. Sobre o desenho do Estado: uma perspectiva agente \times principal. In: BRESSER-PEREIRA. Reforma do Estado e Administração Pública Gerencial. 5. ed. Rio de Janeiro: FGV, p. 39-73, 2003.

RADIN, E.; ARIANA, P.; BROEKEL, T.; TRAN, T. K. Analyzing demand-size efficiency in global health: an application to maternal care in Vietnam. **Health Policy and Planning**, v. 31, p. 1281-1290, 2016.

RAJASULOCHANA, S. R.; CHEN, P. Efficiency and Productivity changes in the presence of undesirable outcomes in Emergency Obstetric and Newborn Care. **Journal of Policy Modeling**, v. 41, p. 905-925, 2019.

RAMALHO, E. A.; RAMALHO, J. J. S, Henriques PD. Fractional regression models for second stage DEA efficiency analyses. **J Product Anal**, v. 34, p. 239–55, 2010.

R Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna: **R Foundation for Statistical Computing**, 2021.

R Studio Team. Rstudio: Integrated Development Environment for R. Boston, MA: RStudio Inc., 2021.

RICHARDSON, R. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RODRIGUES, J. M.; BARBOSA, A. C. Q. Recursos humanos e eficiência: um estudo em hospitais brasileiros de pequeno porte. **Nova Economia**, v. 31, p. 217-245, 2021.

RODRIGUES, A. F. O.; SALLUM, S. B.; RAUPP, F. M. A eficiência dos Hospitais de Santa Catarina: um comparativo entre os modelos de gestão. **Advances in Scientific and Applied Accounting**, v. 13, p. 68-84, 2020.

RODRIGUES, M. A. V. Democracia vs. eficiência: como alcançar equilíbrio em tempos de crise financeira. **Revista de Administração Pública**, v. 51, n. 1, p. 88-104, 2017.

ROSEN, R.; HAM, C. Atención integrada: enseñanzas de evidencia y experiencia: informe del Seminario Anual de Salud 2008 Sir Roger Banninster. **Revista de Innovación Sanitaria y Atención Integrada**, v. 1, n. 2, 2008.

SÁ, E. B. et al. Capital estrangeiro nos serviços de assistência à saúde e seus riscos. *In*: SOUZA, A. M.; MIRANDA, P. **Brasil em desenvolvimento 2015**: Estado, planejamento e políticas públicas. Brasília: Ipea, 2015. p. 139-172.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007.

SAMUT, P. K.; CAFRI, R. Analysis of the Efficiency Determinants of Health Systems in OECD Countries by DEA and Panel Tobit. **Social Indicators Research**, v.129, p. 113-132, 2016.

SANTELICES, E.; ORMEÑO, H.; DELGADO, M.; LUI, C.; VALDÉS, R.; DURÁN, L. Análisis de la eficiencia técnica hospitalaria 2011. **Revista Médica de Chile**, v. 141, p. 332-337, 2013.

SANTOS, N. R. SUS 30 anos: o início, a caminhada e o rumo. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 6, p. 1729-1736, 2018.

SANTOS, L. Região de saúde e suas redes de atenção: modelo organizativo-sistêmico. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 22, n. 4, p.1281-1289, 2017.

SANTOS, L. M.; GONÇALVES, M. A.; FIGUEREIDO, A.C. Avaliação do desempenho da alocação de recursos públicos na atenção básica da saúde: o caso da região sudeste do Brasil. **Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração**, 2013.

SAHIN, I.; OZCAN, Y. A.; OZGEN, H. Assessment of hospital efficiency under health transformation program in Turkey. **Springer**, v. 19, p.19-37, 2009.

SAHIN, I.; OZCAN, Y. A. Public sector hospital efficiency for provincial markets in Turkey. **Journal Med Syst**; v. 24, n. 6, p. 307–20, 2000.

SAQUETTO, T. C.; ARAÚJO, C. A. S. Avaliação da eficiência de hospitais privados no Brasil: uma análise em dois estágios. **Revista de Administração Mackenzie**; v. 20, n. 65, 2019.

SAQUETTO, T.; CARNEIRO, T.; ARAÚJO, C.; FIGUEIREDO, K. Eficiência técnica e inovatividade: Um estudo em hospitais privados brasileiros. **Sistemas & Gestão**. v.12, n. 4, p.410–421, 2017.

SCHULTZ, S. J.; GOLLO, V.; RODS, F. S.; SCARPIN, J. E. Ranking das unidades federativas brasileiras frente ao seu desempenho na gestão de recursos da saúde. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, v. 3, n. 2, p. 75-86, 2014.

SEDIYAMA, N.Y.M. et al. Análise da eficiência de hospitais filantrópicos de pequeno porte pela Análise Envoltória de Dados (DEA). Encontro de Administração Pública e Governo- ENAPG, Salvador. ANPAD, 2012.

SEIFORD, L.M., THRALL, R.M. Recent development in DEA: the mathematical programming approach to frontier analysis. **J. Econom.** v. 46, 7–38, 1990.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 2 ed, São Paulo. 2017.

SERVAN-MORI, E.; CHIVARDI, C.; MENDONZA, M. A.; NOGENDA, G. A longitudinal assessment of technical efficiency in the outpatient production of maternal health services in México. **European Journal of Operational Research Health Policy and Planning**, v. 33, p. 888-897, 2018.

SIMAR, L.; WILSON, P. W. Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes. **Journal Econometrics**, v. 136, p. 31–64, 2007.

SILVA, C. R.M.; CRISÓSTOMO, V. L. Gestão fiscal, eficiência da gestão pública e desenvolvimento socioeconômico dos municípios cearenses. **Revista de Administração Pública**, v. 53, n. 4, p. 791-801, 2019.

SILVA, B. B.; COSTA, M. A. S.; ABBAS, K.; GALDAMEZ, E. V. C. Eficiência Hospitalar das Regiões Brasileiras: um estudo por meio da análise envoltória de dados. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, v. 6, n. 1, p. 76-91, 2017.

SILVA, C. Critérios de Avaliação de Políticas Públicas e de Desempenho: aspectos conceituais e empíricos. **Boletim do Orçamento e Finanças**, n. 167, p. 227-238, 2019.

SINGBO, A. S.; LANSINK, A. O.; EMVALOMATIS, G. Estimating shadow prices and efficiency analysis of productive inputs and pesticide user of vegetables production. **Energy Economics European Journal of Operational Research**, v. 245, p. 265-272, 2015.

SOUZA, M. F. D. O Programa Saúde da Família no Brasil: análise do acesso à atenção básica. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 61, n. 8, 2008.

SOUZA, F. J. V.; BARROS, C. C. Eficiência na alocação de recursos públicos destinados a assistência hospitalar nos estados brasileiros. *Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade*, v.3, n.1, p.71-89, 2013.

SOUZA, A. G. C.; COSTA, I. D. C. C. Os SUS nos seus 20 anos: reflexões num contexto de mudanças. *Saúde e Sociedade*, v.19, n.3, p.75-86, 2010.

SOUZA, P. C; SCATENA, J. H. G; KEHRIG, R. T. Aplicação da Análise Envoltória de Dados para Avaliar a Eficiência de Hospitais do SUS em Mato Grosso. **Revista de Saúde Coletiva**, v. 26, n. 1, p. 289-308, 2016.

SPINKS J.; HOLLINGSWORTH, B. Cross-country comparisons of technical efficiency of health production: a demonstration of pitfalls. **Applied Economics**, v. 41, p. 417–27, 2009.

SUCUPIRA. **Qualis-Periódicos**. Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/#>>. Acesso em: 14 fev. 2021.

STERNBERG. Editorial. **Psychological Bulletin** v. 109, p. 3–4, RJ, 1991.

SUTTON R.I.; STAW B.M. What theory is not. **Administrative Science Quarterly**, p. 371–384, 1995.

TAN, Y.; ANCHOR, J. The impacts of risk-tasking behavior and competition on technical efficiency: Evidence from Chinese banking industry. **Research in International Business and Finance**, v. 41, p. 90-104, 2017.

TOBIN, J. Estimation of relationships for limited dependent variables. **Journal of the Econometric Society**, v. 26, n.1, 1958.

TONELOTTO, D. P.; CROZATTI, J.; MORAES, V. M.; RIGHETTO, P. 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 Organização Social. **Administração Pública e Gestão Social**, v. 11, n.4, 2019.

TOP, M.; KONCA, M.; SAPAZ, B. Technical efficiency of healthcare systems in African countries: An application based on data envelopment analysis. **Health Policy and Technology**, v. 9, p. 62-68, 2020.

TIWARI, V.; KUMAR, A. B. A novel method of evaluating key factors for success in a Multifaceted critical care fellowship using Data Envelopment Analysis. **International Anesthesia Research Society**, v. 126, n. 1, p. 260-269, 2018.

TRANFIELD D.; DENYER D.; SMART P. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. **British Journal of Management** v. 14, p.207–222, 2003.

TRIVELATO, P. V.; SOARES, M. B.; ROCHA, W. G.; FARIA, E. R. Avaliação da Eficiência na Alocação dos Recursos Econômicos Financeiros no Âmbito Hospitalar. **Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde**, p. 62-69, 2015.

VIANA, A. L.; QUEIROZ, M. S.; IBANEZ, N. Implementação do Sistema Único de Saúde: novos relacionamentos entre os setores público e privado no Brasil. **Revista de Administração Pública**, v.19, n.3, p. 17-32, 1995.

VIEIRA F. S.; PIOLA, S. F.; SÁ E BENEVIDES, R. P. Vinculação Orçamentária do Gasto em Saúde no Brasil: resultados e argumentos a seu favor. **Texto para Discussão**, Rio de Janeiro, Ipea, 2019.

WANKE, P.; BARROS, C. P.; EMROUZNEJAD, A. Assessing productive efficiency of banks using integrated Fuzzy-DEA and bootstrapping: A case of Mozambican banks. **European Journal of Operational Research**, v. 249, p. 378-389, 2016.

WEB OF SCIENCE. **Incites Journal Citation Reports**. Disponível em: <<https://jcr-clarivate.ez17.periodicos.capes.gov.br/JCRLandingPageAction.action?Init=Yes&SrcApp=IC2LS&SID=H1-fNO0zfONkiJzYU6fpYZ8Qx2FVIVMx2FyfBou-18x2d7m4dzemwx2BNnXs0XqhOfBNgx3Dx3DdY19tg2EOiBTcTKjShfHx2BAx3Dx3D-qBgNuLRjcgZrPm66fhjx2Fmwx3Dx3D-h9tQNJ9Nv4eh45yLvkdX3gx3Dx3D>>. Acesso em: 14 fev. 2021.

WENG, S. J.; WU, T.; BLACKHURST, J., MACKULAK, G. An extended DEA model for hospital performance evaluation and improvement. **Health Service Outcomes Research Method**, v. 9, p. 39–53, 2009.

WICHMANN, A. B.; ADANG, E. M. M.; VISSERS, K. C. P.; SZCZARBINSKA, M. K.; PAYNE, S.; GAMBASSI, G.; OWNWUTEAKA-PHILIPSEN, B. D.; SMETS, T.; VAN DEN BLOCK, L.; DELIENS, L.; VERNOOIJI-DASSEN, M. J. F. J.; ENGELS, Y. Technical-efficiency analysis of end-of-life care in long term care facilities within Europe: A cross-sectional study of deceased residents in 6 EU countries (PACE). **PLoS One**, v. 13, n. 11, p. 1-1, 2018.

WHEELOCK, D. C.; WILSON, P. W. Robust nonparametric quantile estimation of efficiency and productivity change in US commercial banking, 1985–2004. **Journal of Business and Economic Statistics**, v. 27, n. 3, p. 354–368, 2009.

WOLFF, L. D. G. Um modelo para avaliar o impacto do ambiente operacional na produtividade de hospitais brasileiros. Tese (Doutorado). **Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – The world health report 2000: health systems, improving performance. Geneva, **World Health Organization**, 2000.

XAVIER, D. R.; DE OLIVEIRA, R. A. D.; BARCELLOS, C.; SALDANHA, R. F.; RAMALHO, W. M.; LAGUARDIA, J.; JOSUÉ. As Regiões de Saúde no Brasil segundo interações: método para apoio na regionalização de saúde. **Energy Economics Cadermos de Saúde Pública**, v. 35, p. 1-15, 2019.

ZENG, S.; JIANG, C.; MA, C.; SU, B. Investment efficiency of the new energy industry in China. **Energy Economics**, v. 70, p. 536-544, 2018.

ZERE, E. Hospital Efficiency in Sub-Saharan Africa Evidence. Helsinki, 2000.

ANEXO A – IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICA

Qual é o título do PTT (Produto Técnico ou Tecnológico) resultante desta dissertação?

Relatório de eficiência e produtividade dos hospitais de média e alta complexidade nas regiões de saúde do Piauí entre 2015 e 2019.

Subtipo da Produção Técnica – Relatório técnico de pesquisa (deve ser conclusivo)

Natureza - Relatório

Nome do projeto de pesquisa - Relatório de eficiência e produtividade dos hospitais de média e alta complexidade nas regiões de saúde do Piauí entre 2015 e 2019.

Nº de páginas – 17

Disponibilidade – Irrestrita

Instituição Financiadora – Universidade Federal do Piauí - UFPI

Divulgação – Meio Digital

Local – Universidade Federal do Piauí - UFPI

Cidade – Teresina

País – Brasil

Título em Inglês – em branco

Instituição Promotora – Universidade Federal do Piauí - UFPI

Idioma – Português

Correspondência – Relatório Técnico Conclusivo – Relatório Técnico Conclusivo per se

Finalidade – O relatório visa mensurar o nível de eficiência e produtividade das unidades de saúde de média e alta complexidade presentes em nove das onze regiões de saúde do Piauí.

Impacto – Nível – Médio

Impacto – Demanda – Espontânea

Impacto - Objetivo da Pesquisa – Sem um foco de aplicação inicialmente definido

Impacto - Área impactada pela produção – Saúde

Impacto – Tipo – Potencial

Descrição do tipo de impacto – Através desse tipo de análise é possível inferir quais unidades precisam de maior atenção por parte dos seus gestores quanto uma melhor alocação e gestão dos seus recursos, a fim de atingirem melhores desempenhos.

Replicabilidade – Sim

Abrangência Territorial – Regional

Complexidade – Média

Inovação - Baixo teor inovativo

Setor da sociedade beneficiado pelo impacto – Administração Pública, Defesa e Seguridade Social

Declaração de vínculo do produto com PDI da Instituição – Não

Houve fomento – Não houve

Há registro/depósito de propriedade intelectual? Não

Estágio da Tecnologia – Piloto/Protótipo

Há transferência de tecnologia/conhecimento? Sim

URL – <http://www.profiap.org.br>

Projeto de Pesquisa Vinculado – Políticas Públicas: Formulação e Gestão



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO – PRPG
CENTRO DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA – CEAD



MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA – PROFIAP

QUESTIONÁRIO PROFIAP

Identificação da Banca da Dissertação

Selecione sua IFES associada à rede PROFIAP – UFPI

Nome do(a) Coordenador(a) do PROFIAP/UFPI - Alexandre Rabêlo Neto

E-mail do(a) Coordenador(a) do PROFIAP/UFPI - alexandrenaka@hotmail.com

Qual é o nome do orientador? Alexandre Rabêlo Neto

Qual é o nome do discente/aluno(a)? Daianny Karoline Ribeiro Moura

Qual é o título da dissertação? EFICIÊNCIA E PRODUTIVIDADE NA SAÚDE: UMA ANÁLISE DOS HOSPITAIS DE MÉDIA E ALTA COMPLEXIDADE NAS REGIÕES DE SAÚDE DO PIAUÍ ENTRE 2015 E 2019

Qual é a data da defesa? 24/11/2021

Informe o nome do membro da banca, interno ao PROFIAP, mas externo à sua IFES – Pablo Luiz Martins

Selecione a IFES associada à rede PROFIAP que o membro interno pertence – Universidade Federal São João Del Rei – UFSJ

Membro Externo da Banca

Categoria – Participante Externo

CPF – 288.256.246-20

Nome do membro externo da banca – Maurício Corrêa da Silva

Por gentileza, insira aqui o resumo do CV Lattes do membro externo da banca –

Doutor em Ciências Contábeis (Multi-institucional das UnB/UFPB/UFRN - 2014/2016).

Mestre em Ciências Contábeis (Multi-institucional das UnB/UFPB/UFPE/UFRN - 2004/2005).

Especialista em Contabilidade e Controladoria Governamental (UFPE - 2001/2002). Graduado

em Ciências Contábeis (Sociedade Civil Colégio Moderno - Faculdades Integradas - Belém -

PA - 1981-1985). Lecionou na Faculdade Santa Catarina (FASC), Faculdade Boa Viagem

(FBV) e na Faculdade de Ciências Humanas ESUDA (FCHE), no período de agosto de 2002 a

julho de 2009. Tem experiência na área contábil do setor público como contador, tomador de

contas e auditor interno por mais de 15 anos. Linha de pesquisa: contabilidade governamental, controladoria governamental, auditoria governamental e avaliações quantitativas de políticas públicas. Professor Adjunto da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - Departamento de Ciências Contábeis, desde julho de 2009. Professor no Mestrado de Ciências Contábeis da UFRN. Leciona as disciplinas: auditoria governamental, controladoria governamental, contabilidade governamental e administração financeira governamental. ORCID Id: <http://orcid.org/0000-0003-2036-5237> Artigos publicados estão disponíveis na Homepage: www.researchgate.net/profile/Mauricio_Silva18

O participante é vinculado à uma Instituição de Ensino Superior? Sim

Informe a Instituição de Ensino Superior que o participante é vinculado – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN

Tipo de Participação – Examinador Externo

Início da Participação – 06/03/2021

Fim da Participação – 24/11/2021

Informe a titulação, a Instituição e o ano de obtenção do grau acadêmico do Participante – Doutorado Ciências Contábeis. Multi-institucional UnB/UFPB/UFRN, Brasil. Ano de obtenção: 2016.

Informe a área de Conhecimento do maior Grau Acadêmico (Titulação) do Participante Externo – Ciências Contábeis (60204001)

O membro externo da banca é também coautor do PTT associado a esta dissertação? Não

Qual é o título do PTT (Produto Técnico ou Tecnológico) resultante desta dissertação?

RELATÓRIO DE EFICIÊNCIA E PRODUTIVIDADE DOS HOSPITAIS DE MÉDIA E ALTA COMPLEXIDADE NAS REGIÕES DE SAÚDE DO PIAUÍ ENTRE 2015 E 2019

Inserir um coautor ao PTT associado a esta dissertação que não seja membro da banca de defesa de dissertação? Não

Identificação da Produção Técnica

Subtipo da Produção Técnica – Relatório técnico de pesquisa (deve ser conclusivo)

Natureza - Relatório

Nome do projeto de pesquisa - Relatório de eficiência e produtividade dos hospitais de média e alta complexidade nas regiões de saúde do Piauí entre 2015 e 2019.

Nº de páginas – 17

Disponibilidade – Irrestrita

Instituição Financiadora – Universidade Federal do Piauí - UFPI

Divulgação – Meio Digital

Local – Universidade Federal do Piauí - UFPI

Cidade – Teresina

País – Brasil

Título em Inglês – em branco

Instituição Promotora – Universidade Federal do Piauí - UFPI

Idioma – Português

Correspondência – Relatório Técnico Conclusivo – Relatório Técnico Conclusivo per se

Finalidade – O relatório visa mensurar o nível de eficiência e produtividade das unidades de saúde de média e alta complexidade presentes em nove das onze regiões de saúde do Piauí.

Impacto – Nível – Médio

Impacto – Demanda – Espontânea

Impacto - Objetivo da Pesquisa – Sem um foco de aplicação inicialmente definido

Impacto - Área impactada pela produção – Saúde

Impacto – Tipo – Potencial

Descrição do tipo de impacto – Através desse tipo de análise é possível inferir quais unidades precisam de maior atenção por parte dos seus gestores quanto uma melhor alocação e gestão dos seus recursos, a fim de atingirem melhores desempenhos.

Replicabilidade – Sim

Abrangência Territorial – Regional

Complexidade – Média

Inovação - Baixo teor inovativo

Setor da sociedade beneficiado pelo impacto – Administração Pública, Defesa e Seguridade Social

Declaração de vínculo do produto com PDI da Instituição – Não

Houve fomento – Não houve

Há registro/depósito de propriedade intelectual? Não

Estágio da Tecnologia – Piloto/Protótipo

Há transferência de tecnologia/conhecimento? Sim

URL – <http://www.profiap.org.br>

Projeto de Pesquisa Vinculado – Políticas Públicas: Formulação e Gestão