



08, 09, 10 e 11 de novembro de 2022
ISSN 2177-3866

ESTUDOS SOBRE EFICIÊNCIA NA SAÚDE COM APLICAÇÃO DO MÉTODO DEA ENTRE 2015 E 2019

DAIANNY KAROLINE RIBEIRO MOURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI)

ALEXANDRE RABÊLO NETO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI)

MAURÍCIO CORRÊA DA SILVA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (UFRN)

EULALIO GOMES CAMPELO FILHO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI)

ESTUDOS SOBRE EFICIÊNCIA NA SAÚDE COM APLICAÇÃO DO MÉTODO DEA ENTRE 2015 E 2019

INTRODUÇÃO

Frequentemente, segundo Linnenluecke, Marrone e Singh (2019), os pesquisadores coletam evidências disponíveis sobre um tópico para conduzir novas pesquisas e chegar ao estado da arte, entretanto, considerar evidências aleatórias na escolha desse levantamento pode acarretar numa amostra com pouca representatividade do conhecimento efetivo. Por isso, como forma de contornar essa situação, a revisão sistemática filtra um maior número de publicações e permite escolher uma menor porção de estudos.

Para os estudos na temática eficiência na saúde, a revisão sistemática possibilita identificar as principais variáveis utilizadas, as metodologias aplicadas e as lacunas existentes. Esses estudos são de grande importância, pois a demanda em qualidade na saúde é crescente, enquanto os recursos são escassos (Cabral, Ferreira, Batista, & Cerqueira, 2019). Além do que, avaliar a eficiência na saúde em países como o Brasil é fundamental (Marinho, & Façanha, 2001). Em decorrência dessa importância, diversas são as abordagens apresentadas nesses estudos, bem como as variáveis adotadas em cada modelo tornando esse campo de análise bastante amplo e diversificado.

Como exemplo, Trivelato, Soares, Rocha e de Faria (2015) avaliam a eficiência alocativa de 35 hospitais, dentre eles, hospitais públicos, privados e filantrópicos para identificar se existem diferenças na alocação de recursos econômico-financeiros. Outro estudo como o de Cabral, Ferreira, Batista e Cerqueira (2019) analisa as Unidades Básicas de Saúde (UBS) por meio da análise de eficiência técnica da atenção primária e com aplicação de regressão múltipla para observar as variáveis determinantes dessa eficiência. Ademais, Cesconetto, Lapa e Calvo (2008) avaliam a eficiência produtiva de 112 hospitais cadastrados no Sistema Único de Saúde (SUS) para constatar os mais eficientes quanto ao aproveitamento de recursos. Outros estudos, como o de Marinho e Façanha (2001), analisam 43 hospitais federais universitários (HUs) com o intuito de observar suas eficiências relativas.

Dentro dessa realidade fazer um levantamento teórico, que identifique os estudos mais relevantes, torna-se um desafio cada vez mais difícil para os estudiosos da área. Por isso, além da revisão sistemática é crucial realizar uma análise bibliométrica de forma a entender quais as principais métricas e relações apresentadas por esse assunto. Como análise bibliométrica entende-se a técnica quantitativa de medição dos índices de produção e disseminação do conhecimento científico (Araújo, 2006), por meio da qual é possível mensurar importantes informações acerca da produção científica de determinada área.

PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVO

Por conta de os setores de saúde não terem produção padronizada, assim como a produção e o consumo desses sistemas ocorrerem de forma simultânea, percebe-se uma maior dificuldade em mensurar o desempenho desses setores, o que é contornado através da técnica Análise Envoltória de Dados (DEA) ao facilitar o trabalho dos pesquisadores e possibilitar as medições de desempenho (Top, Konca, & Sapaz, 2020). Aliado a isso, a avaliação de desempenho das unidades de saúde requer estudos abordando as suas especificidades (Cunha & Corrêa, 2013). Com isso, é importante entender dentro de um espaço de tempo como os principais estudos estão desenvolvendo essas análises e definindo essas especificidades.

No presente trabalho propõe-se obter as principais informações a respeito desses estudos, cuja abordagem mensura a fronteira de produção ótima das unidades de saúde, dentro de um recorte temporal de 5 anos, ou seja, entre os anos de 2015 e 2019. Para isso, a pesquisa

tem como foco estudos sobre eficiência na saúde com o uso da técnica não paramétrica DEA. E o problema de pesquisa é definido da seguinte forma: Quais as principais características em termos teóricos e metodológicos dos estudos sobre eficiência na saúde, entre os anos de 2015 e 2019, com o uso da técnica DEA?

Como objetivo geral esse trabalho busca identificar as principais metodologias e abordagens da temática eficiência na saúde, bem como levantar as possíveis lacunas a fim de propor novas pesquisas sobre o assunto. Além disso, procura agregar o arcabouço teórico existente ao levantar pesquisas importantes na área.

A relevância do estudo está em procurar contribuir na identificação das diversas metodologias, abordagens e variáveis adotadas nos estudos de eficiência na saúde, tendo como justificativa, conforme Giancotti, Guglielmo e Mauro (2017), o constante crescimento do número de estudos de eficiência e produtividade dos serviços de saúde, o que demanda uma revisão cuidadosa das pesquisas e a interpretação dos resultados com cautela. Além do mais, a importância do estudo também reside no fato da revisão sistemática eliminar a discricionariedade e a subjetividade das revisões bibliográficas que não levam em consideração um sistema racional e replicável de escolhas e, assim contribuir com escolhas de artigos científicos baseadas em uma metodologia.

Para isso, o artigo divide-se em cinco seções, dentre as quais, essa introdução que faz uma breve abordagem sobre a problemática do estudo; a fundamentação teórica que evidencia aspectos teóricos sobre o tema de análise, sobre a revisão sistemática e a análise bibliométrica; a metodologia, com a explanação sobre os dados, as fontes, as técnicas e os softwares utilizados; os resultados, trazendo toda discussão e análise acerca daquilo que foi obtido, além da discussão sobre os estudos mais relevantes. E, por fim, as considerações finais, na qual são feitas breves considerações sobre o estudo proposto, bem como sobre as limitações concernentes à pesquisa.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na criação de novos conhecimentos é necessário como fundamento uma pesquisa científica, a qual possui como objetivos principais, um levantamento teórico de outros pesquisadores, a definição de lacunas e a utilização de outros trabalhos como embasamento teórico (Medeiros, Vieira, Braviano, & Gonçalves, 2015). Ou seja, a construção de novas pesquisas científicas leva em consideração os estudos anteriores sobre a temática. Essa etapa é considerada a revisão dos trabalhos que pode ser bibliográfica, quando não segue um método replicável, e a sistemática ao seguir um processo replicável.

Em termos conceituais, a revisão sistemática consiste em um tipo de estudo cujos dados é a própria produção da literatura, em um determinado período, sobre um tema específico (Sampaio, & Mancini, 2007). A partir desse procedimento aplica-se a análise bibliométrica que, por meio de indicadores quantitativos, avalia a relevância das publicações selecionadas e viabiliza, assim o processo de construção do referencial bibliográfico com maior proximidade do assunto estudado (Medeiros et al., 2015). Entende-se a análise bibliométrica como a técnica quantitativa e estatística de medição dos índices de produção e disseminação do conhecimento científico, em outras palavras, é a utilização de métodos para uma avaliação objetiva da produção científica (Araújo, 2006).

Para entender melhor como a revisão sistemática e a análise bibliométrica é aplicada aos estudos sobre eficiência na saúde, é necessário entender as definições acerca do assunto. Como definição, o termo eficiência consiste na relação entre os custos dos produtos e os custos dos insumos de um sistema de forma a manter o padrão de qualidade em um determinado período (Cohen & Franco, 1993). Ou ainda, define-se como a combinação ótima dos insumos (*inputs*) para que gerem o máximo de produto (*outputs*) (Peña, 2008).

Além do conceito sobre eficiência é salutar compreender em que consiste a Análise Envoltória de Dados. Como DEA entende-se a metodologia por meio da qual é possível calcular a eficiência relativa de unidades decisórias através de uma comparação entre elas (Encinas, 2010). De acordo com Cheng et al. (2016), a partir dessa técnica duas abordagens são constantemente utilizadas no cálculo da eficiência e produtividade e são: os modelos CCR (desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes) e BCC (Banker, Charnes e Cooper). Segundo os autores, o modelo de produção em CCR assume um retorno constante de escala, ou ainda, a quantidade de insumos varia de forma proporcional aos produtos. Enquanto, no modelo BCC a função de produção comporta-se com retornos variáveis de escala ou um aumento dos insumos pode gerar um aumento ou diminuição dos produtos.

Mediante esses conceitos, o presente trabalho objetivando embasar teoricamente a temática sobre eficiência na saúde adota os seguintes passos na escolha dos artigos: (i) inicialmente, uma revisão sistemática sobre o tema eficiência na saúde; (ii) portfólio bibliográfico construído a partir da revisão sistemática, no qual aplica-se a análise bibliométrica com o uso das métricas – fator de impacto, número de citações e termos-chaves – correlacionados ao tema. Outrossim, estabelece como critério de seleção apenas artigos publicados em periódicos com classificação *Qualis* A1 e A2 (CAPES). Em seguida, (iii) o último critério de seleção consiste na leitura do artigo a fim de identificar somente aqueles condizentes com a temática.

No caso deste trabalho, com a finalidade de chegar ao estado da arte sobre a eficiência na saúde aplicou-se esses três estágios com o objetivo de escolher os melhores artigos relacionados ao tema. Ainda sobre a temática, destaca-se que duas técnicas atualmente são adotadas para o cálculo da fronteira de eficiência de uma amostra, a saber: Análise Envoltória de Dados e Análise de Fronteira Estocástica. No entanto, para a pesquisa em questão considera-se como foco apenas pesquisas com aplicação de DEA, pois segundo Peña (2008) trata-se do método mais utilizado em pesquisas no âmbito da administração pública.

Os bancos de dados utilizados na coleta dos artigos foram *Web of Science* (WoS) criado pela Thomson Reuters dos Estados Unidos e *Scopus* de criação da Elsevier com origem na Europa, tratando-se de duas relevantes *databases* científicas da atualidade com amplitude nos mais diversos campos científicos. Apesar de ambos cobrirem publicações mais antigas, *WoS* desde 1900 e *Scopus* desde 1966, este último possui um número maior de periódicos indexados. Nesse contexto, o uso do *WoS* tem-se apresentado como padrão nas pesquisas científicas, mesmo que a plataforma *Scopus* ofereça mais análises de citação, e tem sido dominante no campo de referências acadêmicas pelo fato de anualmente publicar o *fator de impacto*, uma ferramenta para avaliar a importância e a influência de publicações específicas (Falagas, Pitsouni, Malietzis, & Pappas, 2008). Isto posto, infere-se que esses bancos de dados são suficientes para cobrir uma quantidade adequada de artigos para o portfólio bibliográfico.

Portanto, o presente trabalho busca produzir uma revisão sistemática dos artigos mais relevantes na área de eficiência na saúde, assim como sintetizar os principais achados científicos do tema. Sua justificativa reside numa maior racionalidade da escolha dos artigos, além da transparência em razão da possibilidade de reprodução desta revisão sistemática por outros pesquisadores.

METODOLOGIA

O trabalho é considerado uma pesquisa quantitativa e descritiva (Severino, 2017). O protocolo de pesquisa é apresentado em cada uma das seguintes seções. Além disso, contém a descrição do embasamento teórico por trás das escolhas, dos aspectos e das considerações.

Revisão sistemática e análise bibliométrica

No levantamento dos estudos sobre eficiência na saúde os seguintes descritores são utilizados na Plataforma *WoS*: ALL (TOPIC = (“Technical Efficiency”) AND TOPIC = (Healthcare systems); TOPIC = (“Technical Efficiency”) AND TOPIC = (Primary Healthcare); TOPIC = (“Technical Efficiency”) AND TOPIC = (Health systems); TOPIC = (“Technical Efficiency”) AND TOPIC = (Emergency care); TOPIC = (“Technical Efficiency”) AND TOPIC = (Public Hospitals); TOPIC = (“Technical Efficiency”) AND TOPIC = (Private Hospitals); TOPIC = (“Technical Efficiency”) AND TOPIC = (Hospitals) AND TOPIC = (Management models)).

De forma análoga são aplicados na plataforma *Socups* os seguintes descritores: ALL (TITLE-ABS-KEY = (“Technical Efficiency”) AND TITLE-ABS-KEY = (“Data Envelopment Analysis”) AND TITLE-ABS-KEY = (Hospitals); TITLE-ABS-KEY = (“Technical Efficiency”) AND TITLE-ABS-KEY = (Healthcare systems); TITLE-ABS-KEY = (“Technical Efficiency”) AND TITLE-ABS-KEY = (Primary Healthcare); TITLE-ABS-KEY = (“Technical Efficiency”) AND TITLE-ABS-KEY = (Health systems); TITLE-ABS-KEY = (“Technical Efficiency”) AND TITLE-ABS-KEY = (Emergency care); TITLE-ABS-KEY = (“Technical Efficiency”) AND TITLE-ABS-KEY = (Public Hospitals); TITLE-ABS-KEY = (“Technical Efficiency”) AND TITLE-ABS-KEY = (Private Hospitals); TITLE-ABS-KEY = (“Technical Efficiency”) AND TITLE-ABS-KEY = (Hospitals) AND TITLE-ABS-KEY = (Management models)).

Na primeira etapa são selecionadas apenas publicações científicas no período entre 2015 e 2019 e, na segunda etapa aplica-se os filtros - artigos científicos e *open access* (acesso aberto aos periódicos). Em seguida, a terceira etapa consiste em fazer o levantamento dos artigos para compor o portfólio bibliográfico ao considerar quatro aspectos: fator de impacto; Qualis-Periódicos (A1 e A2); número de citações e termos-chaves. O fator de impacto (FI ou JFI) consiste na relação entre o número total de citações dos itens publicados no periódico no ano subsequente pelo total de publicações da revista nos dois anos anteriores (Web of Science, 2021). O Qualis, concebido e referendado pela CAPES, refere-se às classificações das revistas consolidadas no triênio 2010-2012 e quadriênio 2013-2016, por intermédio da avaliação das publicações (Sucupira, 2021).

No que diz respeito à bibliometria, a análise de citações proporciona a identificação e a descrição de diversos padrões na produção do conhecimento científico (Araújo, 2006), e dentre as tipologias adota-se como parâmetro de seleção as publicações mais citadas ou o número de citações. Aplica-se também a busca pelos termos-chaves (*Technical efficiency*, *Data Envelopment Analysis* e *DEA*). Por fim, a última etapa reside na leitura integral do texto após as filtragens em ordem decrescente, para assegurar que os artigos do portfólio estejam em concordância com o cerne da pesquisa. Portanto, são levantados para compor o portfólio bibliográfico, somente 12 artigos científicos sobre a temática eficiência na saúde com aplicação da técnica DEA.

Todas as análises bibliométricas em relação aos estudos sobre eficiência na saúde são produzidas com o auxílio do pacote bibliometrix (Aria, & Cuccurrulo, 2017) e com o uso do software *RStudio* (R Core Team, 2021).

Portfólio Bibliográfico

A partir da filtragem das 295 publicações decorrentes de 169 fontes e um total de 850 autores resulta-se em uma amostra de 12 artigos científicos de maior relevância para formar o portfólio. O Quadro 1 apresenta esse portfólio bibliográfico em ordem decrescente do número de citações em concordância com a análise de citações apresentada em Araújo (2006). Nesse quadro é possível observar as referências bibliográficas de cada estudo.

Quadro 1 – Referencial teórico sobre a eficiência na saúde

Referências
Samut, P. K., Cafri, R. (2016). Analysis of the Efficiency Determinants of Health Systems in OECD Countries by DEA and Panel Tobit. <i>Social Indicators Research</i> , 129, 113-132.
Lindlbauer, I., Schreyögg, J., & Winter, V. (2016). Changes in technical efficiency after quality management certification: A DEA approach using difference-in-difference estimation with genetic matching in the hospital industry. <i>European Journal of Operational Research</i> , 250, 1026-1036.
Cheng, Z., Cai, M., Tao, H., He, Z., Lin, X., Lin, H., Zuo, Y. (2016). Efficiency and productivity measurement of rural township hospitals in China: a bootstrapping data envelopment analysis. <i>BMJ Open</i> .
Giménez, V., Prieto, W., Prior, D.; Tortosa-Ausina, E. (2019). Evaluation of efficiency in Colombian hospitals: An analysis for the post-reform period. <i>European Journal of Operational Research Socio-Economic Planning Sciences</i> , 65, 20-35.
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. (2019). Measuring the efficiency of health systems in Asia: a data envelopment analysis. <i>BMJ Open</i> .
Servan-Mori, E., Chivardi, C., Mendonza, M. A., Nogenda, G. (2018). A longitudinal assessment of technical efficiency in the outpatient production of maternal health services in México. <i>European Journal of Operational Research Health Policy and Planning</i> , 33, 888-897.
Ibrahim, M. D., Daneshvar, S., Hocaoglu, M. B., Oluseye, O-W. G. (2019). An estimation of the efficiency and productivity of healthcare systems in Sub-Saharan Africa: health-centred millennium development goal-based evidence. <i>Social Indicators Research</i> , 143, 371-389.
Achoki, T., Hovels, A., Masiye, F., Lesego, A., Leufkens, H., Kinfu, Y. (2017). Technical and scale efficiency in the delivery of child health services in Zambia: results from data envelopment analysis. <i>BMJ Open</i> , (7).
Chai, P., Zhang, Y., Zhou, M.; Liu, S., Kinfu, Y. (2019). Technical and scale efficiency of provincial health systems in China: a bootstrapping data envelopment analysis. <i>BMJ Open</i> .
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). <i>PLoS One</i> , v. 14, 2, 2019.
Wichmann, A. B., Adang, E. M. M.; Vissers, K. C. P., Sczerbinska, M. K., Payne, S., Gambassi, G.; Ownwuteaka-Philipsen, B. D.; Smets, T., Van Den Block, L.; Deliens, L., Vernooij-Dassen, M. J. F. J., Engels, Y. (2018). 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). <i>PLoS One</i> , 13(11), 1-1.
Mitropoulos, P. (2019). Production and quality performance of healthcare services in EU countries during economic crisis. <i>Operational Research</i> .

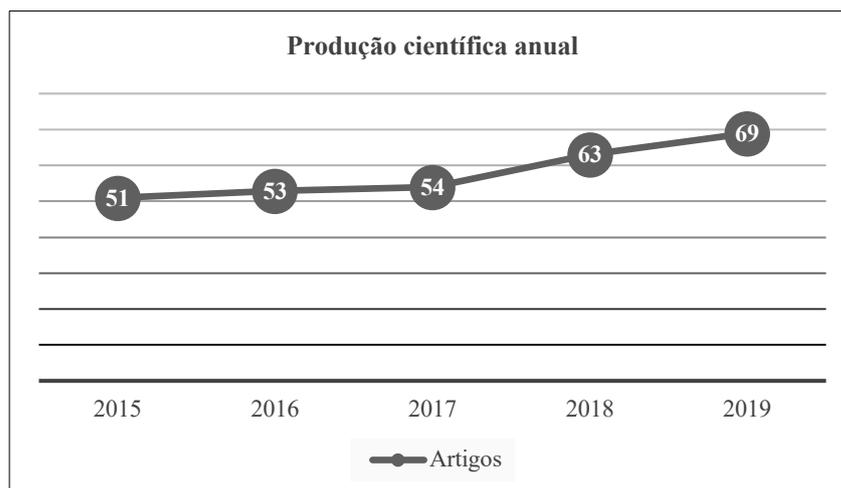
Fonte: dados da pesquisa (2021)

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Do levantamento das bases de dados é formada uma amostra com 295 artigos científicos decorrentes de 169 fontes e um total de 850 autores. Em termos de produção científica anual, apresenta-se no Gráfico 1 o crescimento das publicações dentro desse recorte temporal. Dos países com destaque em publicação estão *China* (35 artigos), *Espanha* (30 artigos), *Irã* (23 artigos), *Estados Unidos* (23 artigos) e *Turquia* (17 artigos).

Em contrapartida, os cinco com menor produção de 2015 a 2019 são: *România*, *Arábia Saudita*, *Sérvia*, *Cingapura* e *Suécia* e todos com apenas uma publicação. Extrai-se desses dados que a China e a Espanha apresentam bons resultados em número de publicações, por outro lado, a Suécia apresenta baixos índices de produção sobre a temática.

Gráfico 1 - Publicações no período de 2015 a 2019



Fonte: dados da pesquisa (2021)

As fontes de maior relevância dentro da amostra são as seguintes: *Health Care Management Science* (22 artigos; FI = 2,150); *International Journal of Health Planning and Management* (10 artigos; FI = 1,367); *BMC Health Services Research* (9 artigos; FI = 1,987); *Gaceta Sanitaria* (9 artigos; FI = 1,564) e *PLoS One* (8 artigos; FI = 2,740). Observa-se também que a revista PLoS One apresenta-se como uma fonte relevante sobre o tema.

Em relação aos estudos encontrados, Samut e Cafri (2016) propõe investigar a eficiência dos hospitais de 29 países da OECD (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico), entre os anos de 2000 e 2010, além de analisar quais determinantes afetam as atividades hospitalares. Para isso, aplicam DEA com a abordagem CRS, modelo de regressão censurada de Tobit com dados em painel e, por fim o índice de Malmquist. Como variáveis principais de entrada adotam o número de leitos e funcionários e de saída a taxa de alta e a taxa de sobrevivência infantil. Como variáveis ambientais, o PIB, gastos públicos, gastos privados, educação, hospitais públicos, hospitais privados e a expectativa de vida.

Como resultados, no primeiro estágio (DEA), constata-se que as eficiências após 2000 começam a decair em 2004 e atingem os menores níveis em 2009 e 2010. Na segunda etapa (Tobit), observa-se que a renda, educação e o número de hospitais privados afetam positivamente os escores, enquanto os gastos públicos e privados com saúde e o número de hospitais públicos têm efeito negativo.

Lindlbauer, Schreyögg e Winter (2016) objetivam elucidar a relação entre os sistemas de gestão de qualidade, especificamente, os certificados ISO 9001 e KTQ (certificado alemão para o setor de saúde) e a eficiência técnica. Para isso aplicam DEA-BCC orientado aos produtos e *bootstrapping* para correção de viés, correspondência genética e estimativas de diferenças em diferenças (DiD). Como variáveis adotam suprimentos (gastos em suprimentos excluídos: a folha de pagamento, capital e despesas com depreciação); número de médicos, número de enfermeiros; número de outros integrantes do corpo clínico; número de funcionários administrativos; outros do corpo não clínico e número de leitos (*entradas*) e número de pacientes internados pela média de recursos previstos (*saída*).

Os resultados indicam que a eficiência hospitalar está, negativamente, relacionada à certificação ISO 9001 e, positivamente, à certificação KTQ. Além disso, os coeficientes sempre foram maiores no período entre a primeira certificação e a segunda certificação. Por sua vez, Cheng et al. (2016) analisa as mudanças de eficiência e produtividade nos Hospitais Municipais antes e depois do processo de reforma implementado em 2009 na China. Como modelo aplica DEA orientado aos resultados com *bootstrapping* e índice Malmquist com correção por *bootstrapping*. Como *inputs* adotam os funcionários da saúde; outros técnicos da saúde; outros funcionários e leitos autorizados. Como *outputs* tem-se o número de consultas ambulatoriais e

de emergência; pacientes internados; número de prontuários eletrônicos de saúde familiar sob gestão e o número de doenças crônicas.

Os resultados discutidos por Cheng et al. (2016) apontam que no período de 2008 a 2014, os hospitais municipais na China experimentam uma queda de produtividade, merecendo destaque a alteração adversa na mudança tecnológica. No contexto da reforma da saúde, os fatores que influenciam a eficiência técnica e a produtividade são complexos. Portanto, os resultados sugerem que vários estudos quantitativos e qualitativos são necessários para explorar essas mudanças.

Giménez, Prieto, Prior e Tortosa-ausina (2019) analisam o desempenho de 602 hospitais colombianos de nível 1 no período de 2009 a 2013. Ademais, exploram se os centros de atenção primária encaminham, excessivamente, pacientes para hospitais de alto nível, afetando assim negativamente a qualidade, eficiência e eficácia de toda a prestação de serviços de saúde. Com aplicação do índice de Malmquist-Luenberger global proposto por Oh (2010), DEA e suavização de Kernel. Como *inputs* deste estudo tem-se o gasto total em serviços e equipamentos, gasto total em remédios, gasto mensal com funcionários administrativos e gasto mensal com funcionários da saúde e como *output* a produção ponderada.

Os resultados, segundo os autores, demonstram que a produção ajustada (prestação de serviços) e os níveis de qualidade e encaminhamentos para hospitais de nível superior podem ser melhorados, em média, em 44%. Este aumento nos níveis de prestação de serviços de saúde e na sua qualidade pode ser alcançado reduzindo as despesas com pessoal (em média 22%), as despesas com medicamentos (em 20%) e as despesas com compras (em 11%). A análise temporal mostra que a variação do desempenho hospitalar piorou em 1% no período, principalmente devido ao retrocesso tecnológico experimentado, apesar de uma melhora ligeiramente positiva na eficiência.

Em outro estudo, o objetivo de Ahmed et al. (2019) é de estimar a eficiência técnica no sistema de saúde da Ásia (países asiáticos) com o uso de DEA orientado aos produtos, regressão de Tobit censurada e *bootstrapping* suavizado para calcular o impacto sobre a eficiência e uma análise de sensibilidade sobre os *scores* da eficiência. Como *inputs* apresentam as despesas com saúde/*per capita* e como *outputs* a expectativa de vida ao nascer e a mortalidade infantil/1000 nascidos. Os resultados mostram ineficiência dos sistemas de saúde na maioria dos países asiáticos e muitos países podem melhorar a eficiência de seus sistemas de saúde usando o nível atual de recursos. Os países ineficientes identificados poderiam prestar atenção ao *benchmarking* de seus sistemas dentro de seu grupo de renda ou dentro dos tipos semelhantes.

Servan-mori, Chivardi, Mendonza e Nogenda (2018) avaliam o nível de eficiência técnica (TE) das unidades de atenção primária do Ministério da Saúde do México (MS). Além disso, conduzem uma análise longitudinal das informações administrativas e sociodemográficas relativas a 233 jurisdições de saúde para o período de 2008 a 2015. Para isso, aplicam *Window-DEA* modelo BCC orientado ao produto e modelo de regressão agrupado com estrutura de dados de painel balanceado.

Como *inputs* adotam os estudantes de medicina e enfermagem, equipe médica e de enfermagem, equipe administrativa, outros staffs, leitos hospitalares reservados para fins específicos, consultórios médicos e salas de entrega. Como *outputs* o cuidado pré-natal durante a gravidez, cuidado pré-natal oportuno, assistência pré-natal frequente, assistência institucional durante o parto, assistência médica durante o parto e assistência médica materna adequada. Como *variáveis contextuais* escolhem o índice de marginalização, a afiliação SPS cumulativa, a demanda por serviços de saúde maternos, o índice de Gini, a população indígena e o tipo de partido político no controle.

Os resultados indicam que, embora a produção de serviços de saúde materna e TE adequados nas jurisdições de saúde tenham se mostrado insuficientes, eles aumentaram 22% (de 40,9% para 49,8%) e 14% (de 54,3% para 62%), respectivamente, ao longo do tempo. Além

disso, a variação na eficiência entre as unidades de produção diminuiu e regularidades persistentes são observadas. O desempenho é mais alto nas jurisdições de saúde do Norte, em oposição às do Sul e Sudeste, mas é mais baixo nas zonas mais marginalizadas do país, marcadas pela desigualdade econômica e pela presença de populações indígenas. O Sistema de Saúde mexicano demonstra uma escalada constante dos recursos financeiros do subsistema de saúde pública nos últimos 15 anos e produz resultados abaixo do ideal no que diz respeito à cobertura de intervenções essenciais de saúde materna entre os mais pobres.

Ibrahim, Daneshvar, Hocaoglu e Oluseye (2019) estimam a eficiência dos sistemas de saúde na África subsaariana com base nos objetivos de desenvolvimento do milênio focados na saúde. Com o modelo DEA-método de estimativa de função de distância hiperbólica não paramétrica (HDF) - excluindo a necessidade de orientação, índice de produtividade de Malmquist com base hiperbólica desenvolvido por Zofio e Knox Lovell (2001) e, por fim, regressão em painel. Como variáveis foram utilizadas PIB/per capita; urbanização; estado de direito; eficácia do governo e despesas com saúde pública para a análise ambiental.

Os resultados do trabalho mostram que os sistemas de saúde são ineficientes, com apenas três países, Botswana em 2015, Ruanda em 2014 e 2015 e Tanzânia em 2015, identificados como eficientes no período avaliado. A falha em alcançar avanços tecnológicos é a principal causa identificada na diminuição de produtividade. A ineficiência da escala é considerada a principal causa da ineficiência técnica. O estado de direito e a eficácia do governo, impactam a eficiência do sistema de saúde mais do que os gastos públicos em saúde, indicando que o volume de recursos investidos nos sistemas de saúde não é tão importante quanto a gestão eficiente dos recursos.

Achoki et al. (2017) investigam a eficiência técnica e de escala na prestação de serviços de saúde materno-infantil na Zâmbia e com o uso de DEA-BCC (VRS-retornos variáveis de escala). Como variáveis são utilizadas taxa de mortalidade de menores de 5 anos e taxa de sobrevivência de menores de 5 anos (resultados), cobertura de saúde (saídas), total de gastos; equipe médica e pessoal da enfermagem como entradas, a proporção de fundos de doadores, proporção de domicílio com eletricidade, proporção de domicílio com cozinha e média de anos de educação para mulheres de 15 a 44 anos como variáveis ambientais.

Infere-se das discussões deste estudo que, nacionalmente, a eficiência técnica média com relação à melhoria da sobrevivência infantil foi de 61,5% (IC95% 58,2% a 64,8%), o que sugere uma enorme ineficiência no uso de recursos no país e o potencial de expandir os serviços sem injetar recursos adicionais. Os bairros mais urbanizados e com maior proporção de mulheres com escolaridade eram mais eficientes tecnicamente.

Chai, Zhang, Zhou, Liu e Kinfu (2019) examinam a eficiência do sistema de saúde da China e determinam quais as causas das variações na eficiência entre as províncias (municípios). Através da técnica de DEA em conjunto com *bootstrapping* (*Bootstrapping data envelopment analysis*) e regressão *bootstrapped* truncada. Com gastos em saúde/per capita, equipe médica/1000 habitantes e leitos/1000 habitantes como entradas, taxa de sobrevida infantil, taxa de sobrevida maternal e anos de vida baseado em NCDs como saídas e variáveis ambientais como renda disponível, urbanização, realização educacional, porcentagem de despesas disponíveis em saúde e taxa de admissão.

De acordo com os autores, os resultados apontam uma eficiência técnica geral corrigida de viés com média de 0,8022. O status socioeconômico, a taxa de hospitalização e a parcela de gastos diretos são determinantes e significativos. E quase 60% das províncias operam com um retorno decrescente de escala, isso significa que um ganho de eficiência só seria alcançado reduzindo o tamanho da escala da operação.

A pesquisa de García-Alonso et al. (2019) objetiva apresentar um novo Sistema de Apoio à Decisão (SAD) para melhorar o conhecimento sobre o ecossistema de saúde, a alocação de recursos e a gestão no planejamento regional da saúde mental. Por meio da simulação de

Monte Carlo, inteligência artificial usando B-MHCCM, DEA-VRS orientado para entrada e para produtos, teste de Kolmogorov-Smirnov, teste T e teste de Levene e, por último, uma análise de estabilidade e entropia.

Ao todo são onze cenários: saúde do dia relacionada; atendimento ambulatorial; capacidade de colocação; capacidade de colocação relacionada à saúde; capacidade de força de trabalho relacionada à saúde; capacidade de força total de trabalho; colocação relacionada com hospital comunidade residencial e de saúde diurna; capacidade de colocação de cuidados residencial de saúde; combinação de capacidade de colocação diurna e residencial e capacidade de força de trabalho e combinação de capacidade de colocação residencial e capacidade de força de trabalho de atendimento. De entradas o número de profissionais de diversas áreas e em diversos cenários e saídas o uso de cuidados no dia no hospital, a frequência de atendimento ambulatorial, número de vagas no hospital/dia e número de vagas na creche.

O estudo demonstra que o sistema reage positivamente às propostas por um ligeiro aumento na sua eficiência e estabilidade (e sua correspondente diminuição na entropia). Porém, dependendo do cenário analisado, as estatísticas de RTE, estabilidade e entropia podem ter um comportamento positivo, neutro ou negativo. Usando essas informações, os tomadores de decisão podem projetar novas intervenções e políticas específicas.

Wichmann et al. (2018) propõem investigar e explicar a variação na eficiência técnica dos cuidados no fim da vida dentro e entre as instalações de cuidados a longo prazo (LTCF) de seis países da União Europeia: Bélgica (Flandres), Inglaterra, Finlândia, Itália, Holanda e Polônia. Com DEA orientado a produtos em dois estágios apresentado por Coelli et al. (2005), a análise de cenário, regressão em variáveis explicativas e combinação de casos. Como entradas foram adotadas a quantidade de enfermeiras, auxiliares de cuidados, profissionais de saúde e afins e o número de visitas. Como saídas a avaliação de conforto ao morrer; qualidade ao morrer e EUROQQL 5D5L. E, como variáveis contextuais o país, status, cuidados paliativos e opióides.

O estudo conclui que a variação na eficiência da LTCF é encontrada tanto dentro como fora dos países. Esta variação não foi explicada por país, propriedade, disponibilidade de cuidados paliativos ou opióides. No entanto, no cenário de cuidados práticos à beira do leito, ou seja, levando em consideração apenas os auxiliares de enfermagem e de cuidados como entrada, a Polônia ($p = 0,00$) e a Finlândia ($p = 0,04$) são mais eficientes.

Mitropoulos (2019) explora se existe uma relação entre a produção de serviços e a qualidade dos serviços prestados nos cuidados da saúde nos países através de uma abordagem de DEA em dois estágios. A técnica DEA com abordagem de CRS foi orientada ao produto em dois estágios e aplicado o índice de Malmquist, posteriormente. Como variáveis de entrada o autor adota a quantidade de médicos, leitos e gastos com a saúde. Para as variáveis intermediárias define-se como o número de pacientes ambulatoriais, internados e a demanda não atendida. E, em sumo, como as variáveis de saída delimitam a qualidade do atendimento e a satisfação do paciente.

Os resultados, conforme o autor, revelam que a eficiência técnica geral aumenta durante o período de estudo. No entanto, o trade-off inerente entre a produção de saúde e a qualidade dos serviços aumenta significativamente, indicando que os ganhos de eficiência de vários países são alcançados com o comprometimento da produção ou da qualidade. Os resultados também indicam que a crise econômica proporcionou melhorias na eficiência técnica, embora a fronteira tecnológica tenha um deslocamento negativo.

Como forma de explicitar as variáveis comuns utilizadas pelos trabalhos supracitados o Quadro 2, a seguir, demonstra uma correlação entre as entradas e saídas de cada modelo.

Quadro 2 – Correlação entre as entradas e saídas de cada modelo

Referências	Entradas	Saídas
Samut, P. K., Cafri., R. (2016). Analysis of the Efficiency Determinants of Health Systems in OECD Countries by DEA and Panel Tobit. <i>Social Indicators Research</i> , 129, 113-132.	Equipamentos - leitos, MRI, CT e funcionários – enfermeiros e fisioterapeutas.	Taxa de alta e taxa de sobrevida infantil.
Lindlbauer, I., Schreyögg, J., & Winter, V. (2016). Changes in technical efficiency after quality management certification: A DEA approach using difference-in-difference estimation with genetic matching in the hospital industry. <i>European Journal of Operational Research</i> , 250, 1026-1036.	Suprimentos (gastos em suprimentos excluídos folha de pagamento, capital e despesas com depreciação); n° de médicos, n° de enfermeiros; n° de outros do corpo clínico; n° de funcionários administrativos; outros do corpo não clínico e n° de leitos.	Número de pacientes internados pela média de recursos previstos.
Cheng, Z., Cai, M., Tao, H., He, Z., Lin, X., Lin, H., Zuo, Y. (2016). Efficiency and productivity measurement of rural township hospitals in China: a bootstrapping data envelopment analysis. <i>BMJ Open</i> .	N° de funcionários da saúde; n° de outros técnicos da saúde; n° de outros funcionários e o n° de leitos autorizados.	N° de consultas ambulatoriais e de emergência; n° de pacientes internados; n° de prontuários eletrônicos de saúde familiar sob gestão e o n° de doenças crônicas.
Giménez, V., Prieto, W., Prior, D.; Tortosa-Ausina, E. (2019). Evaluation of efficiency in Colombian hospitals: An analysis for the post-reform period. <i>European Journal of Operational Research Socio-Economic Planning Sciences</i> , 65, 20-35.	Gasto total em serviços e equipamentos; gasto total em remédios; gasto mensal com funcionários administrativos e gasto mensal com funcionários da saúde	Produção ponderada
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. (2019). Measuring the efficiency of health systems in Asia: a data envelopment analysis. <i>BMJ Open</i> .	Despesas com saúde/ <i>per capita</i>	Expectativa de vida ao nascer e mortalidade infantil/1000 nascidos.
Servan-Mori, E., Chivardi, C., Mendonza, M. A., Nogenda, G. (2018). A longitudinal assessment of technical efficiency in the outpatient production of maternal health services in México. <i>European Journal of Operational Research Health Policy and Planning</i> , 33, 888-897.	Estudante de medicina e enfermagem; equipe médica e de enfermagem; equipe administrativa; outros staffs, leitos hospitalares reservados para fins específicos; consultórios médicos e salas de entrega.	Cuidado pré-natal durante a gravidez; cuidado pré-natal oportuno; assistência pré-natal frequente; assistência institucional durante o parto; assistência médica durante o parto e assistência médica materna adequada.
Ibrahim, M. D., Daneshvar, S., Hocaoglu, M. B., Oluseye, O-W. G. (2019). An estimation of the efficiency and productivity of healthcare systems in Sub-Saharan Africa: health-centred millennium development goal-based evidence. <i>Social Indicators Research</i> , 143, 371-389.	Despesas com saúde; percentual de sarampo imunizado; percentual de difteria, coqueluche e tétano imunizado e percentual de terceira dose de hepatite	Expectativa de vida; IMR; MMR; percentual de tuberculose; novos infectados HIV e casos de malária reportados
Achoki, T., Hovels, A., Masiye, F., Lesego, A., Leufkens, H., Kinfu, Y. (2017). Technical and scale efficiency in the delivery of child health services in	Total de gastos; equipe médica e pessoal da enfermagem.	Cobertura de saúde

Zambia: results from data envelopment analysis. <i>BMJ Open</i> , (7).		
Chai, P., Zhang, Y., Zhou, M.; Liu, S., Kinfu, Y. (2019). Technical and scale efficiency of provincial health systems in China: a bootstrapping data envelopment analysis. <i>BMJ Open</i> .	Gastos em saúde/per capita; equipe médica/1000 hab e leitos/1000 hab.	Taxa de sobrevivência infantil; taxa de sobrevivência materna e anos de vida baseado em NCD's.
García-Alonso, C. R., Almeda, N., Salinas-Pérez, J. A., Gutiérrez-Colosía, R., Uriarte-Uriarte, J. J.; Salvador-Carulla, L. (2019). A decision support system for assessing management interventions in a mental health ecosystem: The case Bizkaia (Basque Country, Spain). <i>PLoS One</i> , v. 14, 2.	Nº de profissionais de diversas áreas e em diversos cenários	Uso de cuidados no dia no hospital; frequência de atendimento ambulatorial; nº de vagas no hospital/dia e nº de vagas na creche.
Wichmann, A. B., Adang, E. M. M.; Vissers, K. C. P., Sczerbinska, M. K., Payne, S., Gambassi, G.; Ownwuteaka-Philipsen, B. D.; Smets, T., Van Den Block, L.; Deliens, L., Vernooij-Dassen, M. J. F. J., Engels, Y. (2018). 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). <i>PLoS One</i> , 13(11), 1-1.	Enfermeiras; auxiliares de cuidados; profissionais de saúde e afins e números de visitas.	Avaliação de conforto ao morrer; qualidade ao morrer e EUROQQL 5D5L.
Mitropoulos, P. (2019). Production and quality performance of healthcare services in EU countries during economic crisis. <i>Operational Research</i> .	Médicos; leitos e gastos com saúde	Qualidade do atendimento e satisfação do paciente.

Fonte: dados da pesquisa (2021)

Quanto a metodologia parte dos estudos abordados acima utilizam o índice de Malmquist para mensurar as mudanças de produtividade (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 et al., 2016; Cheng et al., 2016; Ahmed et al., 2019 e Chai et al., 2019).

Ademais, a regressão de Tobit censurada, regressões truncadas e regressão logística multinível são aplicadas para mensurar a significância das variáveis do modelo (Samut, & Cafri, 2016; Ahmed et al., 2019; Servan-mori et al., 2018; Chai et al., 2019; Wichmann et al., 2018), algumas aplicações tradicionais do modelo DEA (Achoki et al., 2017; Wichmann et al., 2018) e também variações do modelo DEA (Servan-mori et al., 2018; Ibrahim et al., 2019; García-Alonso et al., 2019).

Quanto às lacunas teóricas, estudos como o de Lindlbauer et al. (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 a ser considerado nos estudos sobre eficiência (Giménez et al., 2019). Outro ponto diz respeito a não existência de muitos estudos relacionando ganhos econômicos e as melhorias em sistemas de saúde mais eficientes, assim como, a existência de limitações das análises de eficiência na saúde entre países (Ahmed et al., 2019).

CONCLUSÃO

No intuito de conduzir novas pesquisas, os pesquisadores coletam diversas referências sobre um tópico ou problema específico. Muitas vezes a escolha dessas citações são baseadas na justificativa da qualidade dos periódicos sem considerar outros critérios. Portanto, uma revisão sistemática pode ajudar na escolha dos estudos e, assim propor agendas de pesquisas (Linnenluecke et al., 2019).

Buscando entender melhor as pesquisas já realizadas acerca da temática “Eficiência na saúde”, o artigo em questão realiza uma revisão sistemática e uma análise bibliométrica dos principais artigos extraídos das bases de dados *Web of Science* e *Scopus*. Primeiramente, é gerada uma amostra inicial de 295 artigos científicos com recorte temporal de 5 anos.

Dentro dessa amostra é apresentado um portfólio bibliográfico com os 12 artigos mais citados e em ordem decrescente dos critérios de seleção. Observa-se tanto através das análises métricas quanto na leitura dos artigos o uso de distintas abordagens da técnica não paramétrica DEA, além do índice de Malmquist e da regressão de Tobit como estágios secundários de análise.

Por fim, as principais lacunas concernentes a temática diz respeito ao impacto na eficiência e produtividade de hospitais municipais pela implementação de reformas no sistema de saúde (Cheng et al., 2016). E, a influência da atenção primária sobre a eficiência e qualidade dos hospitais de alta e média complexidade como um ponto de análise a ser considerado (Giménez et al., 2019).

A análise da presente pesquisa contribui ao identificar as principais características tanto teóricas quanto metodológicas dos principais estudos sobre eficiência na saúde das bases *WoS* e *Scopus* entre os anos de 2015 e 2019. Por conta disso, limita-se aos artigos dessas duas bases ao mesmo tempo em que já apresenta as limitações quanto ao uso apenas da técnica DEA e da temática “eficiência na saúde”. Outrossim, esse tipo de análise deve ser considerado apenas dentro do recorte temporal adotado, pois essa área de estudo está sempre em desenvolvimento.

Para pesquisas futuras recomenda-se ampliar o escopo de análise tanto em termos teóricos quanto de forma temporal. Ou aplicar a revisão para um subtópico dentro da eficiência dos serviços de saúde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahmed, S., Hasan, M. Z., MacLennan, M., Dorin, F., Ahmed, M. W., Hasan, M. M., Hasan, S. M., Islam, M. T., & Kham, J. A. M. (2019). Measuring the efficiency of health systems in Asia: a data envelopment analysis. *BMJ Open*.

Achoki, T., Hovels, A., Masiye, F., Lesego, A., Leufkens, H., & Kinfu, Y. (2017). Technical and scale efficiency in the delivery of child health services in Zambia: results from data envelopment analysis. *BMJ Open*, (7).

Araújo, C. A. (2006, jan/jun). Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. *Em Questão*. Porto. Alegre, 12(1), 11-32.

Aria, M., & Cuccurrulo, C. (2017). Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975.

Cabral, K. F. D.; Ferreira, M. A. M.; Batista, R. S; & Cerqueira, F. R. (2019). 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*, 8(2), 137-150.

Cesconetto, A.; Lapa, J. S.; & Calvo, M. C. M. (2008). Avaliação da eficiência produtiva de hospitais do SUS de Santa Catarina. *Caderno de Saúde Pública*, 24(10), 2407-2417.

Chai, P., Zhang, Y., Zhou, M.; Liu, S., & Kinfu, Y. (2019). Technical and scale efficiency of provincial health systems in China: a bootstrapping data envelopment analysis. *BMJ Open*.

Cheng, Z., Cai, M., Tao, H., He, Z., Lin, X., Lin, H., & Zuo, Y. (2016). Efficiency and productivity measurement of rural township hospitals in China: a bootstrapping data envelopment analysis. *BMJ Open*.

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

Cunha, J. A. C., & Corrêa, H. L. (2013). Avaliação de Desempenho Organizacional: um estudo aplicado em hospitais filantrópicos. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo.

Encinas, R. (2010). Oportunidades de aplicação da análise envoltória de dados em auditorias operacionais do Tribunal de Contas da União. TCC. *Controladoria Geral da União*, Brasília.

Falagas, M. E., Pitsouni, E. I, Malietzis, G. A., & Pappas. G. (2008). Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses. *The FASEB Journal*, 22 (2), 338–342.

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.

Giancotti, M.; Guglielmo, A.; & Mauro, M. (2017). Efficiency and optimal size of hospitals: Results of a systematic search. *PLoS One*, 12(3).

Giménez, V., Prieto, W., Prior, D.; & Tortosa-Ausina, E. (2019). Evaluation of efficiency in Colombian hospitals: An analysis for the post-reform period. *European Journal of Operational Research Socio-Economic Planning Sciences*, 65, 20-35.

Ibrahim, M. D., Daneshvar, S., Hocaoglu, M. B., & Oluseye, O-W. G. (2019). An estimation of the efficiency and productivity of healthcare systems in Sub-Saharan Africa: health-centred millennium development goal-based evidence. *Social Indicators Research*, 143, 371-389.

Lindlbauer, I., Schreyögg, J., & Winter, V. (2016). Changes in technical efficiency after quality management certification: A DEA approach using difference-in-difference estimation with genetic matching in the hospital industry. *European Journal of Operational Research*, 250, 1026-1036.

Linnenluecke, M. K., Marrone, M., & Singh, A. K. (2020). Conducting systematic literature reviews and bibliometric analyses. *Australian Journal of Management*, 45(2), 175–194

Marinho, A., & Façanha, L. O. (2001). Hospitais universitários: avaliação comparativa de eficiência técnica. Rio de Janeiro: IPEA (Texto para Discussão, 805).

Medeiros, I. L., Vieira, A.; Braviano, G.; & Gonçalves, B. S. (2015). Revisão Sistemática e Bibliometria facilitadas por um Canvas para visualização de informação. *Revista Brasileira de Design da Informação*, 12 (1), 93-100.

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

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

R Core Team. R. (2020). A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna: *R Foundation for Statistical Computing*.

R Studio Team. Rstudio. (2020). Integrated Development Environment for R. Boston, MA: *RStudio Inc*.

Sampaio, R. F., & Mancini, M. C. (2017). Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. São Carlos, 11 (1), 83-89.

Servan-Mori, E., Chivardi, C., Mendonza, M. A., & Nogenda, G. (2018). 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*, 33, 888-897.

Samut, P. K., & Cafri., R. (2016). Analysis of the Efficiency Determinants of Health Systems in OECD Countries by DEA and Panel Tobit. *Social Indicators Research*, 129, 113-132.

Severino, A. J. (2017). *Metodologia do Trabalho Científico* (2 ed), São Paulo.

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

Top, M.; Konca, M.; & Sapaz, B. (2020). Technical efficiency of healthcare systems in African countries: An application based on data envelopment analysis. *Health Policy and Technology*, 9, 62-68.

Trivelato, P. V., Soares, M. B., Rocha, W. G., & Faria, E. R. (2015). Avaliação da Eficiência na Alocação dos Recursos Econômicos Financeiros no Âmbito Hospitalar. *Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde*, 62-69.

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.

Wichmann, A. B., Adang, E. M. M.; Vissers, K. C. P., Sczerbinska, M. K., Payne, S., Gambassi, G.; Ownwuteaka-Philipsen, B. D.; Smets, T., Van Den Block, L.; Deliens, L., Vernooij-Dassen, M. J. F. J., & Engels, Y. (2018). 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*, 13(11), 1-1.