



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
INSTITUTO DE ESTUDOS EM SAÚDE COLETIVA

DEISE DA SILVA SUZANO

ESTUDOS DE EFICIÊNCIA EM SAÚDE NO BRASIL POR ANÁLISE
ENVOLTÓRIA DE DADOS: revisão integrativa

Rio de Janeiro

2018

DEISE DA SILVA SUZANO

ESTUDOS DE EFICIÊNCIA EM SAÚDE NO BRASIL POR ANÁLISE
ENVOLTÓRIA DE DADOS: revisão integrativa

Monografia apresentada ao Programa de Residência Multiprofissional em Saúde Coletiva do Instituto de Estudos em Saúde Coletiva, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para a obtenção do título Especialista em Saúde Coletiva.

Orientadora: Dr^a Maria Stella de Castro Lobo

Coorientador: Msc. Roberto José Gervásio Unger

Rio de Janeiro

2018

FOLHA DE APROVAÇÃO

DEISE DA SILVA SUZANO

ESTUDOS DE EFICIÊNCIA EM SAÚDE NO BRASIL POR ANÁLISE
ENVOLTÓRIA DE DADOS: revisão integrativa

Monografia apresentada ao Programa de Residência Multiprofissional em Saúde Coletiva do Instituto de Estudos em Saúde Coletiva, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para a obtenção do título Especialista em Saúde Coletiva.

Aprovada em: 28 de junho de 2018.

Dra. Maria Stella de Castro Lobo (Orientadora)
Serviço de Epidemiologia e Avaliação HUCFF/UFRJ

Msc. Roberto J. G. Unger (Coorientador)
Responsável Biblioteca IESC/UFRJ

Profa. Dra. Kátia Regina de Barros Sanches
Faculdade de Medicina Preventiva/UFRJ

MsC. Henrique de Castro Rodrigues
Serviço de Epidemiologia e Avaliação HUCFF/UFRJ

*Em memória dos meus saudosos pais
João Suzano e Dilma da Silva que em sua
humildade ensinaram seus filhos a viverem com
dignidade coragem e honestidade*

AGRADECIMENTOS

A minha família, meu tesouro mais precioso, pelo incentivo e apoio.

Ao meu esposo, meu principal incentivador, esteve comigo o tempo todo! Nos momentos de maior dificuldade, foi meu amigo e companheiro, sempre ao meu lado apoiando e reavivando minhas convicções.

Aos meus colegas e amigos de residência que transmitiram força e incentivo, nos momentos em que precisei.

A todos os docentes que contribuíram para o enriquecimento da minha formação.

Aos meus orientadores, que tanto colaboraram na construção desse trabalho.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente, permitindo oportunidades de aprendizado, amadurecimento e crescimento profissional, fazendo toda diferença na minha formação.

RESUMO

SUZANO, Deise da Silva **Estudos de eficiência em saúde no Brasil por análise envoltória de dados**: revisão integrativa. Monografia (Residência Multiprofissional em Saúde Coletiva) – Instituto de Estudos em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

Introdução: A técnica conhecida como Análise Envoltória de Dados (DEA) é importante ferramenta de gestão ao auxiliar administradores, gerentes e gestores no planejamento e na avaliação da qualidade dos serviços prestados à sociedade nos mais diversos segmentos e níveis de atenção em saúde, robustecendo e direcionando a tomada de decisão para alcance da eficiência em saúde. **Objetivos:** Atualizar o estado de arte e apresentar um panorama da aplicabilidade dos estudos que utilizaram DEA para avaliar a eficiência em saúde no Brasil, considerando as unidades tomadoras de decisão (DMUs) mais utilizadas. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada a partir de levantamento bibliográfico, com artigos coletados nas bases de dados Scielo, Lilacs, Medline, PubMed, Scopus e Portal de Periódicos da Capes. **Resultados:** Foram identificados para análise 42 artigos de avaliação da eficiência em saúde no Brasil que utilizaram a metodologia DEA. 47,6% (20) das publicações estão concentradas nos anos de 2012 a 2014. As unidades tomadoras de decisão (DMUs) apresentadas nos estudos analisados foram: direção regional de saúde, microrregião, operadora de plano de saúde, pesquisa clínica, unidade básica de saúde e laboratório de anatomia patológica (2,4% ou 1 artigo, cada); estado (14,3% ou 6 artigos); município (33,3% ou 14 artigos); hospital, (38,1% ou 16 artigos). Nas avaliações municipais, houve maior concentração de estudos nas regiões Sul e Sudeste. 69,0% (29 artigos) utilizaram o modelo DEA-VRS e 16,7% (7) DEA-CRS. 78,6% (33 artigos) tinham orientação a output e 19,0% (8) eram orientados a input. **Discussão:** É grande o escopo de aplicações de DEA no Brasil e a metodologia vem se aprimorando nos últimos anos. Apesar do hospital prevalecer na literatura como DMU mais frequentemente estudada, constatamos uma pequena diferença numérica na comparação com trabalhos que usaram o município como DMU (apenas 2 artigos ou 4,8%). Tal resultado indica uma tendência, já sinalizada em outros estudos, da busca crescente pela avaliação de eficiência relacionada à gestão municipal, tendo em vista a implementação de novas políticas e programas de saúde com foco na ampliação e melhoria do acesso à atenção primária. **Conclusão:** Vislumbramos uma mudança na aplicabilidade e contribuição da metodologia DEA em saúde no Brasil, que pode vir a se tornar tendência nos próximos anos, a qual consiste na avaliação de análise de eficiência no âmbito da gestão municipal, tendo como alvo a atenção primária em saúde.

Palavras-chave: Análise envoltória de dados. Saúde. Brasil.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema do processo de seleção dos artigos	19
Figura 2 - Distribuição das publicações de Análise Envoltória de dados (DEA) na saúde do Brasil.....	21
Figura 3 - Distribuição dos estudos publicados, síntese por área de conhecimento, a partir da revista de publicação.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição geográficas dos trabalhos pesquisados e DMUs utilizadas	22
Tabela 2 - Distribuição da aplicação dos modelos e orientações da metodologia DEA	22

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Publicações que elegeram variadas unidades de análise (DMU), consolidada da categorização (referência, modelo, orientação e objetivo)	25
Quadro 2 - Publicações que elegeram o Estado como unidade de análise (DMU), consolidado da categorização (referência, modelo, orientação e objetivo)	27
Quadro 3 - Publicações que elegeram o Município como unidade de análise (DMU), consolidado da categorização (referência, modelo, orientação e objetivo)	29
Quadro 4 - Publicações que elegeram o Hospitais como unidade de análise (DMU), consolidado da categorização (referência, modelo, orientação e objetivo)	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APS	Atenção Primária a Saúde
CRS	Retornos Constantes de Escala
VRS	Retornos Variáveis de Escala
DEA	Análise Envoltória de Dados
DMU	Unidades Tomadoras de Decisão
PNPS	Política Nacional de Promoção da Saúde
PO	Pesquisa Operacional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 JUSTIFICATIVA	13
1.2 ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS – DEA	14
2 MÉTODO	18
2,1 TIPO DE ESTUDO	18
2.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA.....	18
2.3 LEVANTAMENTO DE DADOS	18
2.4 AVALIAÇÃO DOS DADOS COLETADOS	19
2.5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	19
2.6 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	20
3 RESULTADOS	21
4 DISCUSSÃO	36
5 CONCLUSÕES.....	40
REFERÊNCIAS	41
ANEXO.....	46
ANEXO A - MATRIZ PARA CATEGORIZAÇÃO DAS PUBLICAÇÕES.....	47

1 INTRODUÇÃO

No cotidiano da gestão em saúde, análises operacionais, do tipo normativas, são mais frequentes do que as pesquisas avaliativas (MATTA; PONTES, 2007). Em geral, pesquisas avaliativas são objetos de interesse para a academia que, segundo Cruz (2015 *apud* CRUZ; SANTOS, 2007), podem estar mais ou menos articuladas com a gestão. Essa articulação deve se dar por entendermos que as atividades de avaliação são etapas essenciais de uma gestão de qualidade.

A pesquisa avaliativa analisa a pertinência, os fundamentos teóricos, a produtividade, os efeitos e o rendimento de uma intervenção, assim como as relações existentes entre a intervenção e o contexto no qual ela se situa, geralmente com o objetivo de ajudar na tomada de decisões (HARTZ, 1997). Autores têm sinalizado que, entre as pesquisas avaliativas em saúde, o desenvolvimento de metodologias para abordagem de eficiência (ou produtividade) não tem sido enfatizado (HARTZ; POUVOURVILLE, 1998; LOBO; LINS, 2011). Quando presentes na área da saúde, as técnicas costumam estar baseadas na comparação de razões unitárias com as respectivas médias das categorias analisadas e a variável de natureza monetária tem sido considerada a base dos estudos de custo-efetividade (HARTZ; POUVOURVILLE, 1998).

De acordo com Donabedian (1990), avaliar é monitorar continuamente os serviços de saúde oferecidos para detectar e corrigir precocemente os desvios dos padrões encontrados, permitindo o aperfeiçoamento e desenvolvimento dos serviços avaliados. Uma vez aplicado esse conceito e munido das técnicas e ferramentas adequadas, o gestor poderá criar maiores possibilidades de oferecer um serviço com melhor nível de qualidade para a população sob seus cuidados.

Para Portela (2000), o conceito de qualidade aplicado a cuidados à saúde é, na prática, abordado em termos de um conjunto de atributos desejáveis. Em seu estudo, a autora ressalta que Donabedian (1990) propõe sete atributos, considerados os pilares da qualidade: eficácia, efetividade, eficiência, otimização, aceitabilidade, legitimidade e equidade. De acordo com Donabedian (2003), portanto, eficiência é uma das principais dimensões da qualidade dos serviços de saúde.

A eficiência de uma instituição e/ou empresa pode ser entendida como um índice que avalia se essa empresa combina seus insumos e produtos de maneira ótima para obter a máxima produtividade possível (MARIANO, 2006; LOBO, 2010). No setor saúde, o conceito

de eficiência considera a relação entre benefícios obtidos (como elevado padrão de assistência, satisfação do paciente, indicadores de saúde) e os custos ou riscos necessários para alcançá-los (DONABEDIAN *et al.*, 1982; DONABEDIAN, 1992; MALIK; SCHIESARI, 1998). Mais eficiente será, portanto, um país, uma unidade de saúde, ou um profissional, que consiga os melhores resultados ao menor custo.

Em se tratando de estudos de eficiência, estes têm sido utilizados amplamente em pesquisa operacional (PO) para avaliação de desempenho dos diversos setores da economia (LOBO, 2010; MARTINS, 2011).

A PO é uma área da Engenharia de Produção que proporciona aos profissionais que têm acesso ao seu escopo, um conjunto de procedimentos organizados e interdisciplinares, por vezes modelados computacionalmente, que o auxiliarão na gestão de recursos humanos, materiais e financeiros de uma organização (MARTINS, 2011). Surgiu no início dos anos 30 com uma natureza essencialmente aplicada, a princípio como auxílio à tomada de decisões militares (LOBO, 2010; MARTINS, 2011).

PO pode, portanto, ser definida como o processo de ajuda na tomada de decisão organizacional por meio da construção de um modelo que representa a interação dos fatores relevantes, os quais podem ser detalhados para compreender as implicações da escolha (LORENZETT, 2010; MARTINS, 2011).

No campo da PO, a metodologia mais utilizada para abordagem de eficiência em saúde é a Análise Envoltória de Dados (DEA, do inglês *Data Envelopment Analysis*) (HOLLINGWORTH, 2003; MARIANO, 2006). Metodologia de otimização, advinda da programação linear, DEA é capaz de mensurar o grau de eficiência das organizações, de apontar os marcos de referência (*benchmarks*), além dos caminhos necessários para atingir os mesmos (LOBO, 2010).

Autores concordam que discutir novas metodologias e ferramentas no auxílio da gestão para garantir a qualidade nos serviços públicos reveste-se de forte relevância. O aumento crescente da demanda por serviços, a limitação dos recursos que são disponibilizados para a saúde no Brasil e a necessidade do bom emprego desses recursos financeiros para a saúde da população tornam imperativa a busca pela eficiência do setor saúde, impulsionando o manejo e aprimoramento de instrumentos e técnicas para a tomada de decisão otimizada (COSTA; CASTANHAR, 2003; ANDRETT; ROSA, 2015).

De acordo com Felisberto *et al.*, (2017), no campo da saúde, o uso adequado da pesquisa auxilia gestores e profissionais a avaliar a exequibilidade e o impacto potencial de suas decisões na melhoria da saúde para os usuários do sistema.

Nesse sentido, a metodologia DEA se apresenta como uma importante ferramenta de gestão, podendo auxiliar administradores, diretores e/ou gestores no planejamento e na avaliação da qualidade dos serviços prestados à sociedade nos mais diversos segmentos e níveis de atenção em saúde, robustecendo o direcionamento nas tomadas de decisão para alcance da eficiência em saúde.

1.1 JUSTIFICATIVA

Destacamos três justificativas a serem consideradas para utilização da ferramenta DEA na gestão da saúde. Primeiro, diante da crescente crise econômica que tem atingido a economia brasileira, impactando gravemente na saúde da população, com todo tipo de escassez e precarização dos serviços, é necessário o bom uso de recursos disponíveis. De modo a qualificar a gestão dos recursos, é importante instrumentalizar administradores, gestores e/ou diretores de unidades de saúde no Brasil com ferramentas para planejar, monitorar, avaliar e analisar a eficiência dos serviços de saúde. DEA, além de monitorar a eficiência, gera parâmetros ou caminhos para tomada de decisão que priorizem atender as crescentes demandas, sem que haja prejuízo na qualidade do serviço prestado à sociedade.

Segundo, dada a complexidade que é a saúde, faz-se necessária a união e esforços de vários saberes e categorias profissionais que dialogam e pensam em soluções para o mesmo problema para que, sendo observado sob várias perspectivas, seja desencadeada a construção coletiva dessa solução, igualmente complexa. Nesse sentido, rica é a possibilidade da metodologia DEA, enquanto ferramenta de gestão para pensar sistemicamente a saúde, abrindo um espaço de aproximação da saúde coletiva com vários campos de saberes, como a engenharia de produção, economia, a administração, o direito, entre outros, num diálogo disciplinar com vista à melhoria dos serviços de saúde oferecidos a população.

Por último, de acordo com a Portaria nº 687 MS/GM, de 30 de março de 2006 que aprova a Política Nacional de Promoção da Saúde (PNPS), a promoção da saúde realiza-se na articulação sujeito/coletivo, público/privado, estado/sociedade, clínica/política, setor sanitário/outras setores, visando romper com a excessiva fragmentação na abordagem do processo saúde-adoecimento e reduzir a vulnerabilidade, os riscos e os danos que nele se produzem (BRASIL, 2006).

Em seu escopo, afirma, ainda que:

O processo de construção de ações intersetoriais implica na troca e na construção coletiva de saberes, linguagens e práticas entre os diversos setores envolvidos na tentativa de equacionar determinada questão sanitária, de modo que

nele torna-se possível produzir soluções inovadoras quanto à melhoria da qualidade de vida. Tal processo propicia a cada setor a ampliação de sua capacidade de analisar e de transformar seu modo de operar a partir do convívio com a perspectiva dos outros setores, abrindo caminho para que os esforços de todos sejam mais efetivos e eficazes.(BRASIL, 2006, p. 17).

Tais afirmativas fortalecem ainda mais a necessidade do diálogo entre as diversas áreas de saberes a fim de juntos buscarmos maneiras mais sistêmicas para dar conta de algo tão complexo que é a saúde da população.

Diante do exposto, reafirmamos a importância de instrumentalizar administradores, gestores e/ou diretores de unidades de saúde no Brasil com a ferramenta DEA para monitorar, avaliar e analisar a eficiência dos serviços de saúde, direcionando tomadas de decisão que priorizem atender às demandas crescentes, sem que haja prejuízo na qualidade do serviço prestado a sociedade.

1.2 ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS – DEA

A metodologia da Análise Envoltória de Dados (DEA – *Data Envelopment Analysis*) foi criada com o intento de aperfeiçoar a medida da eficiência por meio da construção de uma fronteira de melhores práticas. Introduzida por Charnes *et al.*, (1978) e estendida por Banker *et al.*, (1984), descreve como as unidades tomadoras de decisão (DMU – *Decision Making Units*) usam seus recursos (entradas ou insumos) para gerar produtos ou saídas, permitindo comparar a eficiência relativa dessas DMUs (LORENZETT, 2010; LOBO; LINS, 2011). As unidades com maior produção e menor uso de recursos seriam as mais eficientes e, graficamente, formatam a fronteira que encobre (ou “envelopa”) todas as demais; por isso, o nome da técnica: análise envoltória de dados. Trata-se de um método que, embora hoje prevaleça aplicado ao setor privado (bancário, por exemplo), nasceu com o objetivo de avaliar o desempenho no setor público (LOBO, 2010).

DEA é uma técnica baseada em programação linear que permite medir o desempenho de unidades operacionais ou unidades tomadoras de decisão quando a presença de múltiplas entradas e múltiplas saídas torna difícil a comparação. É realizada, portanto, pela comparação de um conjunto de DMUs, as quais consomem os mesmos *inputs* (recursos ou insumos) para produzir os mesmos *outputs* (produtos), diferenciando-se unicamente nas quantidades consumidas e produzidas (MARIANO, 2006; LORENZETT, 2010; LOBO; LINS, 2011).

Uma DMU será eficiente se, comparativamente às demais, tiver maior produção para quantidades fixas de recursos (orientação a *output*) e/ou utilizar menos recursos para gerar

uma quantidade fixa de produtos (orientação a *input*). Cada unidade recebe uma nota (escore de eficiência – que varia de 0 a 100% ou de 0 a 1,0) de acordo com a distância à fronteira e as ineficientes terão os parâmetros necessários a serem almejados para alcançarem-na (MARIANO, 2006; LORENZETT, 2010; LOBO; LINS, 2011). Além da distância à fronteira, é possível obter o mesmo escore pela soma ponderada de *outputs* dividida pela soma ponderada de *inputs*, o peso sendo estabelecido independente do pesquisador¹.

Desta feita, a DEA tem a capacidade de definir escores sumários (índice de eficiência), comparar o desempenho ou índices das unidades, estabelecer os *benchmarks* e as melhorias cabíveis para o planejamento futuro das organizações (de acordo com a projeção na fronteira de melhores práticas), sem que haja necessidade da informação prévia sobre custos e preços (LOBO, 2010 *apud* LINS; MEZA, 2000).

Os motivos que fazem DEA prevalecer na literatura como método quantitativo de análise de eficiência tem relação com o fato de ser uma metodologia mais compreensível para o gestor, de basear-se nas melhores práticas (e não na média), de poder usar múltiplos *outputs* e *inputs* simultaneamente, o que é compatível com o caráter complexo que é o serviço em saúde, e de não depender de informação monetária, que nem sempre se encontra disponível (HOLLINGSWORTH, 2003).

1.3 MODELO E ORIENTAÇÃO – DEA

Os modelos clássicos de DEA podem considerar no formato da fronteira: retornos constantes de escala (CRS, *Constant Returns to Scale* ou CCR) ou retornos variáveis de escala (VRS, *Variable Returns to Scale* ou BCC). No primeiro caso, espera-se uma variação proporcional de produtos a partir da alteração de recursos em todos os níveis de escala. No segundo, para determinados volumes de recursos despendidos, a variação dos produtos perde a proporcionalidade (LOBO; LINS, 2011 *apud* LINS; MEZZA, 2000). Geralmente, utiliza-se retornos variáveis de escala quando se comparam unidades que trabalham em níveis de escala diferentes, para que sejam confrontadas entre pares, na definição de metas e unidades de referência (*benchmarks*). Em algumas ocasiões em que se consideram as DMUs muito heterogêneas entre si, criam-se metafronteiras (ou várias fronteiras com *clusters* de unidades homogêneas, depois unificadas) para ajuste dos escores de eficiência. Pode-se ainda usar

¹ Em sendo uma técnica de programação linear, a teoria da dualidade permite que se chegue ao mesmo resultado por dois modelos: do envelope (mede a distância da fronteira) e o multiplicador (mede os pesos e a equação que dá forma à fronteira).

ambos os modelos para avaliar a diferença entre eficiência técnica e eficiência de escala.

Algumas inovações para além dos modelos clássicos DEA surgiram para melhor adequar o modelo ao contexto que se pretende avaliar a eficiência. Por exemplo, quando se observa uma relação lógica entre as variáveis, pode-se inserir restrições aos pesos que o garantam (por exemplo, uma tese de doutorado tem mais peso do que uma de mestrado; ou um gestor pode considerar de maior peso um atendimento primário do que um especializado, ou vice-versa). Restrição aos pesos também evita que seja atribuído peso nulo para uma variável que se considera importante.

Quando se avalia a mudança da fronteira ao longo do tempo, utiliza-se o modelo Malmquist, CRS ou VRS, que diferencia se a unidade se aproximou da fronteira com o passar do tempo (efeito *catch-up*) ou se a fronteira (formada por todas as unidades com as melhores práticas) teve algum deslocamento *per se* (efeito de deslocamento de fronteira ou *frontier shift*). Esta abordagem é especialmente útil para avaliar o resultado da implantação de novas políticas ou procedimentos. Outras vezes, buscam-se conectar várias fronteiras em redes quando existem variáveis que participam de mais de um processo produtivo (como frequentemente acontece em hospitais, por exemplo, médicos que trabalham simultaneamente na assistência, ensino e pesquisa; residentes que são recursos da assistência e produtos de ensino)

Em outras ocasiões, associam-se métodos estatísticos, como a regressão do escore de eficiência para o conhecimento da influência de fatores não controláveis ou não discricionários na sua determinação. Para avaliar a fronteira no tempo, utiliza-se análise markoviana; para se criar um intervalo de confiança na fronteira, adicionam-se técnicas, como *bootstrapping*.

Para que a projeção na fronteira das melhores práticas ocorra a partir das unidades ineficientes, é exigida a redução equiproporcional dos *inputs*/ recursos (modelo orientado a *input*) ou aumento equiproporcional de *outputs*/ produtos (modelo orientado a *output*) (LORENZETT, 2010; LOBO, 2010; LOBO; LINS, 2011). Como a forma de orientação define as recomendações que surgem a partir do modelo, geralmente, a escolha da mesma depende muito da governabilidade que o tomador de decisão tem sobre as variáveis. Ou seja, se o gestor tem maior governabilidade sobre os recursos (financiamento, leitos, recursos humanos, por exemplo), melhor usar orientação a *input*; se o gestor tiver maior governabilidade sobre a produção (consultas, internações, imunizações, por exemplo), melhor a orientação a *output*.

Observe que, na projeção, objetiva-se que ocorra somente em regiões Pareto-eficientes da fronteira (quando nenhum *input* pode ser reduzido, sem o aumento de outro *input* ou quando nenhum *output* pode ser aumentado, sem reduzir a situação de outro). Projeções em regiões Pareto-ineficientes geram folgas (*slacks*). Em termos de inovação metodológica, modelos SBM (*slack-based-model*), não permitem que haja projeção em região Pareto-ineficiente.

1.4 OBJETIVO GERAL

Atualizar o estado de arte dos estudos que utilizaram a Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliar a eficiência em saúde no Brasil.

1.5 OBJETIVO ESPECÍFICO

Apresentar panorama da aplicabilidade da metodologia DEA em saúde no Brasil a partir das DMUs mais utilizadas nos estudos encontrados.

2 MÉTODO

2,1 TIPO DE ESTUDO

A metodologia escolhida para alcançar o objetivo proposto no presente trabalho foi o levantamento bibliográfico, que é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos (GIL, 2002).

Para tal levantamento bibliográfico, foi utilizada a revisão integrativa da literatura, que surge como uma metodologia que possibilita a síntese do conhecimento acerca da temática proposta e a incorporação da aplicabilidade de resultados de estudos significativos na prática (SILVEIRA; GALVÃO, 2005; RODRIGUES *et al.*, 2014; AZEVEDO, 2015).

De acordo com as definições apresentadas por Cooper (1982), e utilizada, com sucesso, por outros autores em suas pesquisas, foram cumpridas as seguintes etapas: formulação do problema, levantamento de dados, avaliação dos dados coletados, análise e interpretação dos dados e apresentação dos resultados (COOPER, 1982; RODRIGUES *et al.*, 2014; AZEVEDO, 2015).

2.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Tendo em vista os objetivos do estudo a formulação do problema se constitui na seguinte questão: O que diz a literatura da contribuição e aplicabilidade da DEA em saúde no Brasil?

2.3 LEVANTAMENTO DE DADOS

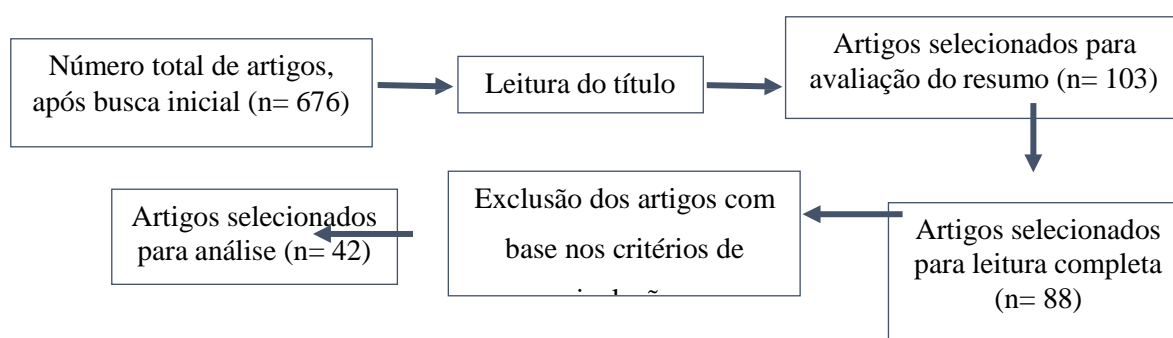
Considerando a questão norteadora, foram coletados dados nas seguintes bases de dados: Scielo, Lilacs, Medline, PubMed, Scopus e Portal de Periódicos da Capes.

As palavras-chave utilizadas na busca foram: “*Data Envelopment Analysis*”, “*Health*” e “*Brazil*”.

Foram definidos como critérios de inclusão artigos científicos, produzidos com dados no Brasil, onde a metodologia DEA tenha sido utilizada, elegendo como DMU algum setor, segmento, categoria profissional e/ou serviço de saúde. Foram excluídos teses, dissertações, monografias e artigos de revisão e/ou aqueles que dispunham apenas os resumos, ou seja, onde o acesso ao texto completo não está disponível, bem como aqueles em que a DMU não estava relacionada a saúde.

Identificamos com a busca nas bases de dados 676 títulos. Scielo (20), Lilacs (12), Medline (10), PubMed (10), Scopus (18), e Portal de Periódicos da Capes (606). Na primeira fase da análise, conforme **Figura 1**, foi feita a leitura dos títulos desses trabalhos, o que permitiu a exclusão das repetições e a seleção dos textos relacionados com o objeto ‘DEA em saúde no Brasil’, que reduziu para 103 publicações. Em seguida foi realizada a leitura do resumo dos 103 textos, que nos levou a selecionar 88 para leitura na íntegra. Desta leitura, foram selecionados 42 artigos que correspondiam aos critérios de inclusão do estudo.

Figura 1 - Esquema do processo de seleção dos artigos



Fonte: Elaborado pelo autor.

2.4 AVALIAÇÃO DOS DADOS COLETADOS

Os dados dos 42 textos foram extraídos, organizados e categorizados de acordo com uma matriz (Anexo), composta das seguintes variáveis: Referência ou identificação da pesquisa (ano de publicação, autor e título do trabalho), localização geográfica (por grande região do território brasileiro ou federação), DMU, modelo, orientação, objetivo e revista de publicação.

2.5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

A distribuição dos textos numa matriz organizada por categoria permitiu na identificação das frequências das publicações ao longo do tempo, viabilizando a construção de uma série histórica.

A localização geográfica possibilitou a identificação das regiões do país que mais tem publicado o tema como ferramenta de gestão nos serviços de saúde.

A categorização por DMU, por modelo e por orientação DEA, assim como a revista de publicação, enquanto veículo de articulação e divulgação da metodologia DEA, nos permitiu algumas inferências (articulações) sobre sua aplicação como ferramenta de gestão para avaliação de serviços e políticas de saúde.

Baseando-nos no resumo dos textos, identificamos os objetivos, o que possibilitou caracterizar a ênfase ou a temática/alvo mais prevalente nos estudos produzidos de DEA na saúde no Brasil.

2.6 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

As informações obtidas através das análises dos dados foram apresentadas em figuras, tabelas e quadros, agrupados por DMUs, para melhor compreensão do consolidado obtido e comparação dos achados entre os autores dos estudos que fazem parte da amostra deste estudo sobre o uso de DEA na avaliação dos serviços de saúde no Brasil.

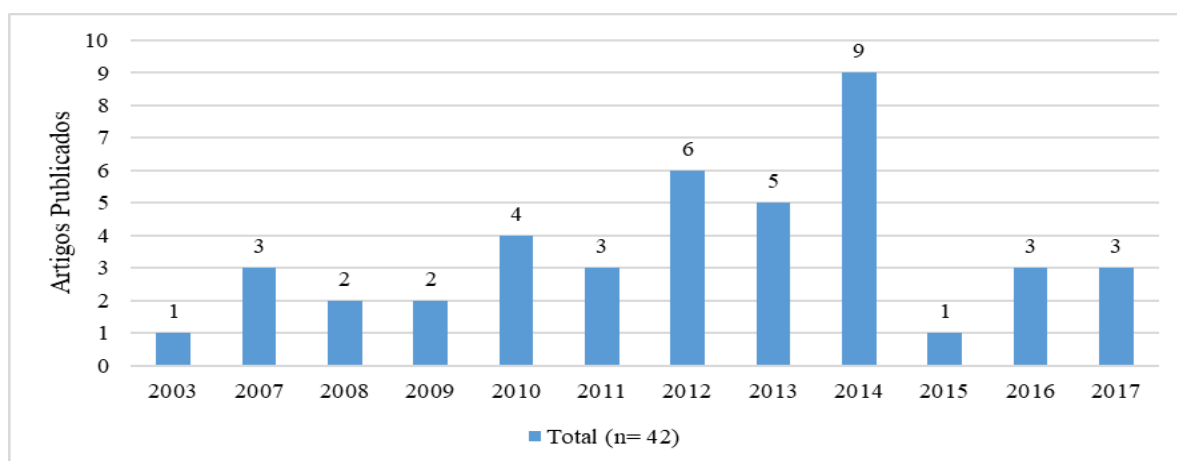
Cabe citar que 26,2% (11) artigos estão disponíveis apenas no idioma inglês, sendo, 14,3% (6) de uso restrito, ou seja, não se encontram disponíveis ao público em geral, necessitando de *login* institucional (*request permissions*), o que dificulta a recuperação dos documentos e prejudica o acesso democrático à informação.

3 RESULTADOS

Os 42 trabalhos encontrados nessa pesquisa integrativa foram distribuídos ao longo do tempo, construindo uma série histórica desses estudos de avaliação da eficiência em saúde no Brasil, utilizando a metodologia DEA.

Observamos que foi encontrado 1 artigo em 2003 e 2015; 2 artigos em 2008 e 2009; 3 artigos em 2007, 2011, 2016 e 2017; 4 artigos em 2010; 5 artigos em 2013; 6 em 2012 e 9 artigos em 2014, como pode ser observado no **Figura 2**. Cabe salientar que 47,6% (20) das publicações encontradas nesse estudo estão concentradas nos anos de 2012 a 2014.

Figura 2 - Distribuição das publicações de Análise Envoltória de dados (DEA) na saúde do Brasil



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados coletados.

Nota-se que 21,4% (9) das publicações ocorreram em 2009, com observável concentração no período de 2012 a 2014, onde observamos quase metade (47,6%) do total das publicações encontradas.

No tocante às DMU apresentadas nos estudos analisados, citamos que: direção regional de saúde, microrregião, operadora de plano de saúde, pesquisa clínica, unidade básica de saúde e laboratórios de anatomia patológica apareceram em 1 estudo, cada. Estado (Unidade Federativa - UF) foi DMU em 14,3% (6) dos estudos, todos de abrangência nacional. Contamos com 33,3% (14) dos estudos que apresentaram o município por DMU, com maior concentração de análise nas regiões sul e sudeste. Hospital foi DMU em 38,1% (16) dos estudos, sendo 81,3% (13) de cobertura nacional. Conforme **Tabela 1**, podemos

observar que 2 estudos hospitalares analisam a região Sul e 1 a região Centro-Oeste.

Ainda em relação à abrangência geográfica da análise, vale ressaltar que Santa Catarina e São Paulo são as cidades com maior demanda de trabalhos de DEA na saúde, com 14,3% (6) e 11,9% (5), respectivamente. Seguido do Rio de Janeiro, com 2 estudos. Minas Gerais, Espírito Santo e Mato Grosso, com 1 trabalho, cada.

Tabela 1 - Distribuição geográficas dos trabalhos pesquisados e DMUs utilizadas

DMU	LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA (Federação/Região)				TOTAL	
	Federação	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	n	%
Direção Regional de Saúde	0	0	1	0	1	2,4
Estado	6	0	0	0	6	14,1
Hospital	13	1	0	2	16	38,1
Estratégia Saúde da Família	0	0	1	0	1	2,4
Microrregião	0	0	1	0	1	2,4
Município	3	0	6	5	14	33,3
Operadora de Plano de Saúde	1	0	0	0	1	2,4
Pesquisa Clínica	1	0	0	0	1	2,4
Laboratórios de Anatomia Patológica	0	0	1	0	1	2,4
TOTAL	24	1	10	7	42	100%

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados coletados.

Em relação ao modelo e orientação da metodologia DEA nos trabalhos analisados, identificamos, na **Tabela 2** que 18 (42,9%) estudos escolheram o modelo DEA-VRS e 4 (9,5%) preferiram o modelo DEA-CRS. Vemos, ainda, que 2 (4,8%), optaram por utilizar ambos os modelos (DEA-CRS-VRS), 4 (9,5%) estudos utilizaram o DEA-Malmquist, 2 (4,8%) trabalhos aplicaram DEA em Redes, 5 (9,5%) usaram DEA com Restrição aos pesos, 6 (14,6%) usaram DEA seguido de Regressão e 2 (4,8%) usaram Análise Markoviana para acompanhamento longitudinal no tempo. No tocante à orientação do modelo DEA, vemos que 33 (78,6%) estudos optaram pela orientação a *output*, 8 (19,0%) a *input* e 1 (2,4%) utilizou ambas as orientações para alcance do objetivo.

Tabela 2 - Distribuição da aplicação dos modelos e orientações da metodologia DEA

MODELO	ORIENTAÇÃO			TOTAL	
	Input	Output	Input/Output	n	%
CRS Clássico	1	3	0	4	9,5%
VRS Clássico	4	14	0	18	42,9%
CRS/VRS Clássico	0	1	1	2	4,8%
MALMQUIST	2	2	0	4	9,5%

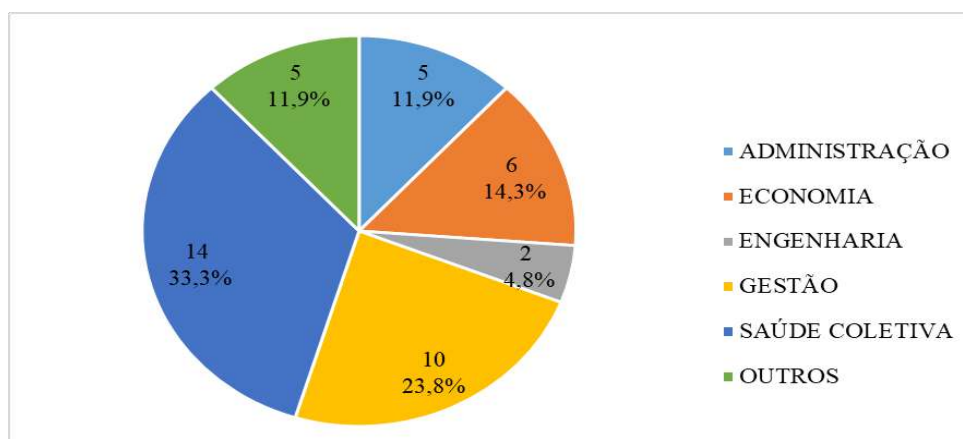
REDES	0	2	0	2	4,8%
RESTRICÇÃO AOS PESOS	1	3	0	4	9,5%
REGRESSÃO	0	6	0	6	14,3%
ANÁLISE MARKOVIANA	0	2	0	2	4,8%
TOTAL	8	33	1	42	100,0%

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados coletados.

Cabe salientar que, entre os modelos não clássicos (18), também prevaleceram pressupostos de retornos variáveis de escala (VRS). Desta feita, somando-se aos modelos clássicos, VRS totalizou 69,0% das publicações. Importante lembrar que VRS é modelo de escolha quando se tem DMUs diferentes em escala e se pretende comparar as unidades entre pares (o que predomina na saúde). Finalmente, embora o modelo DEA tradicional tenha sido o mais utilizado pelos autores nas publicações analisadas (57,1%), a presença de modelos mais atualizados mostra uma preocupação com atualidade científica e aprimoramento metodológico.

Conhecer o local de publicação desses trabalhos nos aponta, de certa forma, a área de conhecimento que mais tem buscado pesquisar sobre determinado assunto, mas também nos diz sobre as contribuições que os diversos saberes compartilham com a área da saúde. A partir da categoria local de publicação, como pode ser visto na **Figura 3**, sintetizamos por área de conhecimento e observamos que as maiores demandas de publicação estão na Saúde Coletiva com 33,3% (14) e Gestão com 23,8% (10). A economia responde por 14,3% (6) das publicações, seguido de Administração e outras áreas, com 11,9% (5), cada. A engenharia responde por 4,8% (2) das publicações.

Figura 3 - Distribuição dos estudos publicados, síntese por área de conhecimento, a partir da revista de publicação



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados coletados.

Na tentativa de criamos uma possibilidade para inferir a partir da análise desses estudos sobre a contribuição da aplicabilidade DEA em saúde no Brasil, questão norteadora desse estudo, buscamos articular as categorias: DMU, modelo, orientação e objetivo.

Visando a facilitar a análise e posterior conclusão dos achados, distribuimos o consolidado das informações relevantes em 4 quadros, a partir da categoria DMU, a citar: diversos (composto por 6 estudos com outras unidades de análises), estado (6 estudos), município (14 estudos) e hospitais (16 estudos).

No **Quadro 1**, apresentamos o consolidado dos estudos com DMUS diversas, com uma representação correspondente a 14, 6% (6) dos 42 trabalhos em análise. Ferreira e Pita (2008) avaliaram a eficiência técnica na utilização dos recursos do SUS na produção ambulatorial dos municípios paulistas, utilizando os modelos DEA-CRS/VRS, orientado a produto. Estes autores elegeram como unidade de análise as direções regionais de saúde, focando sua avaliação na gestão local dos municípios de São Paulo. Fonseca e Ferreira (2009) analisaram os níveis de eficiência em unidades institucionais homogêneas do setor de saúde, nas microrregiões do estado de Minas Gerais. Nesse estudo, os autores, tomam as microrregiões como unidade de análise. O trabalho de Fernandes *et al.* (2007) avalia a eficiência financeira das operadoras de planos de saúde no setor de saúde suplementar no Brasil. Jorge *et al.* (2012) tiveram por unidade de análise a pesquisa clínica ao avaliar o desempenho das principais Ações Integradas (PAIs) de pesquisa clínica de doenças infecciosas, as quais se diversificaram ao longo do tempo (avaliação longitudinal por análise markoviana). Com a Estratégia Saúde da Família, por DMU, o trabalho de Rocha *et al.* (2014) buscou analisar como as práticas de gestão de recursos humanos (RH) em saúde podem ser associadas à eficiência no cumprimento do processo de trabalho das equipes de saúde familiar na estratégia de atenção primária de saúde (APS) adotada em um município brasileiro. Com exceção de Ferreira e Pita (2008), (que utilizaram os dois modelos clássicos DEA), os demais autores utilizaram o modelo DEA-VRS com orientação a produto. Tendo laboratórios de anatomia patológica, por DMU, o trabalho de Jorge *et al.* (2014) utilizaram o modelo DEA-CRS, com orientação a produto, os autores têm por objetivo avaliar os efeitos da centralização dos laboratórios de anatomia patológica do Instituto Nacional do Câncer (INCA), em 2002, buscando compreender o desempenho da atividade de diagnóstico e controle do câncer. Resultados do estudo mostram que a centralização reverteu a queda de eficiência técnica dos laboratórios no período 1997-2001. Com base nos resultados obtidos, houve variação positiva do score médio dos Núcleos Hospitalares de Patologia (NHPs) a partir de 2002, portanto, os autores apontam para a hipótese de associação entre a mudança da estrutura organizacional do

Serviço de Anatomia Patológica (SAP) e o melhor desempenho dos NHPs no período pós-centralização gerencial.

Quadro 1 - Publicações que elegeram variadas unidades de análise (DMU), consolidado da categorização (referência, modelo, orientação e objetivo)

DMU - DIVERSOS (n= 6)				
REFERÊNCIA	DMU	MODELO	ORIENTAÇÃO	OBJETIVO
FERREIRA, M. P.; PITTA, M. T. Avaliação da eficiência técnica na utilização dos recursos do sistema único de Saúde na produção ambulatorial. São Paulo em Perspectiva, 2008	Direção Regional de Saúde	CRS/VRS	Output	Avaliar a eficiência técnica na utilização dos recursos do SUS na produção ambulatorial dos municípios paulistas.
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, 2009	Microrregião	VRS	Output	Analisar os níveis de eficiência em unidades institucionais homogêneas do setor de saúde, tomando como referência as microrregiões do estado de Minas Gerais.
FERNANDES, E. <i>et al.</i> An analysis of the supplementary health sector in Brazil. Health policy, 2007	Operadora de Plano de Saúde	VRS	Output	Avaliar a eficiência financeira das empresas que operam no setor de saúde suplementar no Brasil.
JORGE, M. J.; CARVALHO, F. A.; JORGE, M. F. Diversificação como estratégia de expansão em uma Instituição Pública de Pesquisa: uma avaliação utilizando o modelo DEA de análise de eficiência. Organizações & Sociedade, 2012	Pesquisa Clínica	VRS (Análise Markoviana)	Output	Avaliar a performance das principais Ações Integradas (PAIs) de pesquisa clínica de doenças infecciosas, nas quais as atividades desse Instituto se diversificaram ao longo do tempo.
ROCHA, T. A. H. <i>et al.</i> Human Resource Management in Health and Performance of Work Process in the Primary Health Care—An Efficiency Analysis in a Brazilian Municipality. Journal of Health Management, 2014	Estratégia da Saúde da Família	VRS	Output	Analisar como as práticas de gestão de recursos humanos (RH) em saúde podem ser associadas à eficiência no cumprimento do processo de trabalho das equipes de saúde familiar na estratégia de atenção primária de saúde (APS) adotada em um município brasileiro
JORGE, M. J. <i>et al.</i> Organização e desempenho: avaliação da centralização da patologia do INCA-Brasil. Revista de Administração de Empresas, 2014	Laboratório de Anatomia Patológica	CRS	Output	Avaliar os efeitos da centralização dos laboratórios de anatomia patológica do Instituto Nacional do Câncer (INCA) brasileiro, em 2002, sobre o desempenho da atividade de diagnóstico e controle do câncer.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Verificamos no **Quadro 2** que, dos 42 trabalhos analisados, 14,3% (6) elegeram o Estado como DMU, portanto, unidade de análise. O trabalho de Souza e Barros (2013) avaliou a eficiência no uso de gastos públicos em saúde. Em sendo o gasto público um recurso, foi usado o modelo DEA-VRS com orientação a *input*, ou seja, os autores priorizaram avaliar o volume de recursos minimamente satisfatório para gerar uma quantidade fixa de produtos. Já no trabalho de Schulz *et al.* (2014), como o foco era o desempenho na gestão dos gastos nas unidades públicas de saúde, os autores optaram pelo modelo DEA-CRS com orientação a produto, objetivando a melhor produtividade possível com quantidades fixas de recursos. Lobo, Lins e Menegolla (2014) apresentam objetivos focados na avaliação da eficiência e desempenho da Política Nacional de Imunização no primeiro ano de vida. Além de avaliar a eficiência do planejamento para alcance da cobertura vacinal da população, o estudo objetivou o desenvolvimento de um indicador composto, uma medida sintética de desempenho de vacinação no primeiro ano de vida, utilizando para tanto o modelo DEA-VRS orientado a produtos.

Os autores Costa, Balbinotto Neto e Sampaio (2014) analisaram a eficiência dos estados brasileiros e do Distrito Federal no sistema público de transplante renal, nos anos de 2006 e 2011, utilizando modelo DEA longitudinal (Malmquist) com orientação a produto. Gramani *et al.* (2014), com DEA-VRS orientado a produto, investigaram o desempenho do sistema de saúde pública entre as unidades federais e, para escolha de variáveis DEA, definiram as dimensões que influenciam significativamente o setor de saúde (relacionados a finanças, usuário, processos internos e desenvolvimento) por meio de metodologia qualitativa: “*Balanced Scorecard - BSC*” e identificaram áreas potenciais de melhoria para cada UF (por exemplo, regiões Norte e Nordeste carecem de desenvolvimento e recursos humanos; Sul e Sudeste têm seus determinantes marcados pelos gastos excessivos em saúde). Em seu trabalho, Silva *et al.* (2017) analisaram a eficiência técnica hospitalar das regiões do Brasil, nos anos de 2014 e 2015, destacando a importância dessas organizações para o meio social e econômico. Para tanto, utilizaram o modelo DEA-CRS e observaram que não havia correlação entre escore de eficiência e despesas em saúde.

Quadro 2 - Publicações que elegeram o Estado como unidade de análise (DMU), consolidado da categorização (referência, modelo, orientação e objetivo)

DMU – ESTADO (n= 6)			
REFERÊNCIA	MODELO	ORIENTAÇÃO	OBJETIVO
SOUZA, F. J. V.; BARROS, C. C. Eficiência na alocação de recursos públicos destinados a assistência hospitalar nos estados brasileiros. <i>Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade</i> , 2013	VRS	Input	Analisar a eficiência dos gastos públicos com assistência hospitalar nos estados brasileiros nos anos de 2009 e 2010
SCHULZ, S. J. <i>et al.</i> Ranking das unidades federativas brasileiras frente ao seu desempenho na gestão de recursos da saúde. <i>Revista de Gestão em Sistemas de Saúde</i> , 2014	CRS	Output	Analisar o desempenho das unidades federativas brasileiras no que compete aos gastos públicos realizados com saúde.
LOBO, M. S. C.; LINS, M. P. E.; MENEGOLLA, I. A. A new approach to assess the performance of the Brazilian National Immunization Program (NIP). <i>Socio-Economic Planning Sciences</i> , 2014	VRS Restrição aos pesos)	Output	Desenvolver uma medida alternativa de eficiência para avaliar o Programa Brasileiro de Imunização em 2010 usando a análise de envolvimento de dados (DEA) para combinar múltiplos indicadores em um único índice e avaliar os recursos disponíveis em estados brasileiros.
COSTA, C. K. F.; BALBINOTTO NETO, G. B.; SAMPAIO, L. M. B. Eficiência dos estados Brasileiros e do Distrito Federal no sistema público de transplante renal: Uma análise usando método DEA (Análise Envolvória de Dados) e Índice de Malmquist. <i>Caderno de Saúde Pública</i> , 2014	SBM (Malmquist)	Output	Analisar a eficiência dos estados brasileiros e do Distrito Federal no sistema público de transplante renal, nos anos de 2006 e 2011; e avaliar o desempenho da eficiência dos estados e do Distrito Federal ao longo do período de tempo em tela.
GRAMANI, M. C. Inter-Regional Performance of the Public Health System in a High-Inequality Country. <i>PLoS ONE</i> , 2014	VRS	Output	Investigar de várias perspectivas o desempenho do sistema de saúde pública entre as unidades federais, desagregando os fatores que influenciam significativamente o setor de saúde (<i>Balanced Scorecard</i>) e identificando áreas potenciais de melhoria para cada UF no país.
SILVA, B. N. <i>et al.</i> Eficiência hospitalar das regiões brasileiras: um estudo por meio da análise envoltória de dados. <i>Revista de Gestão em Sistemas de Saúde</i> , 2017	CRS	Output	Analisar a eficiência técnica hospitalar das regiões do Brasil, nos anos de 2014 e 2015, visto a importância dessas organizações para o meio social e econômico

Fonte: Elaborado pelo autor.

No **Quadro 3**, observamos as publicações que elegeram o município por DMU. Cabe salientar que estas 14 publicações representam 33,3% do volume total dos trabalhos em análise (42) nessa revisão. Observamos que 9 (64,3%) deles apresentam em seus objetivos a questão da eficiência na prestação de contas, gestão na alocação de recursos, gastos e/ou recursos públicos. Marinho (2003) analisou a eficiência da prestação de contas em 74

municípios do estado do Rio de Janeiro, por meio de modelo DEA-CRS, orientado a insumos. Utilizando os mesmos critérios, Mazon, Mascarenhas e Dallabrida (2015) avaliaram a eficiência técnica na utilização dos recursos no SUS nos municípios de Santa Catarina. Gonçalves *et al.* (2012), ao analisarem a eficiência técnica na alocação de recursos para os municípios da região Sudeste no período de 2007-2010, optaram por ambos os modelos DEA-CRS/VRS, também orientado a produto, com análise longitudinal por Malmquist. Rocha *et al.* (2017), para avaliarem se é necessário aumentar os recursos disponíveis, ou se o volume dos recursos é suficiente, utilizaram o modelo DEA-VRS. Neste caso, para alcance do objetivo traçado, utilizaram ambas orientações: a insumos e a produtos, e ainda a função de custos por metafronteira para lidar com a heterogeneidade das DMU/ municípios brasileiros.

O trabalho de Varela e Martins (2011) teve por objetivo avaliar a eficiência técnica na alocação de fundos públicos para ações de cuidados de saúde primários dos municípios da região metropolitana de São Paulo. Varela e Pacheco (2012) buscaram realizar uma avaliação comparativa de desempenho dos gastos públicos no setor saúde e discutir a responsabilização dos gestores dos municípios da Região Metropolitana de São Paulo nas ações de atenção básica à saúde. Kaveski, Mazzioni e Hein (2013) procuraram identificar a eficiência no uso dos recursos destinados à saúde pública das cidades da mesorregião oeste de Santa Catarina. Politelo, Rigo e Hein (2014) avaliaram a eficiência da aplicação de recursos no atendimento do Sistema Único de Saúde nos municípios do estado de Santa Catarina. Para alcançar seus objetivos, esses autores utilizaram o modelo DEA-VRS com orientação produtos.

Souza *et al.* (2013) analisaram a eficiência dos gastos públicos com assistência hospitalar nas capitais brasileiras nos anos de 2008 a 2010, através do modelo DEA-VRS, com orientação a insumo.

Outros 5 trabalhos (35,7%) visaram avaliar a eficiência, qualidade e desempenho de ações e produtos de saúde, como apresentado no trabalho de Rabetti e Freitas (2011) que avaliam a eficiência da Estratégia Saúde da Família nas ações relacionadas à hipertensão. Importante citar que, entre os 66 municípios pesquisados, 11 (16,6%) foram eficientes e 55 (83,3%) foram ineficientes na produção de impacto contra hipertensão. O método sinalizou que os municípios precisavam expandir a produção em 43,2%, em média, para atendimento individual para alcançar a eficiência. Varela, Martins e Fávero (2010) mediram as variações no desempenho de pequenos municípios do estado de São Paulo. De acordo com o resultado da pesquisa, os municípios pesquisados precisavam expandir a produção em 43,2%, em média, para atendimento individual. Varela, Martins e Fávero (2012) buscaram avaliar a eficiência dos municípios paulistas na produção de bens públicos, na atenção básica. Os

autores sinalizam em seus resultados que apenas 2,8% dos municípios foram considerados eficientes. Miclos, Calvo e Colussi (2017) tinham como objetivo avaliar o desempenho da atenção básica dos municípios brasileiros quanto a ações e resultados em saúde. Scaratti e Calvo (2012) desenvolveram um indicador sintético para avaliar a qualidade da gestão da atenção básica à saúde em municípios de Santa Catarina. Resultados do estudo de Scaratti e Calvo indicaram que, dos 36 municípios analisados, apenas 2,8% apresentaram qualidade da gestão da atenção básica à saúde ótima. Os autores destacaram ainda que o indicador sintético “participação popular” apresentou o pior desempenho. Observem que, para alcançarem seus objetivos, todos os autores acima utilizaram o modelo DEA-VRS com orientação a produtos.

Cabe salientar que uso de DEA para indicador sintético também foi identificado no trabalho de Lobo que em seu estudo desenvolveu uma medida sintética de desempenho de vacinação no primeiro ano de vida (Quadro 2), em pesquisa de abrangência nacional. Scaratti e Calvo (2012), por sua vez, focaram na gestão local ao construir um indicador sintético que permitisse identificar as possibilidades de melhoria no desempenho global da gestão municipal da atenção básica a partir do agrupamento de múltiplos indicadores de desempenho adotados pelo Ministério da Saúde. A vantagem dos indicadores sintéticos gerados por DEA é que estes não necessitam da definição de pesos arbitrários a priori pelos gestores.

Quadro 3 - Publicações que elegeram o Município como unidade de análise (DMU), consolidado da categorização (referência, modelo, orientação e objetivo)

DMU – MUNICÍPIO (n= 14)			
REFERÊNCIA	MODELO	ORIENTAÇÃO	OBJETIVO
MARINHO, A. Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde nos municípios do Estado do Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Economia, 2003	CRS (Regressão)	Output	Analisar a eficiência da prestação de serviços de saúde em 74 municípios do estado do Rio de Janeiro no ano de 1998. Usou regressão para medir a influência do PIB per capita e densidade populacional no escore (pouco significativa).
MAZON, L. M.; MASCARENHAS, L. P. G.; DALLABRIDA, V. R. Eficiência dos gastos públicos em saúde: desafio para municípios de Santa Catarina, Brasil. Saúde e Sociedade, 2015	CRS	Input	Avaliar a eficiência técnica na utilização dos recursos do SUS.
GONÇALVES, M. A. <i>et al.</i> Uma análise da mudança de produtividade da alocação de recursos públicos na atenção básica da saúde em municípios da região sudeste brasileira. Revista de Ciências da Administração, 2012	CRS/VRS (Malmquist)	Output	O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho dos municípios da região sudeste do Brasil na alocação de recursos na atenção básica da saúde, nos anos de 2007 a 2010. Avaliação longitudinal mostrou queda produtividade no período.

ROCHA, F. <i>et al.</i> Are more resources always the answer? A supply and demand analysis for public health services in Brazilian municipalities. <i>Revista Economia</i> , 2017	VRS (Metafronteira)	Input/Output	Avaliar se é necessário aumentar os recursos disponíveis para os governos locais, ou se o melhor uso desses recursos é suficiente.
VARELA, P. S.; MARTINS, G. A. Efficiency of primary health care spending by municipalities in the metropolitan region of Sao Paulo: a comparative analysis of DEA models. (Data Envelopment Analysis). <i>Review of Business</i> , 2011	VRS (Regressão)	Output	Avaliar a eficiência técnica dos municípios da região metropolitana de São Paulo na alocação de fundos públicos para ações de cuidados de saúde primários. Comparação entre modelo clássico e não-discriminatório para avaliação de variáveis não controláveis. Observou a influência da densidade populacional na eficiência.
VARELA, P. S.; PACHECO, R. S. V. M. Federalismo e Gastos em Saúde: competição e cooperação nos municípios da Região Metropolitana de São Paulo. <i>Revista Contabilidade e Finanças</i> , 2012	VRS	Output	Examinar implicações da estrutura federativa brasileira na avaliação comparativa de desempenho dos gastos públicos no setor saúde. Busca discutir a responsabilização dos gestores públicos municipais e avaliar a eficiência técnica dos municípios da Região Metropolitana de São Paulo nas ações de atenção básica à saúde.
KAVESKI, I. D. S.; MAZZIONI, S.; HEIN, N. A eficiência na utilização de recursos no setor de saúde: uma análise dos municípios do Oeste Catarinense. <i>Revista de Gestão em Sistemas de Saúde</i> , 2013	VRS	Output	Identificar a eficiência no uso dos recursos destinados à saúde pública das cidades pertencentes à mesorregião Oeste de Santa Catarina.
POLITELO, L.; RIGO, V. P.; HEIN, N. Eficiência da aplicação de recursos no atendimento do sistema único de saúde (SUS) nas cidades de Santa Catarina. <i>Revista de Gestão em Sistemas de Saúde</i> , 2014	VRS	Output	Avaliar a eficiência da aplicação de recursos no atendimento do Sistema Único de Saúde (SUS) nos municípios do estado de Santa Catarina por meio da análise envoltória de dados (DEA).
SOUZA, F.J.V. <i>et al.</i> Eficiência dos gastos públicos em assistência hospitalar: um estudo nas capitais brasileiras no período de 2008 a 2010. <i>Holos</i> , 2013	VRS	Input	Analisar a eficiência dos gastos públicos com assistência hospitalar nas capitais brasileiras nos anos de 2008 a 2010.
RABETTI, A. C.; FREITAS, S. F. T. Avaliação das ações em hipertensão arterial sistêmica na atenção básica. <i>Revista de Saúde Pública</i> , 2011	VRS	Output	Avaliar a eficiência da Estratégia Saúde da Família nas ações relacionadas à hipertensão.
VARELA, P. S.; MARTINS, G. A.; FÁVERO, L. P. L. Production efficiency and financing of public health: an analysis of small municipalities in the state of São Paulo-Brazil. <i>Health Care Management Science</i> , 2010	VRS (Regressão)	Output	Medir as variações no desempenho de pequenos municípios do estado de São Paulo. Regressão mostrou correlação negativa entre eficiência e o grau de dependência dos municípios por transferências intergovernamentais e as transferências de propósito específico do fundo nacional de saúde (PAB variável).

VARELA, P. S.; MARTINS, G.A.; FÁVERO, L. P. L. Desempenho dos municípios paulistas: uma avaliação de eficiência da atenção básica à saúde. Revista de Administração, 2012	VRS (Regressão)	Output	Avaliar a eficiência dos municípios paulistas na subfunção atenção básica, o que pressupõe conhecer o processo de produção de bens públicos. Regressão mostrou que a maior proporção de idosos em uma jurisdição torna a prestação de serviços mais cara; por sua vez, maior densidade populacional, grau de urbanização e escala dos estabelecimentos de saúde favorecem o gasto público com eficiência.
MICLOS, P. V.; CALVO, M.C. M.; COLUSSI, C. F. Avaliação do desempenho das ações e resultados em saúde da atenção básica. Revista de Saúde Pública, 2017	VRS	Output	Avaliar o desempenho da atenção básica dos municípios brasileiros quanto a ações e resultados em saúde.
SCARATTI, D.; CALVO, M. C. M. Indicador sintético para avaliara qualidade da gestão municipal da atenção básica à saúde. Revistade Saúde Pública, 2012	VRS	Output	Desenvolver um indicador sintético para avaliar a qualidade da gestão municipal da atenção básica à saúde.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O **Quadro 4** traz a distribuição da DMU de maior expressão nas publicações analisadas, que são os hospitais, representando 38,1% (16) do total desta revisão (42). Dentro desse contexto, 43,8% (7) estão voltados para análise dos hospitais de ensino, como é o caso do estudo de Lins *et al.* (2007) cujo objetivo foi analisar o desempenho dos hospitais e subsidiar a avaliação da implantação da política de reestruturação dos hospitais de ensino, utilizando um modelo DEA hierárquico - CRS/VRS com orientação a produto, restrição aos pesos e visualização 3D da fronteira. Também Lobo *et al.* (2009, 2010) avaliaram o impacto da reforma de financiamento na produtividade de hospitais de ensino. Nesses estudos, os autores optaram pelo modelo DEA-Malmquist-VRS, orientado a insumo para observar a fronteira de eficiência antes e depois da reforma e estabelecer os *benchmarks* para as unidades ineficientes. Mostraram ainda uma possível correlação entre a eficiência técnica encontrada e a intensidade e dedicação de ensino. No estudo (DEA-Malmquist) de Lobo *et al.* (2010), observou-se que, com aumento do volume de financiamento, houve aproximação da fronteira por parte dos hospitais (efeito *catch-up*), mas não ainda uma nítida mudança tecnológica ou deslocamento da fronteira que evidencie claramente efeito de longo prazo da política de financiamento (*frontier shift*).

Ainda, em relação aos hospitais de ensino, temos os estudos de Lobo *et al.* (2010), cujo foco foi avaliar o desempenho levando em conta a relação entre assistência e ensino dessas instituições por meio de DEA em redes (*network DEA*), na comparação com o modelo clássico VRS, orientado a produto. Lobo *et al.* (2011) estudaram a influência de fatores

ambientais na eficiência encontrada (a partir da regressão logística do escore gerado por retorno variável de escala, orientado a produto). Temos ainda, relacionado aos hospitais de ensino, o trabalho de Ozcan *et al.* (2010), que avaliam as dimensões de assistência, ensino e pesquisa em separado, elegendo para alcance do objetivo o modelo DEA-VRS com orientação a insumo. O estudo de Lobo *et al.* (2016) teve por objetivo desenvolver ferramenta de avaliação e financiamento de hospitais universitários federais de perfil geral que utilizou modelo DEA em redes, integrando dimensões de ensino, pesquisa e assistência, com retornos variáveis de escala, orientação a produto.

Foram observados 7 (43,8%), estudos relacionados à avaliação dos hospitais de natureza pública. Gonçalves *et al.* (2007) buscaram avaliar o desempenho em relação às internações de clínica médica, sendo utilizado o modelo DEA-CRS, orientado a insumo. Cabe citar que o estudo mostrou que, sob a perspectiva de eficiência, 75% das capitais brasileiras não apresentam indicadores de gestão hospitalar satisfatórios, como Taxa de Ocupação e Média de Permanência

Cesconeto *et al.* (2008) tiveram por objetivo identificar os hospitais de Santa Catarina que são eficientes quanto ao aproveitamento de seus recursos e quanto é possível aumentar a produção dos hospitais ineficientes. No estudo de Guerra *et al.* (2012), os autores buscaram analisar a eficácia de gestão financeira dos hospitais brasileiros e determinar o melhor desempenho que pode ser utilizado como referência ou benchmark. Lobo *et al.* (2014) objetivaram testar e compreender melhor o contexto das variáveis não discricionárias na prestação de cuidados hospitalares de saúde. De acordo com os autores, as variáveis que mais influenciam a eficiência foram: o porte do hospital, alta intensidade de ensino (relação residentes/leitos) e baixa dedicação de ensino (relação residentes/médicos). Verificamos também, no trabalho de Silva *et al.* (2014), a avaliação da eficiência produtiva de hospitais credenciados ao Sistema Único de Saúde (SUS) na região sul do Brasil. Nessas 4 publicações, seus autores utilizaram, para alcance dos objetivos, o modelo DEA-VRS com orientação a produtos.

Araújo, Barros e Wanke (2014) avaliaram os efeitos da acreditação, idade e especialização nos níveis de eficiência. Souza, Scatena e Kehrig (2016) avaliaram de forma comparativa a eficiência de dez hospitais públicos e privados do SUS em Mato Grosso. Ambos utilizaram o modelo DEA-CRS/VRS, orientado a produto. Em estudo cuja unidade de análise foram hospitais filantrópicos, Cunha e Correa (2013) utilizaram o modelo DEA-VRS, com orientação a produto.

Trazemos também o estudo de análise de unidade de caráter militar. Jorge *et al.*, (2013) buscaram, através do modelo DEA-VRS, orientado a produto, avaliar os hospitais navais da Marinha do Brasil no período de 2000-2008, com vistas a sugerir melhorias pró-eficiência no uso dos recursos produtivos do Sistema de Saúde da Marinha. De acordo com os resultados, os autores afirmam que não havia evidência de correlação entre porte e eficiência nos níveis de operação dos hospitais navais no período da análise.

Quadro 4 - Publicações que elegeram o Hospitais como unidade de análise (DMU), consolidado da categorização (referência, modelo, orientação e objetivo)

DMU – HOSPITAL (n= 16)			
REFERÊNCIA	MODELO	ORIENTAÇÃO	OBJETIVO
LINS, M. P. E. <i>et al.</i> O uso da Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliação de hospitais universitários brasileiros. Ciências e Saúde Coletiva, 2007	CRS/VRS (Hierárquico, com restrição aos pesos)	output	Demonstrar como o modelo DEA permite analisar o desempenho dos hospitais e subsidiar a avaliação da implantação da política de reestruturação dos hospitais de ensino. Restrição aos pesos impede que seja dado peso zero a qualquer variável.
LOBO, M. S. C. <i>et al.</i> Impacto da reforma de financiamento de hospitais de ensino no Brasil. Revista de Saúde Pública, 2009	VRS (Malmquist)	Input	Avaliar o impacto da reforma de financiamento na produtividade de hospitais de ensino. Houve aumentados escores, mas ainda não o deslocamento (tecnológico) da fronteira de melhores práticas.
LOBO, M. S. C. <i>et al.</i> Financing reform and productivity change in Brazilian teaching hospitals: Malmquist approach. Central European Journal of Operations Research, 2010	CRS (Malmquist)	Input	Analisar mudanças de produtividade e eficiência para todos (trinta) hospitais universitários de ensino geral, centros médicos acadêmicos, baseados em universidades e administrados pelo Ministério da Educação, para os anos de 2003 e 2006, ou seja, imediatamente antes e depois da reforma do financiamento foi iniciado. Ênfase em aspectos metodológicos.
LOBO, M. S. C. <i>et al.</i> Avaliação de desempenho e integração docente-assistencial nos hospitais universitários. Revista de Saúde Pública, 2010	VRS (em Redes)	output	Avaliar o desempenho dos hospitais gerais universitários federais (não especializados), ligados ao MEC, considerando sua integração entre as atividades de assistência e de ensino neles desenvolvidas.
LOBO, M. S. C. <i>et al.</i> Influência de fatores ambientais na eficiência de hospitais de ensino. Epidemiologia e Serviços de Saúde, 2011	VRS (com restrição aos pesos)	output	Medir o desempenho de hospitais de ensino por Análise Envoltória de Dados (Data Envelopment Analysis –DEA) e estudar a influência de fatores ambientais na eficiência encontrada. Restrição aos pesos impede que seja dado peso zero a qualquer variável.
OZCAN, Y. A. <i>et al.</i> Evaluating the performance of Brazilian university hospitals. Annals of Operations Research, 2010	VRS (Visualização 3D)	Input	Avaliar as dimensões de ensino e pesquisa dos hospitais de ensino

LOBO, M. S. C. <i>et al.</i> Análise envoltória de dados dinâmica em redes na avaliação de hospitais universitários. Revista de Saúde Pública, 2016	CRS (em Redes, SBM)	output	Desenvolver ferramenta de avaliação de eficiência de hospitais universitários federais de perfil geral e avaliar comportamento do ensino (melhorou), assistência (oscilou) e pesquisa (decaiu) ao longo do tempo.
GONÇALVES, A. C. <i>et al.</i> Análise envoltória de dados na avaliação de hospitais públicos nas capitais brasileiras. Revista de Saúde Pública, 2007	CRS (com restrição aos pesos)	Input	Aplicar a metodologia de Análise Envoltória de Dados na avaliação do desempenho de hospitais públicos em termos das internações em suas clínicas médicas. Restrição aos pesos impede que seja dado peso zero a qualquer variável.
CESCONETTO, A.; LAPA, J. S.; CALVO, M. C. M. Avaliação da eficiência produtiva de hospitais do SUS de Santa Catarina, Brasil. Caderno de Saúde Pública, 2008	VRS	output	Identificar quais os hospitais da rede hospitalar de Santa Catarina que são eficientes quanto ao aproveitamento de seus recursos e quanto é possível aumentar a produção dos hospitais ineficientes.
GUERRA, M.; SOUZA, A. A.; MOREIRA, D. R. Performance analysis: A study using data envelopment analysis in 26 Brazilian Hospitals. Journal of Health Care Finance, 2012	VRS	output	Analisar a eficácia de gestão financeira dos hospitais brasileiros e determinar o melhor desempenho que pode ser utilizado como referência
LOBO, M. S. C. <i>et al.</i> Teaching hospitals in Brazil: Findings on determinants for efficiency. International Journal of Healthcare Management, 2014	VRS (Regressão)	output	Testar e compreender melhor o contexto das variáveis não controláveis na prestação de cuidados de saúde.
SILVA, M. Z.; MORETTI, B. R.; SCHUSTER, H. A. Avaliação da Eficiência Hospitalar por Meio da Análise Envoltória de Dados. Revista de Gestão em Sistemas de Saúde, 2016	VRS	output	Avaliar, por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA), a eficiência produtiva de hospitais credenciados ao Sistema Único de Saúde (SUS) na região sul do Brasil.
ARAÚJO, C.; BARROS, C. P.; WANKE, P. Efficiency determinants and capacity issues in Brazilian for-profit hospitals. HealthCare Management Science, 2014	CRS/VRS (Regressão)	output	Aprofundar a discussão sobre questões ainda controverso na literatura, como os efeitos do hospital acreditação, idade e especialização nos níveis de eficiência (variáveis não- discricionárias).
SOUZA, P.C.; SCATENA, J. H. G.; KEHRIG, R. T. Aplicação de análise de envolvimento de dados para avaliar a eficiência dos hospitais do SUS no estado de Mato Grosso, Brasil. Revista de Saúde Coletiva, 2016	CRS/VRS	output	Avaliar, de forma comparativa, a eficiência de dez hospitais públicos e privados do SUS em Mato Grosso.
CUNHA, J. A. C.; CORRÊA, H. L. Avaliação de desempenho organizacional: um estudo aplicado em hospitais filantrópicos. Revista de Administração de Empresas, 2013	VRS	output	Desenvolver um modelo de avaliação de desempenho e eficiência organizacional para os hospitais filantrópicos e, com base nele, comparar a eficiência das organizações participantes da amostra.

JORGE, M. J. <i>et al.</i> Gestão por Avaliação de Desempenho: uma aplicação ao serviço de saúde da Marinha do Brasil. Revista de Ciências da Administração, 2013	VRS (Análise Markoviana)	output	Avaliar os hospitais navais da Marinha do Brasil no período de 2000-2008 à luz dessas preocupações, com vistas a sugerir melhorias pró-eficiência no uso dos recursos produtivos do Sistema de Saúde da Marinha. Análise Markoviana avaliou progressão no tempo.
---	-----------------------------	--------	--

Fonte: Elaborado pelo autor.

4 DISCUSSÃO

Foram encontrados 42 artigos mediante busca nas bases de dados oficiais da saúde e respeitando os critérios de inclusão, com período de publicação que compreende os anos de 2003 até 2017, e com maior volume de publicação de 2009 a 2014, achado semelhante à pesquisa de outros autores (MICLOS; CALVO; COLUSSI, 2015; HAYASHI; PEDROSO, 2016).

O modelo VRS foi observado em 29 (69,0%) dos 42 artigos revisados, indicando que esses trabalhos tinham interesse no que pode afetar a sua produtividade e consideraram a heterogeneidade de escala encontrada na saúde. Desses 29 estudos, 22 (75,9%), optaram pelo modelo DEA-VRS com orientação para maximizar os produtos, mantendo fixo os seus insumos, o que corrobora com os estudos de Miclos, Calvo e Colussi (2015). No entanto, difere do estudo de Lobo (2010) e Lobo e Lins (2011) que encontraram iguais proporções dos modelos clássicos (DEA-VRS e DEA-CRS) quando consideraram publicações internacionais. Outro aspecto digno de nota é a recente intensificação dos modelos não clássicos nas publicações mais atuais (praticamente ausente nas revisões anteriores), condizente com a preocupação com a aplicabilidade do método, dado que os novos modelos procuram melhor ajustar os pressupostos matemáticos aos contextos.

O predomínio da orientação à output também foi importante. Conforme assinalado, a escolha da orientação depende da governabilidade do tomador de decisão. Se ele tem mais poder de gerenciar a redução de recursos, ele escolhe orientado a input. O inverso ocorre se ele tem maior governabilidade sobre output. Vale ressaltar que, no caso da saúde, pode ser delicado o gestor pedir para reduzir recursos (leitos, Recurso Humanos, etc.); neste caso, será mais coerente aumentar a produção com os recursos que se tem, ou seja, ser mais frequente a orientação a *output*.

Como já relatado anteriormente, o hospital é a DMU que prevalece na literatura, nos estudos de DEA em saúde, situação encontrada no trabalho de Lobo (2010). Nesta revisão, no entanto, constatamos uma pequena diferença dos trabalhos (de 4,8% ou 2) entre as DMU: hospital e município. Hospital foi DMU em 38,1% (16), e município 33,3% (14), das publicações revisadas. Tal resultado indica uma tendência, já sinalizada no estudo de Braga, Ferreira e Braga (2015), de aumento da avaliação de eficiência relacionada à gestão municipal, em vista a implementação de novas políticas e programas de saúde com foco na ampliação e melhoria do acesso e qualidade da assistência na atenção primária.

Salientamos que, dos 14 trabalhos em que o município é DMU, 71,4% (10) têm seu foco na atenção primária a saúde (APS), reforçando a necessidade cada vez maior de gestores municipais primarem pela avaliação da eficiência e qualidade dos serviços na atenção básica, porta de entrada dos serviços de saúde. Todavia, cabe citar que 8 (80,0%) dos trabalhos da APS, 4 (50,0%) avaliam APS em São Paulo, 2 (25,0%) avaliam APS em Santa Catarina e os demais (2 ou 25,0%) avaliam APS na região sudeste e na federação como um todo. Tal achado reafirma as disparidades regionais já relatadas em outras pesquisas (LOBO; LINS, 2011; DAVID; SHIMIZU; SILVA, 2015).

A orientação para produto (*output*) ocorreu nos 10 artigos que elegeu o município unidade de análise. Tal característica pode ter relação com o fato de que a gestão das unidades de atenção primária, assim como descrito no trabalho de Miclos, Calvo e Colussi (2015), deve entregar do máximo de serviços possível, com as receitas disponíveis, ou seja, os gestores devem oferecer o número máximo de produtos com qualidade (e não correr o risco de recomendar a redução de recursos).

Foram analisadas, também, as contribuições que outras áreas fora do âmbito da saúde. A partir da categoria: local de publicação, foi criada a subcategoria área de conhecimento, onde observamos que, embora as maiores demandas de publicação estejam no campo da Saúde Coletiva 33,3% (14), ao juntarmos essas 4 categorias, a saber: Gestão com 23,8% (10),

Economia 14,3% (6), Administração 11,9% (5), Engenharia com 4,8% (2), estas respondem por 54,8% (23) do total das publicações. Isso corrobora a importância da busca e contribuição destas e de outras áreas de saberes, ainda vistas como distantes da área da saúde, apontando a necessidade de aproximação entre os saberes, a fim de buscar, sob diversas perspectivas, solução para os problemas desse fenômeno tão complexo que é a saúde, conforme assinalado por Lobo e Lins (2011).

Atualmente, o acesso ao sistema de saúde é um dos pontos críticos enfrentados pelo SUS para que se alcancem melhorias no estado de saúde da população. Análise comparativa de desempenho sinaliza como esse problema poderia ser, pelo menos, parcialmente resolvido com a melhor aplicação dos recursos públicos (VARELA; MARTINS; FAVERO, 2012). Os recursos empregados inadequadamente, em um município ou região de saúde, geram prejuízos ao sistema como um todo, já que a falta de cuidados primários pode aumentar a pressão por serviços ambulatoriais e hospitalares de média e alta complexidades, por exemplo, ao elevar o número de internações pela falta de ações de controle da pressão arterial da população (VARELA; PACHECO, 2012). A metodologia aplicada (DEA), permite a

avaliação de custos evitáveis, sendo possível calcular o gasto público em interações potencialmente evitáveis, além da vinculação do usuário à equipe de saúde, e de estimar o gasto desperdiçado por falta de eficiência na atenção básica (RABETTI; FREITAS, 2011). A análise da eficiência da atenção básica mostrou a influência de escala na eficiência (municípios menores são mais ineficientes) e indicou a existência de um percentual maior de municípios eficientes em modelos que consideram como *outputs* o volume de produção (ações de saúde) do que nos modelos que usam como *outputs* os resultados finais em saúde (indicadores de saúde) (MICLOS; CALVO; COLUSSI, 2017). Estudos que usaram regressão (MARINHO, 2003; VARELA; MARTINS; FÁVERO, 2010; VARELA; MARTINS, 2011; VARELA; MARTINS; FÁVERO, 2012) buscaram a influência de variáveis não-discrecionárias no escore de eficiência encontrado: como escala, PIB per capita, densidade populacional, dependência de recursos federais, etc.

Tais achados, norteados pela aplicação da metodologia DEA, são informações úteis, que podem melhorar a qualidade da gestão municipal, expressando em seus resultados, a utilidade dessa potente ferramenta para direcionar o gestor na tomada de decisão.

Para o gestor, os achados dos estudos com DEA têm grande utilidade ao criar indicadores sintéticos, ao gerar escores e rankings de eficiência para as unidades analisadas, ao sinalizar caminhos para melhor utilização de recursos públicos, ao definir metas e benchmarks para que as unidades ineficientes atinjam as melhores práticas e ao avaliar e monitorar a implantação de políticas públicas, sempre levando em consideração as diferentes escalas sob comparação e os fatores de influência externa. Vale comentar que a participação do gestor na escolha das variáveis e na elaboração dos modelos pode ser útil para garantir a sua aplicabilidade e sua validação. Nesse sentido, as visualizações da fronteira em 3 dimensões podem facilitar o processo de modelagem e decisão, como evidenciado no exemplo prático do Anexo 2. O presente estudo permitiu demonstrar que DEA tem a capacidade de se tornar uma importante ferramenta para avaliar os serviços, auxiliando os gestores na tomada de decisão em saúde.

No tocante ao papel das variáveis na determinação da eficiência, embora haja nítida associação entre porte e eficiência hospitalar, problemas de gestão parecem ter papel mais proeminente do que os de escala na explicação das ineficiências encontradas (GONÇALVES, *et al.*, 2007). Para atenção básica, grau de dependência de repasses intergovernamentais, de urbanização e de escala dos estabelecimentos de saúde favorecem o gasto público com eficiência (VARELA; MARTINS; FÁVERO, 2010).

Quanto à avaliação do impacto de políticas públicas, a política de hospitais de ensino

mostrou resultados diversos nas dimensões de assistência, ensino e pesquisa destes hospitais.

Metodologias semelhantes podem ser aplicadas para o monitoramento da implantação das redes de saúde e políticas de atenção básica no país.

5 CONCLUSÕES

Esse trabalho se propôs a apresentar o estado de arte dos estudos de DEA em saúde no Brasil e apresentar um panorama da aplicabilidade da metodologia DEA em saúde a partir das DMUs mais utilizadas nas publicações resultantes dessa revisão, numa tentativa de responder à questão norteadora dessa pesquisa: qual a contribuição e aplicabilidade do DEA em saúde no Brasil?

As instituições de nível terciário (hospitais) ainda são as unidades mais frequentemente analisadas. No entanto, vislumbramos uma mudança no cenário de aplicação e contribuição da metodologia DEA em saúde no Brasil, que pode vir a tornar-se tendência nos próximos anos: a avaliação de análise de eficiência no âmbito da gestão municipal, tendo como alvo a atenção primária em saúde, visto ser esta a organizadora do cuidado em saúde, através de ações e serviços à sociedade. Tal achado responde, de certa forma à questão norteadora desse estudo, ao apontar, também, a atenção primária em saúde, base e porta de entrada do nosso sistema de saúde, como objeto de pesquisas avaliativas, através da metodologia DEA.

Consideramos uma limitação do estudo, a busca restrita nas bases de dados da saúde. Um estudo mais amplo, que extrapole para outras bases de dados, pode revelar uma dimensão mais abrangente das publicações DEA aplicadas à saúde no Brasil. Todavia, são articulações que aos poucos estão sendo construídas, permitindo maior e melhor aproximação e troca entre diferentes saberes na perspectiva de juntos contribuirmos para eficiência nos serviços de saúde, buscando aumentar a equidade e efetiva melhoria na qualidade da saúde no Brasil.

REFERÊNCIAS

- ANDRETT, M. C. S.; ROSA, F. S. Eficiência dos gastos públicos em saúde no Brasil: estudo sobre o desempenho de estados brasileiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 22., Foz do Iguaçu, PR, 2015. **Anais...** Foz do Iguaçu, PR: Associação Brasileira de Custos, 2015.
- ARAÚJO, C.; BARROS, C. P.; WANKE, P. Efficiency determinants and capacity issues in Brazilian for-profit hospitals. **Health Care Management Science**, v. 17, n. 2, p.126-38, jun. 2014. Disponível em: <doi: 10.1007/s10729-013-9249-8>. Acesso em: 20 jan. 2018.
- AZEVEDO, M. S. A. **O envelhecimento ativo e a qualidade de vida: uma revisão integrativa**. 2015. 91 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem Comunitária) – Escola Superior de Enfermagem do Porto, Porto, 2015.
- BRAGA, G. B.; FERREIRA, M. A. M.; BRAGA, B. B. A eficiência da atenção primária à saúde: avaliando discrepâncias. **Administração Pública e Gestão Social**, v. 7, n. 2, abr./jun., 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Política nacional de promoção da saúde**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2006.
- CESCONETTO, A.; LAPA, J. S.; CALVO, M. C. M. Avaliação da eficiência produtiva de hospitais do SUS de Santa Catarina, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 10, p. 2407-2417, 2008.
- COOPER, H. Scientific guidelines for conducting integrative literature reviews. **Review of Educational Research**, v. 52, n. 2, p. 291-302, 1982.
- COSTA, C. K. F.; BALBINOTTO NETO, G. B.; SAMPAIO, L. M. B. Eficiência dos estados Brasileiros e do Distrito Federal no sistema público de transplante renal: Uma análise usando método DEA (Análise Envoltória de Dados) e índice de Malmquist. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, n. 8, p. 1667-1679, ago. 2014.
- COSTA, F. L.; CASTANHAR, J. C. Avaliação de programas públicos: desafios conceituais e metodológicos. **RAP**, v. 37, n. 5, p. 969-992, set./out. 2003.
- CRUZ, M. M. Avaliação de políticas e programas de saúde: contribuições para o debate. In: MATTOS, R. A.; BAPTISTA, T. W. F. (org.). **Caminhos para análise das políticas de saúde**. Porto Alegre: Rede UNIDA, 2015. p. 285-317.
- CUNHA, J. A. C.; CORRÊA, H. L. Avaliação de desempenho organizacional: um estudo aplicado em hospitais filantrópicos. **Revista de Administração de Empresas**, v. 53, n. 5, p. 485-499, set./out. 2013.
- DAVID, G. C.; SHIMIZU, H. E; SILVA, E. N. Atenção primária à saúde nos municípios brasileiros: eficiência e disparidades. **Saúde e Debate**, v. 39, n. esp., p. 232-245, 2015.
- DONABEDIAN, A.; WHEELER, J. R. C.; WYSZEWLANSKI, L. Quality, cost and health: An integrative model. **Medical Care**, v. 20, n. 10, p. 975-992, 1982.
- DONABEDIAN, A.; The role of outcomes in quality assessment and assurance. **QRBQuality Review Bulletin**, v. 18, n. 11, p. 356-360, 1992.

DONABEDIAN, A. The seven pillars of quality. **Archives of Pathology & Laboratory Medicine**, Chicago, v. 114, n. 11, p.1115-1118, nov. 1990.

DONABEDIAN, A. **An introduction to quality assurance in health care**. New York: Oxford University Press, 2003.

FELISBERTO, E. et al. Institucionalizando a avaliação em organizações e agências de pesquisa: um estudo de caso exemplar. **Debate em Saúde**, v. 41, n. spe, p. 387-399, 2017.

FERNANDES, E. et al. An analysis of the supplementary health sector in Brazil. **Health Policy**, v. 81 p. 242-257, 2007.

FERREIRA, M. P.; PITTA, M. T. Avaliação da eficiência técnica na utilização dos recursos do Sistema Único de Saúde na produção ambulatorial. **São Paulo em Perspectiva**, Fundação Seade, v. 22, n. 2, p. 55-71, jul./dez. 2008.

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.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, A. C. et al. Análise envoltória de dados na avaliação de hospitais públicos nas capitais brasileiras. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, n. 3, 2007.

GONÇALVES, M. A. et al. Uma análise da mudança de produtividade da alocação de recursos públicos na atenção básica da saúde em municípios da região sudeste brasileira. **Revista de Ciências da administração**, v. 14, n. 34, p. 60-74, dez. 2012.

GRAMANI, M. C. Inter-regional performance of the public health system in a high-inequality country. **PLoS ONE**, v. 9, n. 1, 2014.

GUERRA, M.; SOUZA, A. A.; MOREIRA, D. R. Performance analysis: a study using data envelopment analysis in 26 Brazilian hospitals. **Journal of Health Care Finance**, v. 38, n. 4, p. 19, 2012.

HARTZ, Z. M. A. (org.). **Avaliação em saúde: dos modelos conceituais à prática na análise da implantação de programas**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1997.

HARTZ, Z. M. A.; POUVOURVILLE, G. Avaliação de programas de saúde: a eficiência em questão. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 3, p. 68-82, 1998.

HAYASHI, A. P.; PEDROSO, C. B. Melhorias na qualidade dos serviços de saúde no Brasil: uma revisão bibliográfica sistemática. **Revista Eletrônica Gestão & Saúde**, v. 7, supl. 1, p. 1089-1103, 2016.

HOLLINGSWORTH, B. Non-parametric and parametric applications measuring efficiency in health care. **Health Care Management Science**, v. 6, p. 203-218, 2003.

JORGE, M. J. et al. Gestão por avaliação de desempenho: uma aplicação ao serviço de saúde da Marinha do Brasil. **Revista de Ciências da administração**, v. 15, n. 36, p. 69-83, ago. 2013.

JORGE, M. J. et al. Organização e desempenho: avaliação da centralização da patologia do INCA-Brasil. **Revista de Administração de Empresas**, v. 54, n. 6, p. 681-691, nov./dez. 2014.

JORGE, M. J.; CARVALHO, F. A.; JORGE, M. F. Diversificação como estratégia de expansão em uma Instituição Pública de Pesquisa: uma avaliação utilizando o modelo DEA de análise de eficiência. **Organização e Sociedade**, v.19, n. 60, p. 35-49, jan./mar. 2012.

KAVESKI, I. D. S.; MAZZIONI, S.; HEIN, N. A eficiência na utilização de recursos no setor de saúde: uma análise dos municípios do Oeste Catarinense. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde - RGSS**, v. 2, n. 2, p. 53-84, jul./dez. 2013.

LINS, M. E. et al. O uso da Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliação de hospitais universitários brasileiros. **Ciências & Saúde Coletiva**, v. 12, n. 4, p. 985-998, 2007.

LOBO, M. S. C. **Aplicação da Análise Envoltória de Dados (DEA) para apoio às políticas públicas de saúde**: o caso dos hospitais de ensino. 2010. 145 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

LOBO, M. S. C. et al. Impacto da reforma de financiamento de hospitais de ensino no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, n. 3, p. 437-445, 2009.

LOBO, M. S. C. et al. 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. et al. Teaching hospitals in Brazil: Findings on determinants for efficiency. **International Journal of Healthcare Management**, v. 7, n. 1, 2014.

LOBO, M. S. D. C. et al. Análise envoltória de dados dinâmica em redes na avaliação de hospitais universitários. **Revista de Saúde Pública**, v. 50, n. 22. 2016.

LOBO, M. S. C. et al. Financing reform and productivity change in Brazilian teaching hospitals: Malmquist approach. **CEJOR**, v. 18, p. 141-152. 2010.

LOBO, M. S. C. et al. Influência de fatores ambientais na eficiência de hospitais de ensino. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 20, n.1, p. 37-45, jan./mar. 2011.

LOBO, M. S. C.; LINS, M. P. E. Avaliação da eficiência dos serviços de saúde por meio da análise envoltória de dados. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 19, n. 1, p. 93-102, 2011.

LOBO, M. S. C.; LINS, M. E; MENEGOLLA, I. A. A new approach to assess the performance of the Brazilian National Immunization Program (NIP). **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 48, p. 49-56, 2014.

LORENZETT, J. R; LOPES, A. L. M.; LIMA, M. V. A. Aplicação de método de pesquisa operacional (DEA) na avaliação de desempenho de unidades produtivas para área de educação profissional. **Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios**, v. 3, n. 1, p. 168-190, jul. 2010.

MALIK, A. M.; SCHIESARI, L. M. C. **Qualidade na gestão local de serviços e ações de saúde**. São Paulo: Peirópolis, 1998.

MATTA, G. C; PONTES, A. L. **Políticas de saúde**: organização e operacionalização do Sistema Único de Saúde. Rio de Janeiro: EPSJV / Fiocruz, 2007.

MARIANO, E. B; ALMEIDA, M. R; REBELLATO, A. N. Peculiaridades da análise por envoltória de dados. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 12., São Paulo, 2006. **Anais...** São Paulo: UNESP, 2006.

MARINHO, A. Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde nos municípios do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Economia**, v. 57, n. 3, p. 515-534, 2003.

MARTINS, F. A. S. **Introdução à pesquisa operacional**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011.

MAZON, L. M.; MASCARENHAS, L. P. G.; DALLABRIDA, V. R. Eficiência dos gastos públicos em saúde: desafio para municípios de Santa Catarina, Brasil. **Saúde & Sociedade**, v. 24, n. 1, p. 23-33, 2015.

MICLOS, P. V.; CALVO, M. C. M.; COLUSSI, C. F. Avaliação do desempenho da atenção primária em saúde através da análise envoltória de dados. **Revista Eletrônica Gestão & Saúde**, v. 6, n. 2, p.1749-1763, 2015.

MICLOS, P. V.; CALVO, M.C. M.; COLUSSI, C. F. Avaliação do desempenho das ações e resultados em saúde da atenção básica. **Revista de Saúde Pública**, v. 51, p. 86, 2017.

OZCAN, Y. A. et al. Evaluating the performance of Brazilian university hospitals. **Annals of Operations Research**, v. 178, n. 1, p. 247-261, 2010.

POLITELO, L.; RIGO, V. P.; HEIN, N. Eficiência da Aplicação de Recursos no Atendimento do Sistema Único de Saúde (SUS) nas Cidades de Santa Catarina. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, v. 3, n. 2, p. 45-60, 2015.

PORTELA, M. C. Avaliação da qualidade em saúde. In: ROZENFELD, S. **Fundamentos da vigilância sanitária**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000. p. 259-269.

RABETTI, A. C.; FREITAS, S. F. T. Avaliação das ações em hipertensão arterial sistêmica na atenção básica. **Revista de Saúde Pública**, v. 45, n. 2, p. 258-68, 2011.

ROCHA, F. et al. Are more resources always the answer? A supply and demand analysis for public health services in Brazilian municipalities. **Economia**, v. 18, p. 98-116. 2017.

ROCHA, T. A. H. et al. Human resource management in health and performance of work process in the primary health care: an efficiency analysis in a Brazilian municipality. **Journal of Health Management**, v. 16, n. 3, p. 365-379, 2014.

RODRIGUES, L. B. B. et al. A atenção primária à saúde na coordenação das redes de atenção: uma revisão integrativa. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 2, p. 343-352, 2014.

SCARATTI, D.; CALVO, M, C. M. Indicador sintético para avaliar a qualidade da gestão municipal da atenção básica à saúde. **Revista de Saúde Pública**, v. 46, n. 3, p. 446-55, 2012.

SCHULZ, S. J. et al. Ranking das unidades federativas brasileiras frente ao seu desempenho na gestão de recursos da saúde. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde-RGSS**, v. 3, n. 2. jul./dez. 2014.

SILVA, B. N. et al. Eficiência hospitalar das regiões brasileiras: um estudo por meio da análise envoltória de dados. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde – RGSS**, v. 6, n. 1. jan./abr. 2017.

SILVA, M. Z.; MORETTI, B. R.; SCHUSTER, H. A. Avaliação da eficiência hospitalar por meio da Análise Envoltória de Dados. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, v. 5, n. 2, p. 100-114, 2016.

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, jan./abr. 2013.

SOUZA, F. J. V. et al. Eficiência dos gastos públicos em assistência hospitalar: um estudo nas capitais brasileiras no período de 2008 a 2010. **HOLOS**, v. 29, v. 1, 2013.

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. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 1, n. 26, 2016.

VARELA, P. S.; MARTINS, G. A. Efficiency of primary health care spending by municipalities in the metropolitan region of Sao Paulo: a comparative analysis of DEA models. (Data Envelopment Analysis). **Review of Business**, v. 32, n. 1 p. 17-34, 2011.

VARELA, P. S.; MARTINS, G. A.; FÁVERO, L. P. L. Desempenho dos municípios paulistas: uma avaliação de eficiência da atenção básica à saúde. **Revista de Administração**, v. 4, n. 47, p. 624-637, 2012.

VARELA, P. S.; MARTINS, G. A.; FÁVERO, L. P. L. Production efficiency and financing of public health: an analysis of small municipalities in the state of São Paulo - Brazil. **Health Care Management Science**, v. 2, n. 13, p. 112-23, 2010.

VARELA, P. S.; PACHECO, R. S. V. M. Federalismo e Gastos em Saúde: competição cooperação nos municípios da Região Metropolitana de São Paulo. **Revista de Contabilidade e Finanças**, v. 23, n. 59, p. 116-127, maio/ago. 2012.

ANEXO

