

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DOS DADOS NA
EFICIÊNCIA DO PROGRAMA ESTRATÉGIA DE SAÚDE DA
FAMÍLIA: UMA COMPARAÇÃO ENTRE OS ESTADOS BRASILEIROS**

VIVIANNE SUELEN DE MELO LUCENA TORRES

Orientadora: Prof.^a Suzana de França Dantas Daher, DSc.

Caruaru - 2017

VIVIANNE SUELEN DE MELO LUCENA TÔRRES

**APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DOS DADOS NA
EFICIÊNCIA DO PROGRAMA ESTRATÉGIA DE SAÚDE DA
FAMÍLIA: UMA COMPARAÇÃO ENTRE OS ESTADOS BRASILEIROS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em 04/12/2017.

Área de concentração: Otimização e gestão da produção

Orientador :Prof.^a Dr^a Suzana de França Dantas Daher.

Caruaru - 2017

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Paula Silva CRB/4 - 1223

T693a Tôres, Vivianne Suelen de Melo Lucena.
 Aplicação da análise envoltória dos dados na eficiência do Programa Estratégia de
Saúde da Família: uma comparação entre os estados brasileiros / Vivianne Suelen de Melo
Lucena Tôres. – 2017.
 74f.; il.: 30 cm.

 Orientadora: Suzana de França Dantas Daher.
 Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Programa de
Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2017.
 Inclui Referências.

 1. Análise de envoltória de dados (Brasil). 2. Eficiência organizacional (Brasil). 3.
Saúde pública – Brasil - Administração. 4. Saúde - Planejamento. 5. Política e saúde
(Brasil). I. Daher, Suzana de França Dantas (Orientadora). II. Título.

658.5 CDD (23. ed.)

UFPE (CAA 2017-368)

VIVIANNE SUELEN DE MELO LUCENA TÔRRES

**APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DOS DADOS NA
EFICIÊNCIA DO PROGRAMA ESTRATÉGIA DE SAÚDE DA
FAMÍLIA: UMA COMPARAÇÃO ENTRE OS ESTADOS BRASILEIROS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em 04.12.2017.

Aprovado em: 04/12/2017

BANCA EXAMINADORA

Prof. Suzanade França Dantas Daher, PhD (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Maísa Mendonça Silva, PhD (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Rodrigo José Pires Ferreira, PhD (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Ao meu Eterno Deus e Pai, com todo o meu amor.

AGRADECIMENTOS

Ao meu Eterno Deus, pela Sua maravilhosa presença em minha vida e por renovar minhas forças e me fazer chegar até aqui. Com Ele posso todas as coisas, sem Ele não sou nada. A Ele toda honra, toda glória e todo louvor para todo o sempre.

A minha família, que sempre esteve comigo nos momentos mais difíceis. Ao meu esposo e companheiro de todas as horas por todo apoio, compreensão e ajuda. Minhas filhas lindas, que me motivam diariamente a ser um exemplo de dedicação e perseverança. Aos meus pais Sonia e Valdeci, minha irmã Vanessa, meus avós Lucas e Josefa e meu tio Luiz que sempre se esforçaram para me educar e me tornaram tudo o que sou hoje, amo todos vocês.

A minha orientadora, Professora Suzana, por todas as orientações e correções que foram indispensáveis para este trabalho, por toda a sua dedicação e apoio e por ter acreditado que eu era capaz. A todos os meus professores da graduação e da pós- graduação por todos os conhecimentos transmitidos.

Ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP), a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e todos os funcionários e coordenadores pela simpatia e presteza no atendimento.

“O Senhor é o meu rochedo, meu lugar forte, meu libertador; O meu Deus, a minha fortaleza em quem confio; o meu escudo, a força da minha salvação e o meu alto refúgio.”

Bíblia Sagrada, Salmos 18:2

RESUMO

A oferta de um bom serviço de saúde deveria ser um dos principais objetivos de uma administração pública, cabendo sempre a busca por melhorias na prestação de serviço e o aumento da sua cobertura. O Programa Estratégia de Saúde da Família, criado pelo Governo Federal, busca atender preventivamente a população, bem como orientar quanto aos cuidados necessários para promover saúde nos lares e monitoramento familiar, de modo a evitar a contaminação ou o agravamento de diversas doenças. Indicadores de desempenho precisam ser definidos e monitorados para auxiliar os gestores em seus processos decisórios, buscando ofertar à população o melhor atendimento com as restrições de recursos existentes. Neste trabalho, faz-se um estudo comparativo entre os Estados brasileiros de modo a avaliar eficiência operacional e identificar os Estados que possam servir como referência para a melhoria do Programa. Para tanto, faz-se uma coleta de dados disponíveis na base de dados do Ministério da Saúde, o DataSUS e posteriormente faz-se o uso da Análise Envoltória de Dados (DEA, do inglês *Data Envelopment Analysis*) associada ao Método de Savage. O método de Savage proporciona uma ponderação dos resultados benevolentes produzidos pela fronteira padrão e os resultados pessimistas produzidos pela fronteira invertida. Por fim, realiza-se uma análise de sensibilidade, que baseia-se na variação do coeficiente de otimismo (α). Os resultados obtidos mostram o Estado de Roraima como o mais eficiente e o Estado da Paraíba como o menos eficiente, no que se refere ao Programa Estratégia de Saúde da Família. Apesar de diferenças regionais, o que o estudo mostrou foi que a eficiência do Programa não está atrelada a riqueza de um Estado, mas sim, na forma como os recursos estão sendo utilizados.

Palavras-chave: *DEA. Eficiência. Saúde pública. Programa Estratégia de Saúde da Família.*

ABSTRACT

The offer of a good health service should be one of the main objectives of public administration, which should keep seeking for improvements in service and in coverage. The Family Health Strategy Program (in Portuguese, Programa Estratégia de Saúde da Família) looking for providing preventive care assistance to the population, as well as to provide guidance on basic care to promote health. Performance indicators need to be defined and be monitored to assist government in their decision-making processes, aiming to offer the best service with existing resource constraints to citizen. In this work, a comparative efficiency study is carried out among the Brazilian States over this social program to evaluate operational efficiency and to identify the states that may serve as a reference for the improvement of the program. To do so, data was collected is Ministry of Health database, so called DataSUS and later, Data Envelopment Analysis (DEA) methodology (combined with Savage Method) was used to calculate the states' relative efficiencies and to identify the units with better performance to serve as a benchmark. The results present that the State of Roraima as the most efficient and the State of Paraíba as the least one. Despite regional differences, the study showed that the program's efficiency is not based only on the wealth of a State, but rather in the way organizational resources are used.

Keywords: *DEA. Efficiency. Public health. Family Health Strategy Program.*

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1 - Destinação dos Recursos da CPMF no período de 1997 a 2007</i>	<i>14</i>
<i>Figura 2 - Série histórica com percentual de investimentos em saúde do Brasil em relação à média mundial</i>	<i>15</i>
<i>Figura 3 - Comparação entre DEA (abordagem não paramétrica) e Regressão Linear (Abordagem Paramétrica).....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 4 - Representação das Fronteiras BCC e CCR.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 5 - Alcance da Fronteira de Eficiência</i>	<i>32</i>
<i>Figura 6 - Fronteiras DEA BCC Clássica e Invertida.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 7 - Eficiência dos Estados Federativos de acordo com a Fronteira Composta Normalizada</i>	<i>58</i>
<i>Figura 8 - Eficiência DEA-SAVAGE para diversos coeficientes de otimismo (α).....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 9 - Visualização dos cinco estados brasileiros mais eficientes no que tange ao Programa ESF.....</i>	<i>61</i>

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1 - Matriz Quantum de Avaliação de Desempenho.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabela 2 - Inputs utilizados para cálculo da Eficiência dos Estados</i>	<i>52</i>
<i>Tabela 3 - Outputs utilizados para cálculo da Eficiência dos Estados.....</i>	<i>53</i>
<i>Tabela 4 - Eficiência dos Estados Brasileiros.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabela 5 - Comparativo dos Rankings dos Estados Brasileiros</i>	<i>57</i>
<i>Tabela 6 - Índices de Eficiência DEA-SAVAGE para diversos valores de α.....</i>	<i>59</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Justificativa e Relevância	16
1.2	Objetivos	17
1.3	Metodologia.....	17
1.4	Estrutura do Trabalho	19
2	BASE CONCEITUAL E REVISÃO DA LITERATURA	20
2.1	Eficiência e eficácia	20
2.2	Modelos de avaliação de desempenho.....	21
2.2.1	Balanced Scorecard - BSC	22
2.2.2	Modelo McKinsey 7-S.....	23
2.2.3	Modelo Baldrige.....	24
2.2.4	Modelo Três Níveis de Desempenho.....	25
2.2.5	Modelo Family Nevada QualityForum.....	26
2.2.6	Modelo Quantum	27
2.3	Análise Envoltória de Dados (DEA)	28
2.3.1	Modelos utilizados no DEA	30
2.3.2	Formulações para o DEA.....	33
2.3.3	Tipos de Fronteiras Produzidas	34
2.3.4	O método de Savage	35
2.3.5	Escolha dos pesos.....	37
2.4	Revisão da literatura.....	38
2.5	Resumo do Capítulo.....	41
3	A SAÚDE BRASILEIRA	43
3.1	Sistema Único de Saúde (SUS)	44
3.2	Política Nacional de Atenção Básica (PNAB).....	46
3.3	Estratégia de Saúde da Família (ESF).....	47
3.4	Resumo do capítulo.....	49
4	ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO PROGRAMA ESTRATÉGIA DA SAÚDE DA FAMÍLIA	51
4.1	Coleta de Dados.....	51
4.1.1	Entradas do modelo.....	51

4.1.2	Saídas do modelo	53
4.2	Definição do modelo DEA e implementação	54
4.3	Resultados obtidos.....	55
4.4	Resumo do Capítulo.....	61
5	CONCLUSÃO.....	62
5.1	Limitações do trabalho.....	63
5.2	Sugestões de trabalhos futuros	63
	REFERÊNCIAS.....	65

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Constituição da República Federativa do Brasil (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988), art. 196, “A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação”. Atender o que diz a Constituição é um desafio aos governantes.

Em 2000, a Emenda Constitucional nº29 estipulou que os municípios deveriam investir em saúde no mínimo 15% do que arrecadam, os Estados deveriam investir 12% e o Governo Federal no mínimo o mesmo valor que investiu no ano anterior reajustado pela inflação (EMENDA CONSTITUCIONAL Nº29, 2000). Em 2016, foi aprovada a Emenda Constitucional nº 95, onde foi estabelecido um limite de 20 anos nos gastos públicos (EMENDA CONSTITUCIONAL Nº95, 2016), o que implica em restrições de investimentos em vários setores como saúde, educação, cultura, etc. Algumas soluções paliativas e controversas foram propostas para tentar arrecadar recursos extras para a saúde pública, tais como a Contribuição Provisória sobre Movimentação Financeira (CPMF), que previa a arrecadação de um imposto não excedente a vinte e cinco centésimos por cento, que deveria ser destinado integralmente ao Fundo Nacional de Saúde (EMENDA CONSTITUCIONAL Nº 12, 1996).

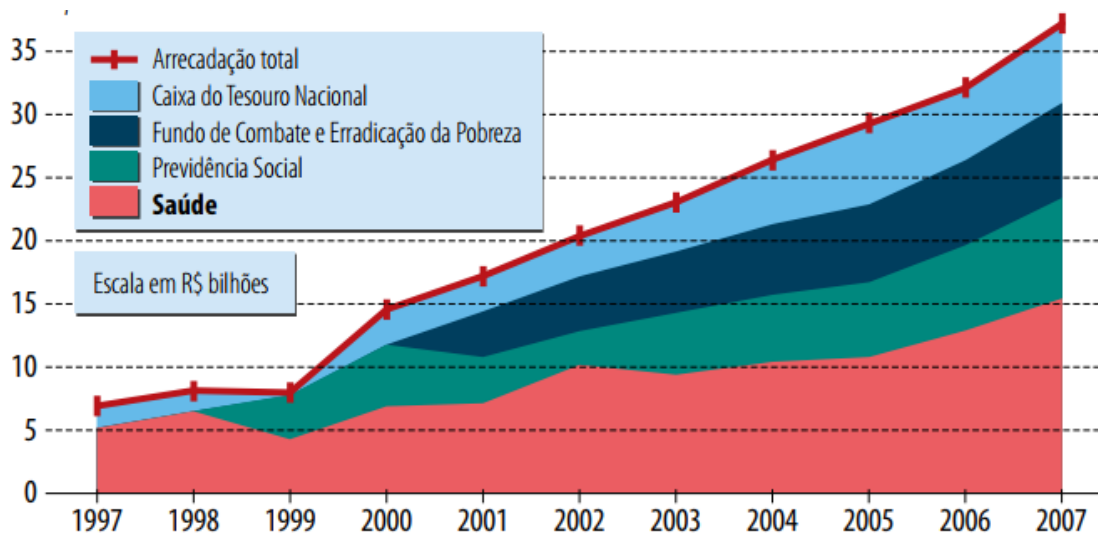
Uma pesquisa realizada pelo DataSenado no ano de 2011 mostra que, 70% dos brasileiros afirmam que a saúde pública precisa de melhorias, mas a solução não é o aumento da arrecadação e sim uma gestão mais eficiente. De uma amostra de 1.290 pessoas, 26% defendem que o setor precisa de mais recursos, porém apenas 11% admitem a volta da CPMF. Do total de entrevistados, 91% das pessoas são contra um novo imposto para a saúde (DATASENADO, 2011).

Os recursos da CPMF deveriam ser integralmente destinados a saúde, porém em 1996 foi aprovada a Emenda Constitucional nº 10, que criou o “Fundo Social de Emergência, com o objetivo de saneamento financeiro da Fazenda Pública Federal e de estabilização econômica” (EMENDA CONSTITUCIONAL Nº 10, 1996). Em 1997, a Emenda Constitucional nº 17 foi aprovada ampliando a vigência do Fundo Social de Emergência para o ano de 1999 (EMENDA CONSTITUCIONAL Nº17, 1997). Em 2000, a Emenda Constitucional nº 27 desvincula 20% da arrecadação de impostos e contribuições sociais para que o governo aplique livremente estes recursos. (EMENDA CONSTITUCIONAL Nº27,

2000). A Emenda Constitucional nº 42 prorrogou essa desvinculação até o final de 2007. (EMENDA CONSTITUCIONAL Nº42, 2003)

O imposto foi cobrado do período de 1997 a 2007, e arrecadou cerca de R\$ 223 bilhões durante o seu período de vigência, entretanto menos da metade desse valor foi aplicado na Saúde. A cobrança, portanto, não implicava em um maior investimento em Saúde, visto que o imposto foi utilizado para diversos fins, até mesmo para cobrir o superávit primário do governo (SENADO FEDERAL, 2014). A Figura 1 ilustra como o recurso foi aplicado, destacando que no ano de 2007 menos da metade do valor arrecadado foi destinado à saúde.

Figura 1 - Destinação dos Recursos da CPMF no período de 1997 a 2007



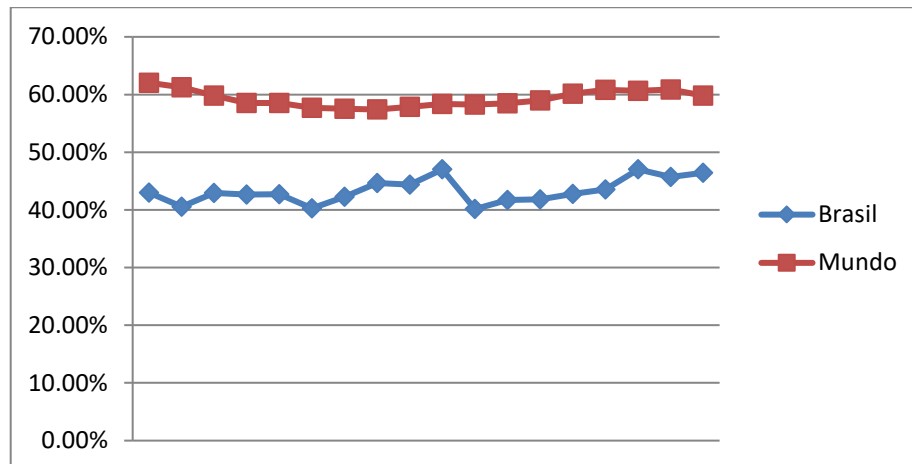
Fonte: A autora (2017)

Nota: Adaptado de Senado Federal (2014, p. 36)

Dados publicados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) mostram que o Brasil investe por ano na saúde de cada cidadão menos do que a média mundial. Apesar da evolução nos investimentos com o passar dos anos, o valor ainda é inferior à média mundial. A OMS também constatou que a maior parte deste valor investido em saúde é financiado pelos recursos próprios do cidadão, o que corresponde a 52,5% do investimento, enquanto que apenas 47,5% é arcado pelo poder público (CHADE, 2015).

A Figura 2 mostra a posição do Brasil em relação ao gasto total no que se refere à média do investimento em saúde no período de 1995 a 2012. Os dados foram coletados da base de dados do Banco Mundial.

Figura 2 - Série histórica com percentual de investimentos em saúde do Brasil em relação à média mundial



Fonte: A autora (2017)

Nota: Adaptado de Banco Mundial, 2015.

Os dados mostram a escassez de recursos, tendo em vista que o Brasil investe em Saúde Pública um valor bem inferior a média mundial. Os dados também evidenciam a baixa cobertura do Serviço Público de Saúde à população brasileira, visto que menos da metade da população tem acesso ao serviço de saúde gratuito. Um relatório Mundial de Saúde, publicado no ano de 2010 pela OMS estima que 20% a 40% dos recursos investidos em Saúde são desperdiçados por uma má gestão ou ineficiência nos serviços prestados. O relatório também recomenda aos países que busquem uma melhor eficiência na prestação do serviço, para que os países consigam chegar o mais próximo possível de uma cobertura universal sem aumentar os seus gastos. (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2010)

A Política Nacional de Atenção Básica foi desenvolvida com o objetivo de consolidar e desenvolver o Sistema Único de Saúde (SUS). No Brasil, esta política é altamente descentralizada, buscando promover um atendimento acessível às pessoas. Para isto, são instaladas Unidades Básicas de Saúde (UB's), próximo às residências dessas pessoas. O atendimento “abrange a promoção e a proteção da saúde, a prevenção de agravos, o diagnóstico, o tratamento, a reabilitação, a redução de danos e a manutenção da saúde com o objetivo de desenvolver uma atenção integral que impacte na situação de saúde e autonomia das pessoas e nos determinantes e condicionantes de saúde das coletividades” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012)

O programa Estratégia de Saúde da família (ESF) se trata de uma tática prioritária para consolidar e expandir a Atenção Básica à Saúde, reorientando o processo produtivo de

maneira a ampliar a cobertura do serviço de saúde brasileiro e propiciar uma importante relação de custo-benefício. Para isto, foi criado um componente de qualidade, para que as equipes e municípios sejam avaliados e premiados segundo o alcance de bons resultados (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

Assim, é importante desenvolver estudos comparativos que tragam indicadores, não apenas financeiros, que auxiliem os gestores públicos a identificarem as boas práticas e os casos de sucesso em programas sociais, como o do ESF. Esse estudo utiliza a técnica da análise envoltória de dados como instrumento para identificar quais os Estados da Federação que estão se mostrando mais eficientes quanto à utilização dos seus recursos operacionais.

1.1 Justificativa e Relevância

Um relatório elaborado pela Organização Mundial de Saúde no ano de 2010 ressalta a importância de maiores investimentos em Saúde Pública, porém para países de baixo rendimento como é o caso do Brasil, tão importante quanto angariar mais recursos é o máximo aproveitamento deles. A busca pelo aumento da cobertura do serviço público à população tem motivado esses países a buscar eficiência, muitas vezes o hiato entre os resultados obtidos e aqueles que poderiam ter sido obtidos é imenso (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2010).

O presente trabalho promove a identificação dos Estados que se mostraram mais eficientes no que se refere ao Programa ESF. Os Estados identificados como mais eficientes servirão de referência para os demais. Os Estados menos eficientes, por sua vez, estudando as causas dessa eficiência e utilizando as mesmas práticas adotadas pelas unidades eficientes poderão aproveitar melhor os seus recursos e conseqüentemente expandir a cobertura do serviço. O trabalho é relevante, uma vez que contribui para a construção de indicadores que servem para melhorar as políticas públicas, em especial a Saúde.

A técnica de análise para medir a eficiência relativa dos Estados foi a Análise Envoltória de Dados (DEA) por se tratar de uma técnica não paramétrica, onde o aspecto financeiro não é considerado a única métrica de avaliação, nem mesmo a mais importante. Esta técnica possibilita uma análise simultânea de vários insumos e vários produtos, possibilitando o cálculo das eficiências relativas de cada Estado. Não foi encontrado na literatura científica, estudo utilizando esse tipo de modelagem matemática no contexto de

saúde pública no Brasil, em especial analisando o contexto do programa Estratégia de Saúde da Família.

É importante destacar que esse estudo faz uma comparação mais macro, considerando os Estados brasileiros como as unidades operacionais (ou unidades de decisão). Isso se deve primordialmente ao formato agrupado dos dados que foram obtidos para esse trabalho (base de dados do DATASUS). Isso não significa afirmar que em estados considerados menos eficientes, não haja boas práticas nem unidades locais eficientes. Todavia, apesar de saber que há um efeito compensatório no desempenho entre as unidades dentro de um mesmo estado, esses indicadores agrupados são os utilizados pelos gestores públicos em seus processos decisórios. Cabendo, em uma outra oportunidade, um estudo dedicado a cada Estado, o que foge ao escopo deste trabalho.

1.2 Objetivos

Este trabalho tem por objetivo geral analisar a eficiência do programa Estratégia de Saúde da Família numa comparação entre os Estados Brasileiros utilizando uma ferramenta de pesquisa operacional.

Para tanto, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar quais variáveis seriam úteis para avaliar a Eficiência do Programa ESF e posterior coleta de dados na Base de Dados do Ministério da Saúde (DataSUS);
- Levantamento sobre possíveis metodologias de pesquisa operacional para avaliação da eficiência.
- Aplicação da Metodologia DEA para identificação de Estados mais eficientes ao que se refere ao Programa ESF.

1.3 Metodologia

Este trabalho essencialmente faz uma abordagem quantitativa sobre o tema da saúde, buscando analisar particularmente o Programa Estratégia de Saúde da Família. Foram buscados dados que pudessem quantificar a eficiência do Programa, para à partir destas

informações classificar os Estados como eficientes ou não. Para esta análise, foi utilizado um método, o DEA.

Quanto à natureza, trata-se de uma pesquisa aplicada, buscando gerar conhecimentos para auxiliar os gestores na busca por um melhor aproveitamento dos recursos e uma maior cobertura do serviço de saúde. Vilaça (2010) apud Barros & Lehfeld (2000, p. 78) afirma que a pesquisa aplicada visa a produção de conhecimento para que, ao serem aplicados, contribuam para fins práticos, apontando soluções imediatas para problemas reais.

No que se refere ao objetivo, a pesquisa é exploratória, tendo em vista que se baseia na busca por informações sobre o Programa ESF, porém não é exaustiva por não explorar todas as possibilidades de pesquisa. Segundo Silva & Menezes (2005), a pesquisa exploratória “visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito”.

O procedimento utilizado para alcançar o objetivo do trabalho é a Pesquisa Operacional. Rocha (2005) definiu a pesquisa operacional como “um método científico para tomada de decisão, que busca determinar como melhor planejar e operar um sistema, usualmente sob condições que requerem alocação de recursos escassos”. Neste trabalho, objetiva-se auxiliar os gestores na tomada de decisão, buscando maximizar o uso dos recursos em busca de uma maior cobertura do serviço e um uso mais eficiente dos recursos. Para isto, algumas etapas foram realizadas, tais como: definição do problema, busca por dados que representassem as unidades estudadas no que se refere aos serviços prestados, construção do modelo e análise dos resultados.

Outro procedimento também adotado neste trabalho foi a Metodologia de Estudo de caso, onde a pesquisa é voltada para conhecimento mais aprofundado de uma realidade e os resultados atingidos permitem formular hipóteses ou podem encaminhar estudo para pesquisas futuras (MACHADO, 2006). Neste trabalho, foi utilizado para diagnosticar Estados com práticas ineficientes, visando alertar o gerenciamento corretivo através do estudo de boas práticas realizadas por aqueles países que se sobressaíram na avaliação e podem servir de benchmark. O trabalho também propõe estudos futuros das possíveis causas das eficiências e ineficiências dos Estados.

1.4 Estrutura do Trabalho

Este trabalho está organizado em cinco capítulos, a saber: no Capítulo 1 foram apresentados a justificativa e relevância, objetivos e a metodologia adotada neste estudo. O Capítulo 2, por sua vez, aborda a base conceitual e a revisão da literatura utilizada para concepção da pesquisa. No Capítulo 3 tem-se uma visão geral sobre a saúde no Brasil. No Capítulo 4, é apresentado o modelo desenvolvido, incluindo a metodologia de coleta de dados, a aplicação numérica e os resultados obtidos. Por fim, apresentam-se as considerações finais, limitações do trabalho e sugestões para pesquisas futuras.

2 BASE CONCEITUAL E REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo aborda conceitos relevantes para o entendimento do tema abordado nesta pesquisa. Também explana os métodos utilizados para facilitar o entendimento do modelo que será aplicado posteriormente.

2.1 Eficiência e eficácia

Segundo Mello (2005), é de grande importância para entender a base conceitual deste trabalho, diferenciar dois conceitos muito intrínsecos: eficácia e eficiência. O conceito de eficácia está ligado apenas ao produto final, não considerando os recursos que foram utilizados durante o processo produtivo. Assim, eficácia pode ser definida como a capacidade que uma unidade produtiva tem de atingir a meta de produção proposta. Ao passo que a eficácia tem o seu foco na produção, a eficiência por outro lado tem o seu foco na produtividade. Define-se produtividade como a razão entre produtos e recursos disponíveis. Por sua vez eficiência é um conceito relativo, fazendo uma comparação do que foi produzido com o que poderia ter sido produzido com a mesma quantidade de recursos. Assim, eficiência pode ser definida como uma medida de produtividade relativa. Uma unidade é considerada ineficiente quando é possível aumentar o nível de produto sem que seja necessário aumentar a quantidade de insumos.

Os primeiros estudos sobre eficiência foram realizados por Koopmans (1951) Farrel (1957) e Debreu (1951). Esses autores utilizavam técnicas paramétricas para mensurar a eficiência das unidades produtivas. Cada autor fez a análise de eficiência sob uma perspectiva diferente, porém o objetivo principal em todos os casos era mensurar a eficiência a fim de melhorar o aproveitamento dos recursos e maximizar o produto.

Farrel (1957) foi o autor pioneiro a realizar estudos sobre eficiência. Em seu primeiro trabalho, ele decompõe a eficiência em eficiência técnica e alocativa. A eficiência técnica é a capacidade de obter o máximo de produtos, dado um conjunto de insumos. A eficiência alocativa, é a capacidade de utilizar os insumos em proporções ótimas. A combinação dessas duas eficiências forma a eficiência econômica total.

Uma unidade é mais produtiva que outra quando toma decisões que lhe permitem aproveitar melhor os seus recursos (MELLO, 2005). Estas decisões podem implicar no uso de uma tecnologia mais avançada, contratação de mão de obra mais qualificada, investimentos em treinamentos e capacitação da equipe, melhores técnicas gerenciais, entre outras.

Segundo Oliveira (2007), a eficiência é obtida fazendo uma comparação do que está sendo produzido e do que é possível ser produzido com os insumos utilizados. A eficiência é alcançada quando não é possível produzir mais de um produto sem diminuir a quantidade produzida de outro, ou seja, nessa situação não há nenhum desperdício de insumos. Medindo a eficiência é possível avaliar o desempenho de uma unidade produtiva (OLIVEIRA, 2007). A eficiência é calculada dividindo-se a Produtividade da DMU pela produtividade máxima que pode ser alcançada. O resultado é um valor entre 0 e 1. Há dois tipos de eficiência que podem ser calculados por uma DMU: a eficiência absoluta, onde a eficiência máxima é um valor teórico e inatingível e a eficiência relativa, onde há uma comparação entre a DMU estudada e a concorrente mais eficiente da mesma (ALMEIDA, 2006). A metodologia DEA calcula a eficiência relativa para cada DMU.

A avaliação da eficiência de uma unidade produtiva é importante tanto para fins estratégicos como para o planejamento da empresa. É importante para fins estratégicos, porque há uma comparação entre a empresa e as demais unidades produtivas concorrentes e para o planejamento, pois a avaliação dos resultados auxiliará a empresa na tomada de decisão, buscando novas combinações de fatores que lhe permitam aumentar a produção sem aumentar seus custos com *inputs*. A análise dos resultados permite à empresa a buscar formas de melhorar o seu desempenho, percebendo sua produção atual e a produção potencial (GOMES, 2004).

Eficiência e eficácia são termos que costumeiramente confundem os gestores, porém tem significados diferentes. A eficiência está ligada aos meios que foram utilizados para fabricação, ao bom uso das ferramentas disponíveis; A eficácia tem a ver com os fins, com o alcance dos resultados almejados, mesmo que os recursos disponíveis não tenham sido bem aproveitados. Apesar dos termos terem uma relação direta, uma unidade produtiva eficaz não necessariamente é eficiente e vice versa. (POLITI, 2012)

2.2 Modelos de avaliação de desempenho

Periard (2011) acredita que avaliação de desempenho é uma importante ferramenta de gestão, que busca analisar o comportamento de um colaborador, de um grupo de colaboradores ou de uma organização. Esta análise, que é realizada por um período determinado de tempo, permite identificar e diagnosticar diversos pontos que necessitam de melhoria dentro de uma organização. O objetivo é identificar as melhores práticas visando um melhor desempenho da organização.

A avaliação de desempenho tem se mostrado uma importante ferramenta para melhor gerenciamento das unidades produtivas. Portanto, sua adoção é imprescindível para uma organização, ainda que seja um modelo informal. A avaliação neste contexto consiste em atribuir valor às variáveis que considera relevantes diante dos seus objetivos estratégicos, analisando seu desempenho e visando a busca de melhorias. Para isto, é necessário primeiramente identificar variáveis que são importantes para a organização, avaliar esses aspectos, visualizar o nível de desempenho atual e buscar o aperfeiçoamento para promover melhorias na organização. (DUTRA, 2005)

Em nosso contexto, vários são os benefícios de identificar os Estados mais produtivos no que tange ao Programa Estratégia de Saúde da Família. Os estados que se destacam como mais produtivos podem receber bonificações; as práticas adotadas pelo Estado mais eficiente podem servir como referência para os demais (menos eficientes); possibilidade de aumento da produtividade das Unidades de Serviço; os funcionários receberão um *feedback* do trabalho realizado, sendo ele positivo estarão motivados pelo reconhecimento, sendo ele negativo poderão identificar os pontos que precisam ser melhorados; os Estados menos eficientes poderão investir em treinamentos e capacitações, se for o caso, para os funcionários e promover ações que melhorem a produtividade da organização.

Dentre vários modelos que são utilizados para avaliar o desempenho de organizações, cita-se: Modelo Balanced Scorecard (BSC), Modelo McKinsey 7-S; Modelo Baldrige; Modelo Três Níveis de Desempenho; Modelo Family Nevada QualityForum e Modelo Quantum. A seguir, apresenta-se a metodologia. Além dos modelos de avaliação de desempenho citados nesta seção, há também a Análise de Envoltória de Dados que será discutida na seção 2.3.

2.2.1 Balanced Scorecard - BSC

O *Balanced Scorecard* – BSC, traduzido significa algo como “Indicadores Balanceados de Desempenho”. Constitui uma metodologia criada em 1990 pelos professores da *Harvard Business School*: Robert S. Kaplan e David P. Norton. Se trata de um modelo de avaliação de performance da unidade produtiva, podendo ser aplicado em empresas de pequeno, médio e grande porte. O BSC consiste em alinhar os resultados de desempenho da unidade produtiva com as metas almejadas, buscando identificar as falhas, ou seja, conhecer o desempenho da empresa, corrigindo as ineficiências para atingir a eficiência. Para implementação do BSC

torna-se imprescindível tornar explícito quais os vetores do sucesso atual e futuro, bem como o comprometimento de toda a equipe de trabalho em todos os níveis. (BEZERRA, 2004)

Para Wellington Ribeiro (2013) (apud LIMA, 1997), o primeiro passo para implementar o BSC é o alinhamento do planejamento estratégico. Para tal finalidade, é necessário implementar algumas ações que traduzem os principais objetivos do BSC, que são:

- **Esclarecer e traduzir a visão e a estratégia da empresa**, apresentando aos gestores uma série de objetivos e indicadores que devem ser aceitos por todos;
- **Comunicar e associar objetivos e medidas estratégicas**, de modo que todos os níveis da organização entendam as estratégias e os objetivos individuais e departamentais estejam alinhados entre si;
- **Planejar, estabelecer metas e alinhar iniciativas estratégicas**, convertendo as estratégias em indicadores que devem fazer parte dos planos dos gestores. Metas são estabelecidas e, se cumpridas, transformarão a empresa;
- **Melhorar o feedback e o aprendizado**, de modo que os departamentos e os indivíduos alcancem as metas estabelecidas.

Reis (2013) complementa que, de acordo com o BSC, a missão e a visão estratégica da empresa são desenvolvidas sob quatro perspectivas:

- **Perspectiva Financeira**, que serve de base para as outras perspectivas. Definidos os objetivos financeiros de longo prazo, então são definidas as ações necessárias para alcançar esta e as demais perspectivas em busca do desempenho econômico desejado;
- **Perspectiva de Clientes**, identificando os segmentos de mercado que a empresa deseja concorrer, e a partir daí produzir as componentes para satisfazer os clientes e alcançar os objetivos financeiros da empresa;
- **Perspectiva dos Processos Internos**, identificando quais os processos mais críticos para realizar os objetivos dos clientes e acionistas;
- **Perspectiva de Aprendizagem e Crescimento**, onde são desenvolvidos objetivos e medidas para orientar o aprendizado e o crescimento da organização, oferecendo assim a estrutura necessária para o desenvolvimento das demais perspectivas da empresa.

2.2.2 Modelo McKinsey 7-S

O modelo McKinsey 7-S é conhecido por esse nome devido aos pesquisadores que desenvolveram o modelo Tom Peters e Robert Waterman terem sido consultores da

McKinsey&Co na época em que desenvolveram o modelo. O 7-S se deve ao fato de todos os elementos da estrutura do modelo iniciarem com a letra “S” na língua inglesa. O modelo parte da premissa que uma organização é composta por sete elementos, que são divididos em elementos *hard* e *soft*. Juntos, eles interagem e convergem para os valores compartilhados. Os elementos *hard* são encontrados na documentação da empresa, por isso são mais fáceis de encontrar e de influenciar. Por outro lado, os elementos *soft* são em grande parte determinados pelos indivíduos que trabalham na organização e, portanto, é muito mais difícil de serem obtidos planejados e influenciados por estarem em constante mudança(DUTRA, 2005).

O método trata da questão organizacional da empresa como a interação entre essas sete variáveis independentes. A ideia principal do modelo é que a empresa só consegue um desenvolvimento satisfatório quando todos os sete elementos estiverem em concordância, atuando e se apoiando mutuamente(ZAGO et al., 2008).

Stonner (2015) descreve os 7S e o seu significado a seguir:

- **Strategy:** o plano utilizado pela empresa para se manter competitiva no mercado;
- **Structure:** Níveis organizacionais existentes, estrutura de poder e comando da unidade produtiva.
- **Systems:** Sistemas que dão suporte à gestão, tais como sistemas de informação, comunicação, relatórios financeiros, ERP (*Enterprise Resource Planning*), etc;
- **SharedValues:** Valores centrais da empresa, os quais definem seu comportamento e relacionamento com as partes interessadas;
- **Style:** Forma de liderança da Organização.
- **Staff:** Quantidade e perfil dos funcionários da Organização.
- **Skills:** Habilidades e competências dos funcionários da Organização.

Em todas estas áreas, são identificadas lacunas existentes entre o estado atual e onde a empresa almeja chegar e isso proporcionará à empresa a determinação de ações para que a empresa evolua. (STONNER, 2015)

2.2.3 Modelo Baldrige

O modelo Baldrige é um dos mais importantes modelos de avaliação de desempenho de organizações do mundo pelo fato de ser o modelo adotado pelo Departamento de Comércio dos Estados Unidos e ser amplamente utilizados por diversas empresas em diversos segmentos. As organizações podem utilizar os critérios para auto-avaliação, como também

podem se candidatar ao prêmio, enviando o questionário respondido e respondendo como *feedback* a avaliação realizada por especialistas. (ZAGO et al., 2008)

O método Baldrige tem como objetivos principais: Conscientizar a empresa de que, para se tornar competitiva é imprescindível priorizar a qualidade; Tornar compreensível para a empresa as exigências para a excelência na qualidade; Compartilhar com a empresa informações sobre estratégias da qualidade bem sucedidas e as vantagens obtidas com a implementação. A avaliação é realizada com base em dez critérios, que constituem uma excelente base pra auditoria interna e revisão identificando áreas que necessitam de atenção prioritária e fornecer valores que servem de referência para melhorias internas e externas.

Os dez critérios utilizados para avaliação são:

- Qualidade orientada para o cliente;
- Liderança;
- Melhoramentos contínuos;
- Participação e desenvolvimento dos empregados;
- Resposta rápida;
- Qualidade de projeto e prevenção;
- Perspectiva de longo prazo;
- Gerenciamento baseado em fatos;
- Parceria no desenvolvimento;
- Responsabilidade corporativa e cidadania;

2.2.4 Modelo Três Níveis de Desempenho

O modelo de três níveis de desempenho propõe avaliar quais são os itens mais expressivos da organização para identificar falhas e descartá-las. Através do feedback fornecido pelo monitoramento, pode-se comparar o desempenho vigente a um padrão de desempenho e analisar a posição da organização quanto ao que está sendo oferecido e as expectativas dos clientes. O modelo divide a organização em três níveis para que ela possa ser avaliada totalmente, já que o desempenho geral é medido a partir da performance da organização nesses três aspectos. (SCHERER, 2009)

Os três níveis de medição propostos por Rummler & Brache (1994), *apud* Luitz & Rebelato (2003) são:

- **Organização:** Consiste no relacionamento da organização com o mercado e representa as principais funções da organização, como as estratégias, uso adequado de recursos, estrutura, etc;
- **Processo:** neste nível estão representados todos os processos de trabalho da organização, como a criação de produtos, vendas, produção, distribuição, etc.
- **Trabalho:** Este nível contempla todos os indivíduos que executam os processos. Estes indivíduos realizam diversos trabalhos e os processos relativos a eles incluem contratações, promoções, responsabilidades, recompensas e treinamentos.

2.2.5 Modelo Family Nevada QualityForum

Este modelo também é conhecido como Processo de Medida de Performance. É uma abordagem detalhada, que acontece em 11 passos com o objetivo de medir o desempenho organizacional. Trata-se de um sistema de gerenciamento, que busca prevenir e detectar problemas buscando adequar o produto e os serviços prestados pela organização às necessidades do cliente. O modelo também busca a melhoria contínua através de ciclos, com o intuito de melhorar tanto a eficiência como a eficácia dos processos produtivos, proporcionando o descobrimento e implementação de novas técnicas (DUTRA, 2005).

Ñauri (1998) resumiu os 11 passos da seguinte forma:

- **Identificar o fluxo do processo:** Através de diagramas de fluxos, listar todos os processos-chave;
- **Identificar as Atividades críticas a serem medidas:** Atividades vitais para o processo serão monitoradas e é definida uma medida de desempenho individual para elas dentro do sistema;
- **Estabelecer metas/padrões:** O uso de metas é uma forma de interpretar os resultados obtidos e estimar o sucesso do sistema administrativo;
- **Estabelecer medidas de desempenho:** Identificar medidas que serão a base do sistema de medição;
- **Identificar as partes responsáveis:** Identificar responsabilidades para cada fase do sistema de medição de desempenho;
- **Coletar dados:** Os dados precisam ser analisados para verificar se há alguma tendência e confirmar a adequação do sistema de coleta dos dados;

- **Analisar/reportar desempenho atual:** Dados são convertidos em medidas de desempenho e mostrados em forma de relatório;
- **Comparar atual desempenho com a meta:** Comparar o desempenho obtido com a meta definida e identificar a variação, caso ocorra.
- **Verificar a necessidade de ações corretivas:** A depender da intensidade da variação do desempenho em relação à meta, ações corretivas podem ser necessárias;
- **Fazer as mudanças necessárias para realinhar-se com a meta:** Esta fase relaciona-se com a melhoria do sistema de gestão e só ocorre se houver necessidade de ações corretivas;
- **Verificar se novas metas serão necessárias:** Mudanças poderão ser revisadas a fim de estabelecer novos desafios frente aos recursos da organização. Estas metas devem ser revisadas constantemente para manter atualizados os processos organizacionais.

2.2.6 Modelo Quantum

Este modelo de medição de desempenho é realizado em três categorias: qualidade, tempo e custo. A qualidade quantifica a excelência do produto ou serviço, o tempo quantifica a excelência do processo e o custo quantifica a excelência do lado econômico. A Tabela 1 apresenta essas três categorias que são também relacionadas com três níveis de mobilização de desempenho: humano, que são as pessoas que executam as atividades; processo, que são as atividades que consomem recursos e geram algum produto ou serviço e organização, que são os níveis de desempenho das pessoas e dos processos. O cruzamento destas medidas da origem a uma matriz de medição de desempenho, que possibilita à administração desenvolver medidas que equilibrem valor e serviço de acordo com estratégias, metas e processos específicos da empresa (GRANDO, 1998).

Tabela 1 - Matriz Quantum de Avaliação de Desempenho

Matriz Quantum de Avaliação de Desempenho			
	Produto		Serviço
Níveis/medidas	Custo	Qualidade	Tempo
Organização	Financeiro Operacional Estratégico	Empatia Produtividade Confiabilidade Credibilidade Competência	Velocidade Flexibilidade Responsabilidade Maleabilidade
Processo	Inputs Atividades	Conformidade Produtividade	Velocidade Flexibilidade
Pessoas	Remuneração Desenvolvimento	Confiabilidade Credibilidade	Responsabilidade Maleabilidade

	Motivação	Competência	
--	-----------	-------------	--

Fonte: A autora (2017)

Nota: Adaptado de Grandó (1998, p.2.)

As categorias qualidade, tempo e custo relacionam-se entre si para aperfeiçoar o valor (relação entre qualidade e custo) e o serviço (relação entre tempo e qualidade). A organização deve sempre estar em busca da otimização geral, e não apenas de um departamento. O processo é baseado em melhoria contínua através de ciclos para proporcionar *feedback* à organização com o intuito de estabelecer novas metas para ajustar a estratégia.(GODOY et al., 2016)

2.3 Análise Envoltória de Dados (DEA)

A Análise Envoltória de Dados (do inglês, *Data Envelopment Analysis*– DEA) surgiu da necessidade de comparar a eficiência de várias unidades organizacionais onde há utilização de vários insumos (inputs) e fabricação de vários produtos (outputs) relacionados a diversos recursos, atividades e fatores ambientais (MELLO, 2003). Nestas condições, há uma dificuldade em aparente em realizar comparações.

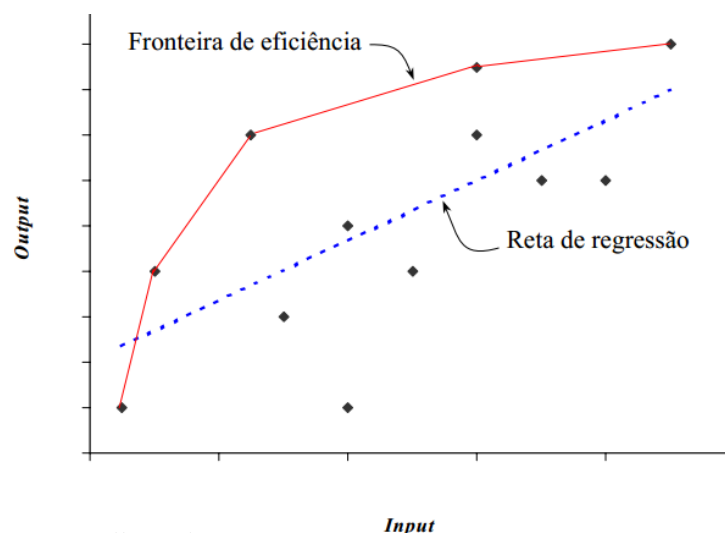
A DEA é um método capaz de avaliar o desempenho, levando em consideração várias Unidades Tomadoras de Decisão, (do inglês, *Decision Making Units* – DMU's), vários insumos (*inputs*) e vários produtos (*outputs*). Neste método, é realizada a aplicação de um modelo de Programação Linear, que é capaz de mensurar relativamente a eficiência das unidades produtivas (SENRA, 2004).O pressuposto fundamental deste método é: se uma DMU que opera eficientemente é capaz de produzir determinada quantidade de produtos, utilizando determinadas quantidade de insumos, outras empresas poderiam operar da mesma forma. Se em um mesmo modelo, tem-se duas ou mais DMU's operando eficientemente, elas podem ser combinadas para formar uma DMU composta, que pode ou não existir. Caso não exista, ela é chamada de DMU virtual. O método consiste em encontrar a DMU mais eficiente para cada DMU da amostra (CASADO, 2007).

Através da comparação entre as DMUs é estimada uma função linear por partes(*piece-wise linear frontier*), onde estão contidas as unidades mais eficientes. As unidades menos eficientes estão contidas na parte interna da fronteira e necessitam de gerenciamento corretivo(GOMES ET AL, 2001).O principal objetivo do método é a otimização de cada observação individualmente para construção desta fronteira eficiente(MELLO ET AL, 2005).

A DEA tem sido amplamente utilizada no setor de serviços, visto que o aspecto financeiro não é considerado ou não é o mais relevante (GOMES, 2001). A modelagem não paramétrica da DEA a descaracteriza como uma ferramenta de comparação de custos, portanto, não se faz necessária a conversão de todos os valores em unidades monetárias e a sua atualização para valores presentes.

Charnes (1978) fizeram surgir o DEA a partir dos estudos de Farrel (1957) e utilizando técnicas não paramétricas, passaram a avaliar eficiência de unidades que operam com vários insumos e produtos. Métodos paramétricos utilizam uma relação funcional entre o que foi produzido e os recursos disponíveis, normalmente utiliza-se a média aritmética. Por sua vez, os métodos não paramétricos, ao invés de considerarem uma relação funcional, consideram o máximo que poderia ter sido produzido observando as DMU's mais eficientes (MELLO, 2005). Aizemberg (2011) citado por Maciel (2014), compara o DEA com a Análise de Regressão, que é um método paramétrico apresentando a principal diferença entre eles: Enquanto que a Análise de regressão desconsidera os *outliers*, em DEA estes pontos compõem a eficiência, já que a maximização da produção é obtida observando as unidades mais produtivas. Na Figura 3 é possível analisar graficamente essas duas técnicas, observando a principal diferença entre elas.

Figura 3 - Comparação entre DEA (abordagem não paramétrica) e Regressão Linear (Abordagem Paramétrica)



Fonte: Mello et al, 2005.

Segundo Dores (2016), o DEA tem sido uma importante ferramenta de gerenciamento, já que à partir da identificação das unidades eficientes (unidades que estão contidas na fronteira eficiente construída) é possível observar as suas melhores práticas e reproduzi-las

nas unidades menos eficientes, traçando novas metas e objetivos visando aumentar a produtividade. Para viabilizar o uso do DEA, é necessário que estas unidades utilizem os mesmos recursos e realizem atividades semelhantes, diferenciando-se apenas nas quantidades utilizadas e produzidas (DORES, 2016). As DMU's podem ser de qualquer segmento, desde que operem sob as mesmas condições e tenham autonomia para tomar decisões (MOURA ET AL, 2016 APUD LINS & ÂNGULO-MEZA, 2000)

Segundo Oliveira (2007), há várias vantagens em se utilizar o método: a flexibilidade, tendo em vista que não é necessário o estabelecimento de uma forma funcional para a função de produção; A simplicidade do uso do método, possibilitando a fácil identificação das unidades menos eficientes; os resultados permitem identificar quais os insumos que estão sendo utilizados em excesso; Também é possível identificar facilmente as DMU's ineficientes.

A DEA foi uma ferramenta útil para ser utilizada no presente trabalho porque na análise pode-se incorporar elementos econômicos e também técnicos, além de não ser obrigatoriamente necessária a presença de um decisor para atribuição de pesos às variáveis (MACIEL, 2014). Zhu (2007) citado por Maciel (2014), descreve a importância de não necessitar de um decisor, tendo em vista que, sua presença para definir os pesos é uma tarefa árdua. Além disso, segundo Senra (2004) a presença de um decisor agregaria subjetividade ao modelo.

Fitzsimmons & Fitzsimmons (2005) citados por Souza (2015) orienta que o número de variáveis e DMU's para que haja viabilidade na aplicação da DEA devem ser calculados segundo a fórmula: $k \geq 2(n+m)$, onde k é o número de DMU's, " n " é o número de *inputs* e " m " é o número de *outputs*. Isto quer dizer que, para que seja viável aplicar o método, é necessário que o número de DMU's seja, no mínimo, o dobro do total de inputs e outputs juntos. O presente trabalho respeita esta condição, visto que tem-se 27 Estados (DMU's) e o número de variáveis são 4 inputs e 3 outputs, totalizando 7 variáveis.

2.3.1 Modelos utilizados no DEA

Há várias maneiras de se determinar a Fronteira Eficiente, porém há dois modelos clássicos que são utilizados para tal finalidade em DEA: O modelo CCR (acrônimo para Charnes, Cooper e Rhodes) e o BCC (acrônimo para Banker, Charnes e Cooper).

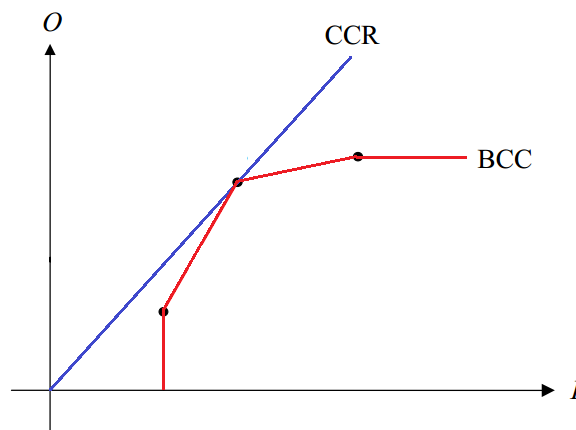
O modelo CCR, também conhecido por CRS ou *Constant ReturnstoScale*, foi proposto por Charnes (1978) e considera retornos constantes de escala, ou seja, um incremento nos

insumos representa um incremento proporcional no produto. Constrói uma fronteira eficiente linear por partes, não paramétrica, envolvendo os dados.

La Forgia&Couttolenc (2009) citado por Souza et al (2016) afirmaram que a eficiência calculada pelo modelo CCR é chamada de eficiência total e pode ser decomposta em dois componentes: eficiência técnica e eficiência de escala. Neste modelo, as organizações buscam a maximização do produto mediante uma combinação viável de recursos, porém, nem todas as organizações operam com retornos constantes de escala e isto pode acarretar em medidas de eficiência distorcidas pela escala, tornando o modelo limitado.

Desta limitação do modelo CCR, surgiu o modelo BCC. O modelo BCC, também chamado de VRS ou *Variable ReturnstoScale*, considera retornos crescentes/ decrescentes de escala, ou seja, um incremento nos insumos não produz um incremento proporcional no produto (MOURA, 2016). Neste caso, a fronteira eficiente é convexa, permitindo que DMU's que operam com baixos níveis de inputs possam apresentar retornos crescentes de escala e aquelas que operam com altos níveis de inputs possam apresentar retornos decrescentes de escala (MELLO, 2005). Na Figura 4 apresenta-se o formato das duas fronteiras.

Figura 4 - Representação das Fronteiras BCC e CCR



Fonte: A autora (2017)

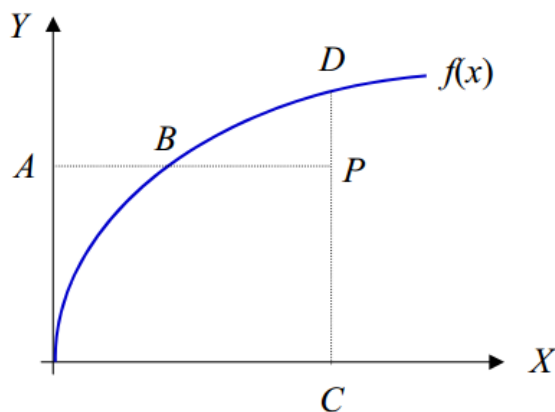
Nota: Adaptado de Mello et al (2005)

A eficiência total, calculada pelo modelo CCR, compara a DMU em análise com todas as suas concorrentes, diferentemente da Eficiência Técnica, que compara a DMU em análise apenas com as DMUs que operam em escala semelhante a ela. A razão entre a eficiência técnica e a eficiência total resulta na eficiência de escala, que determina se uma unidade está operando acima ou abaixo da sua escala ótima. (ALMEIDA, 2006)

Há duas formas de uma unidade ineficiente se tornar eficiente: Produzir a mesma quantidade, reduzindo a quantidade de insumos utilizados ou manter os mesmos recursos utilizados e aumentar a produção (MELLO, 2005). Desta maneira, duas orientações são possíveis para o estudo: orientação a *inputs*, onde o objetivo é minimizar os insumos utilizados e orientação a *outputs*, onde o objetivo é maximizar os níveis de produto (OLIVEIRA, 2007).

No primeiro caso (orientação a inputs), para um dado nível de produto, as unidades que conseguirem produzir utilizando a menor quantidade de insumos serão as mais eficientes do modelo. No segundo caso (orientação a outputs), para uma dada quantidade de insumos, as unidades que conseguirem produzir mais serão as mais eficientes do modelo (OLIVEIRA, 2007). Na Figura 5, as duas formas estão representadas graficamente.

Figura 5 - Alcance da Fronteira de Eficiência



Fonte: A autora (2017)

Nota: Adaptado de Mello et al (2005)

De acordo com a Figura 5, a fronteira eficiente é definida por $f(x)$, X é a quantidade de insumos, Y é o nível de produção. A DMU “P” é ineficiente. Para tornar-se eficiente, há duas possibilidades: Redução dos insumos mantendo os mesmos níveis produtivos (orientação a inputs), para isto é necessário “caminhar” até o ponto “B”; ou aumento do nível produtivo, mantendo o mesmo nível de insumos utilizados (orientação a outputs), para isto, é necessário “caminhar” até o ponto “D” (MELLO, 2005)

Segundo Gameiro (2016), as principais vantagens em se utilizar a metodologia DEA são: facilidade de interpretar os resultados, possibilidade de adotar diversas unidades de medidas (possibilita o uso de dados financeiros e não financeiros), flexibilidade na determinação dos pesos, não significância do aspecto financeiro, conhecimento apenas de

inputs e outputs e suficiente para calcular as eficiências e a possibilidade de aplicação de várias etapas para analisar a evolução da eficiência das organizações. As desvantagens são: baixa discriminação do modelo para a problemática de ordenação e distribuição irrealista dos pesos devido à avaliação benevolente.

2.3.2 Formulações para o DEA

Para qualquer Problema de Programação Linear (PPL), é possível formular um modelo parceiro, que incorpore as mesmas informações do modelo original e apresente a mesma solução quando resolvido. Em DEA não é diferente, há duas formulações equivalentes: O modelo primal, conhecido como *modelo dos multiplicadores* e o modelo dual, conhecido como *modelo de envelope*.

O *modelo dos multiplicadores* trabalha com uma soma ponderada dos inputs e outputs do modelo e a escolha dos pesos é feita de maneira mais favorável para cada DMU. Por sua vez, no *modelo de envelope*, cada DMU é projetada na fronteira eficiente, definindo-se uma região viável de produção. Ambas as formulações calculam a mesma eficiência, porém sob perspectivas diferentes (OLIVEIRA, 2007).

Assim, há várias formulações possíveis para a DEA, que podem se adequar de acordo com a necessidade do Estudo: Modelo CCR com orientação a inputs ou outputs nas formas primal ou dual e Modelo BCC com orientação a inputs ou outputs nas formas primal ou dual. No presente trabalho, utilizou-se a DEA BCC, tendo em vista que os Estados apresentam diferenças nas escalas produtivas, a orientação do estudo voltada a outputs onde o objetivo é maximizar a cobertura do serviço de saúde com os investimentos realizados.

Em (1) está representado o modelo dos multiplicadores, apresentando retornos variáveis de escala (BCC) com orientação a outputs. Neste modelo, u_j representa o peso atribuído ao output, y_{jk} representa o output j da DMU_k , v_i representa o peso atribuído ao input, x_{ik} representa o input j da DMU_k , v^* representa um fator de escala, que indica se os retornos são crescentes ou decrescentes (quando negativo indica que os retornos são crescentes e quando positivo indica que os retornos são decrescentes).

$$\begin{aligned}
\text{Min } Eff_o &= \sum_{i=1}^r v_i x_{io} + v_* & (1) \\
\text{sujeito a} & \\
\sum_{j=1}^s u_j y_{jo} &= 1 \\
-\sum_{i=1}^r v_i x_{ik} + \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - v_* &\leq 0, \forall k \\
v_i, u_j &\geq 0, u_* \in \mathfrak{R}
\end{aligned}$$

Em (2) está representado o modelo de envelope, apresentando retornos variáveis de escala (BCC) com orientação a outputs. Neste modelo, a notação para as variáveis é a mesma utilizada no modelo (1), com o acréscimo de h_o , que representa eficiência da DMU₀ e o λ , que representa a contribuição da DMU_k na formação do alvo almejado pela DMU₀. Ambos os modelos calculam a mesma eficiência, porém com diferentes formulações.

$$\begin{aligned}
\text{Max } h_o & & (2) \\
\text{sujeito a} & \\
x_{io} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k &\geq 0, \forall i \\
-h_o y_{jo} + \sum_{k=1}^n y_{jk} \lambda_k &\geq 0, \forall j \\
\sum_{k=1}^n \lambda_k &= 1 \\
\lambda_k &\geq 0, \forall k
\end{aligned}$$

Na Teoria de Programação Linear, quando um problema tem duas soluções ótimas existem uma infinidade de soluções para o mesmo, portanto, esta estrutura matemática permite que uma DMU seja considerada eficiente para uma infinidade de conjuntos de pesos. A quantidade de PPL resolvidos no modelo é igual ao número de DMU's, ou seja, para cada DMU tem-se um PPL. (MELLO, 2005).

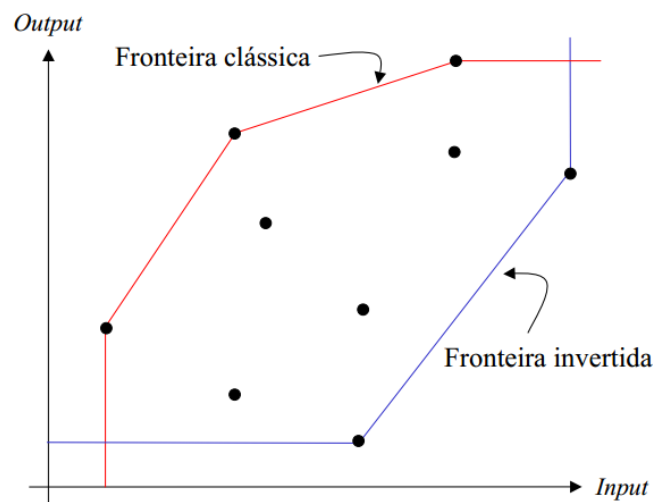
2.3.3 Tipos de Fronteiras Produzidas

Na fronteira DEA padrão, cada DMU se beneficia com a melhor combinação de pesos, maximizando sua eficiência. É produzida uma avaliação benevolente, de maneira que a DMUs que tenha bom desempenho em uma variável pode ser considerada eficiente mesmo que não haja uma boa relação insumo-produto (MEZA, 2007). Pode ser atribuído peso zero a

algum input ou output em que a DMU não obteve um bom desempenho e esta variável é desconsiderada do modelo. As DMUs podem ser consideradas eficientes considerando apenas as variáveis que lhe são mais favoráveis (MELLO, 2005).

A avaliação benevolente da DEA tradicional reduz a capacidade de discriminação do modelo, tendo em vista que várias unidades serão consideradas 100% eficientes. Uma das maneiras de corrigir este problema é a utilização da fronteira invertida. A fronteira invertida é composta pelas DMU's com as piores práticas gerenciais, portanto, as DMU's consideradas mais eficientes nesta fronteira são aquelas consideradas mais ineficientes (MACIEL, 2014). Esta fronteira (invertida) é calculada realizando-se uma inversão entre inputs e outputs. Através dela, é possível identificar as DMU's falso-eficientes, pois ela produz uma avaliação pessimista do modelo (MEZA, 2007). Na avaliação invertida, a avaliação das DMU's é baseada nas suas piores práticas, admitindo-se uma avaliação mais desfavorável para cada DMU (PIMENTA & MELLO, 2005). Na Figura 6 estão representadas as duas fronteiras (clássica e invertida) para o modelo DEA BCC.

Figura 6 - Fronteiras DEA BCC Clássica e Invertida



Fonte: Mello (2005)

Outra fronteira produzida é a fronteira composta, que realiza uma ponderação entre as avaliações otimista e pessimista. Esta fronteira é obtida associando-se à DEA a metodologia de Savage, que será explanada na próxima seção.

2.3.4 O método de Savage

Segundo Pimenta & Mello (2005), o método de Savage, também conhecido como método ponderado ou método realista de tomada de decisão, permite a realização de uma

ponderação entre a avaliação otimista (DEA clássico) e a avaliação pessimista (fronteira invertida). O cálculo da eficiência é realizado conforme a equação (3)

$$\text{Eficiência composta} = [\alpha \cdot \text{Eficiência padrão} + (1-\alpha) (1- \text{Eficiência invertida})] \quad (3)$$

Pimenta & Mello (2005) evidenciaram que o coeficiente de ponderação α , também conhecido como coeficiente de otimismo, é um valor que deve estar entre 0 e 1. Quando apresenta valores mais elevados (acima de 50%), o coeficiente favorece as melhores práticas apresentadas pela DMU, dando menos importância à avaliação pessimista. Por sua vez, quando este coeficiente assume valores mais baixos (abaixo de 50%) as piores práticas das DMU's analisadas são evidenciadas dando maior ênfase à avaliação das DMUs pelas suas piores práticas. O coeficiente de ponderação pode ser atribuído pelo decisor, neste caso deve-se ter muita cautela para não produzir uma avaliação tão benevolente quanto a DEA tradicional ou tão pessimista quanto a DEA invertida.

A fronteira composta normalizada é obtida dividindo-se os valores das eficiências pela maior de todas as medidas de eficiência composta de acordo com a equação (4). Os resultados obtidos pela fronteira composta normalizada, frequentemente permitem uma melhor discriminação das DMU's (PIMENTA & MELLO, 2005).

$$\text{Eficiência composta normalizada} = \frac{\text{Eficiência composta}}{\text{Max (Eficiência Composta)}} \quad (4)$$

Segundo Dores et al (2016) a metodologia de Savage é ideal para ser utilizada em situações de incerteza. Pode-se adaptar a equação (3) aos valores obtidos ao utilizar a metodologia DEA. Assim, a metodologia de Savage está representada em (5), onde Ef_o é o valor da eficiência otimista e Ef_p é o valor da eficiência pessimista.

$$Ef_{savage} = \alpha Ef_o + (1 - \alpha)(1 - Ef_p) \quad (5)$$

O coeficiente de ponderação utilizado no presente trabalho é $\alpha=0,5$, ou seja, é atribuído o mesmo peso para a avaliação otimista e pessimista, com o intuito de obter uma avaliação mais realista e imparcial.

2.3.5 Escolha dos pesos

Na metodologia DEA padrão, a escolha de pesos é realizada pela própria DMU, que se beneficia na avaliação, atribuindo maiores pesos às variáveis em que obtém melhor desempenho de modo a parecer o mais eficiente possível (MEZA, 2007). Esta flexibilidade na escolha de pesos se dá devido ao fato de as DMU's concentrarem esforços em diferentes atividades e a escolha de pesos comuns a todas elas seria insatisfatório devido às dificuldades de se obter este conjunto de pesos comuns.

Uma das grandes vantagens da flexibilidade de pesos é não necessitar de um decisor para atribuir pesos às variáveis, garantindo imparcialidade ao modelo (MACIEL, 2014). A presença de um decisor atribui subjetividade ao modelo, tendo em vista que, ao elicitare os pesos, o decisor explicita a sua percepção do problema e a troca do decisor poderia alterar os resultados obtidos. Por outro lado, Alcântara et al (2003) avaliaram que a flexibilidade dos pesos permite às DMU's desconsiderarem variáveis no modelo (atribuindo peso zero) e a eficiência pode ser obtida exclusivamente pelo bom desempenho em um determinado fator; desta maneira, as distribuições de pesos podem se apresentar completamente diferentes para as DMU's analisadas.

Outra limitação ocasionada pela flexibilidade dos pesos é a baixa discriminação do modelo devido à dificuldade em utilizá-lo na problemática de ordenação, sobretudo em um modelo com diversas variáveis em relação à quantidade de DMU's. Quanto maior o número de variáveis, menor a capacidade de ordenação. Uma alternativa proposta para contornar esta limitação é o método de seleção de variáveis, que simplifica a realidade através de um modelo, reduzindo a quantidade de variáveis com o intuito de aumentar a capacidade de ordenação (SENRA, 2004).

De acordo com Gameiro (2016), vários métodos podem ser associados à metodologia DEA tradicional com o intuito de restringir os pesos. Estes métodos se subdividem em duas categorias: restrições diretas sobre inputs/outputs e regiões de segurança. As restrições diretas podem ser feitas: em duas fases, onde na primeira fase são obtidos os pesos clássicos da DEA, são eliminados os outliers ou uma porcentagem de valores extremos dos pesos e em uma segunda fase são calculados o limite superior e inferior, calculando o peso médio para cada fator considerando uma região admissível para os pesos dos inputs/outputs.

Alcântara (2003) utilizaram um modelo de regressão linear com o intuito de construir um Intervalo de Confiança para delimitar pesos aos inputs e outputs utilizados para calcular a eficiência das DMU's. Chang & Chen (2007) também propuseram uma abordagem

estatística, estabelecendo limites superiores e inferiores para os pesos através da média e desvio padrão dos pesos das DMU's eficientes a serem utilizados em um segundo estágio.

Quanto aos métodos de Regiões de Segurança, um dos mais utilizados é o método *Cone Ratio*, que consiste em definir uma região admissível dos pesos em formato de um cone convexo. Essa região admissível pode ser definida de várias formas, entre elas duas se destacam: uso do conhecimento de peritos sobre a região admissível de pesos ou uso inicial de um modelo irrestrito e, identificadas as DMU's eficientes, usar os pesos ótimos dessas DMU's para definir a região admissível (PEREIRA, 2014)

Neste trabalho, para contornar esta limitação do modelo DEA tradicional, foi realizada a avaliação da eficiência baseada no cálculo da fronteira composta, através da associação da metodologia DEA e a metodologia Savage. Em problemas sociais, como é o caso do presente trabalho, torna-se difícil a atribuição de pesos aos inputs/outputs de forma a explicitar a realidade do problema. Desta maneira, utilizou-se uma avaliação benevolente (DEA tradicional), uma avaliação pessimista (fronteira invertida) e uma ponderação entre as duas avaliações, dando peso igual para cada uma delas de modo a tornar o modelo o mais realista possível.

Para verificar a robustez dos resultados, foi realizada uma análise de sensibilidade, onde o coeficiente de otimismo foi variado de 0,1 a 0,9 com intervalos de 0,1. O objetivo foi verificar se as unidades indicadas como eficientes eram verdadeiramente eficientes. Os Estados foram avaliados através de diferentes ponderações, permitindo a avaliação para cenários mais favoráveis e menos favoráveis. O Estado de Roraima se manteve eficiente em todas as avaliações, isto indica que independente da benevolência do decisor, este Estado se mantém eficiente.

2.4 Revisão da literatura

Chen & Yan(2008) utilizaram a DEA para medir a eficiência da cadeia de suprimentos, sendo a análise de medida de eficiência voltada para eficiência técnica. Os autores consideram uma DMU como totalmente eficiente se, e somente se, a melhoria de determinada entrada ou saída não alterar em nada as demais entradas ou saídas, essa condição é conhecida como condição Pareto-Koopmans de eficiência técnica. Por sua vez, Fare (2011) utilizaram a DEA para o auxílio na tomada de decisão quanto aos investimentos em tecnologia, onde a decisão se concentra na escolha de consumir no presente ou investir para o aumento da tecnologia no futuro. Neste modelo, o output é o investimento.

Falagario(2011) utilizaram a DEA para o problema de seleção de fornecedores em contratos públicos, buscando identificar aqueles que melhor suprissem as necessidades do cliente. A escolha errada de fornecedores pode acarretar altos custos para o cliente, então, a DEA foi utilizado para que através da avaliação de dados quantitativos pudessem ser identificados os candidatos elegíveis. Os pesos para as variáveis de todos os candidatos são iguais para que nenhum seja favorecido. Shi (2014) também utilizaram a DEA para o problema de seleção de fornecedores, porém engajados com a produção verde. Questões ambientais têm se tornado cada vez mais relevantes e tem chamado a atenção dos consumidores. Fornecedores preocupados com questões ambientais são capazes de se sustentar por um longo prazo, são mais responsivos, confiáveis, etc. A avaliação correta de fornecedores influencia diretamente na eficiência da empresa contratante. Os fornecedores são avaliados de acordo com os seus impactos no âmbito da Cadeia de Suprimentos Sustentável.

Rebolledo-Leiva (2017) utilizaram a DEA refletindo a preocupação com questões ambientais. Neste caso, o objetivo é reduzir as quantidades de gás carbônico lançadas ao meio ambiente durante o processo produtivo. A DEA foi utilizada para calcular a “eco-eficiência”, que consiste na produção com o uso mínimo de recursos e impactos ambientais cada vez menores. As DMU’s analisadas no modelo foram 5 pomares de *blueberry* ao longo de três estações de crescimento. Fan (2017) também utilizaram a DEA para calcular a eco-eficiência de 40 parques industriais chineses. Os parques industriais são de grande importância para o desenvolvimento da economia chinesa, mas o consumo intensivo e a emissão de resíduos têm comprometido o ambiente local. Indicadores relevantes para recursos, economia e meio ambiente foram utilizados em DEA com o intuito de refletir a sustentabilidade da produção desses parques industriais.

Martín(2015) utilizaram a DEA para aplicar ao setor de turismo. Neste modelo, é construída uma medida de eficiência, baseada na competitividade desses países. O setor de turismo mundial foi prejudicado devido a fatores exógenos, como alguns fenômenos ambientais (tsunamis, terremotos, etc) e crise financeira mundial que eclodiu em 2008 e permanece até os dias atuais. Mesmo assim, o setor continuou crescendo. O modelo busca avaliar a ordenar 139 países de acordo com a sua competitividade. Para isso, uma DMU virtual super-eficiente foi criada para que se calcular as eficiências das demais. No contexto de comércio, Fang(2013) aplicou o modelo a uma rede de 25 supermercados pertencentes a uma mesma cadeia com autoridade central sobre todas elas. Ele desenvolveu um modelo formal baseado na DEA, porém, as DMUs são subordinadas a um decisor centralizado, ao

qual elas pertencem e as supervisiona. Neste caso, o decisor considera os outputs de cada DMU separadamente e tem por objetivo minimizar os inputs ou maximizar os outputs.

Pimenta & Mello (2005) utilizaram a metodologia DEA para medir a eficiência do Parque de Refino Brasileiro, considerando cada ano uma DMU para analisar a eficiência relativa do período de 1992 a 2001. Também foi utilizada a metodologia de Savage com o intuito de realizar uma análise de sensibilidade dos resultados obtidos. Dores et al (2016) também utilizaram a metodologia DEA-Savage, porém em outro cenário: realizaram um estudo para avaliar a eficiência das policlínicas do Estado do Ceará. A ponderação entre as fronteiras composta e invertida aumentaram o poder discriminatório da DEA.

Carrillo & Jorge (2016) utilizaram a DEA para avaliar a eficiência da Saúde nas regiões da Espanha. Ao contrário da DEA tradicional, que permite que cada DMU escolha o conjunto de pesos que lhe for mais conveniente de modo a parecer o mais eficiente possível, neste trabalho foi adotada a metodologia de pesos comuns, onde um conjunto único de pesos é escolhido e beneficia todas as alternativas simultaneamente. Para obtenção deste conjunto de pesos é utilizado um Problema de Programação Fracionário Multiobjetivo. Takundwa et al (2017) utilizaram a DEA para avaliar a eficiência dos Grupos de Comissionamento Clínico na Inglaterra. Estes grupos foram criados em 2013 para tornar o Sistema Nacional de Saúde mais reponsivo e eficiente. Fatores ambientais foram levados em consideração, bem como seus impactos na eficiência, 208 grupos foram analisados.

Souza (2016) utilizaram a DEA para avaliar a eficiência de dez hospitais do SUS localizados em três regiões de Saúde do Estado de Mato Grosso. Dos inputs utilizados no modelo, foi utilizado um indicador aproximado (Proxy) que, entre outros fatores, incorpora o índice de satisfação da população com relação aos serviços prestados. Também foi utilizado no modelo o coeficiente de correlação de Pearson antes da avaliação de eficiência para analisar a relação entre inputs e outputs do modelo. Foi realizada uma comparação entre a eficiência total (CCR) e a eficiência técnica (BCC). Arfa et al (2017) aplicaram a DEA para analisar a eficiência dos hospitais públicos na Tunísia, que não estão operando em sua plena capacidade, tampouco utilizando eficientemente os recursos disponíveis. A eficiência destes hospitais são medidas para os anos de 2000 e 2010, com restrições de entrada e saída de preços sombra.

Li et al (2016) utilizaram a DEA para avaliar a eficiência dos Centros de Prevenção de Doenças na China. Foram utilizados os modelos CCR e BCC para calcular os três tipos de eficiência: eficiência técnica, eficiência de escala e eficiência total. Dois mil oitocentos e

cinquenta e oito Centros de Prevenção foram analisados e 31 províncias foram agrupadas como orientais (regiões desenvolvidas), médias e ocidentais (regiões subdesenvolvidas) utilizando um método de amostragem para garantir a representatividade da realidade estudada. Barouni (2017) utilizaram a DEA para avaliar a eficiência das unidades odontológicas das cidades do Irã. O aumento significativo das unidades odontológicas despertou interesse para estudo da eficiência dessas unidades. A população estudada incluiu as 31 cidades do Irã.

Senra (2004) evidenciaram uma limitação da DEA, que tem sido a sua baixa capacidade de ordenação, sobretudo quando se tem um modelo com diversas variáveis em relação à quantidade de DMU's. Nestes casos, são atribuídas eficiências máximas e várias DMU's são classificadas como eficientes, então a DEA se torna incapaz de ordenar todas as unidades. Quanto maior o número de variáveis, menor a capacidade de ordenação. Com o intuito de corrigir esta fragilidade, propuseram o método de seleção de variáveis, que tem como objetivo criar um modelo que simplifique a realidade, reduzindo a quantidade de variáveis visando aumentar a capacidade de ordenação.

Delavari(2016) aplicaram a DEA na área de educação. O método foi utilizado neste contexto para medir e comparar a eficiência técnica (BCC) de Departamentos da Escola de Medicina de Shiraz no período de 2006 a 2011.

Observa-se que a DEA é amplamente utilizado nos mais diversos setores. A disposição de um software gratuito e a facilidade de compreensão dos resultados populariza a utilização do método. Na literatura disponível, não foram encontrados trabalhos que utilizassem a metodologia DEA voltados para avaliar a eficiência do Programa ESF. Deste modo, o presente trabalho apresenta uma grande contribuição, visto que apresenta a eficiência deste programa para todos os Estados da Federação e possibilita sinalizar as unidades mais eficientes e menos eficientes do país, evidenciando aquelas que precisam de gerenciamento corretivo e aquelas que detêm as melhores práticas, podendo servir de referencial para as demais.

2.5 Resumo do Capítulo

A escassez de recursos e a competitividade dos mercados tem levado os gestores a se preocuparem cada dia mais com a eficiência das organizações de uma maneira geral. Neste capítulo, apresentou-se uma base conceitual para facilitar o entendimento das metodologias abordadas. Também foram apresentados alguns modelos utilizados para avaliar a eficiência

das organizações, enfatizando a metodologia DEA, utilizada no presente trabalho para avaliar a eficiência do Programa ESF. Por fim, foi realizada uma revisão de Literatura, onde pode-se verificar a ampla utilização da DEA em diversas áreas de estudo.

O próximo capítulo consiste em explicar o tema abordado no presente trabalho, a Saúde Pública, os princípios e funcionalidades do Sistema de Saúde Brasileiro. Também será evidenciado como se originaram os Programas de Atenção Básica, em especial o Programa Estratégia de Saúde da Família, sua origem e as principais funções desse Programa.

3 A SAÚDE BRASILEIRA

A história da saúde pública iniciou com a filantropia. As pessoas eram atendidas em instituições por médicos filantropos. O Estado participava com algumas ações, como campanhas de vacinação, controle de epidemias e intervenções em casos de doenças negligenciadas pela população (CARVALHO, 2013). Um grande marco para a saúde pública foi a realização da III Conferência Nacional de Saúde, realizada em 24 de julho de 1963 (DECRETO Nº52.301, 1963), para tratar de problemas de saúde e assistência por parte do governo. Os pontos retratados foram a situação sanitária da população brasileira, distribuição das atividades sanitárias a serem realizadas nas esferas federal, estadual e municipal, descentralização dos serviços de saúde, dando mais autonomia para os municípios e deliberação de um Plano Nacional de Saúde.

A ditadura militar iniciada em 1964 negligenciou aos poucos as propostas da Conferência (CARVALHO, 2013). A partir de 1970, época onde o país estava sob o Regime Militar, o país experimentou um período de grande crescimento econômico, porém descentralizado, beneficiando apenas os setores mais privilegiados da população (PAIM, 2011).

Em meio à Ditadura Militar, silenciosamente gestava-se um sistema de Saúde que tinha como principal objetivo tornar a Saúde um direito a todos os cidadãos e um dever do Estado. Este sistema foi resultado de um movimento, onde estavam engajadas várias classes: cidadãos, que sofriam sem nenhuma cobertura do serviço de saúde; os estudantes universitários de medicina, que devido à necessidade de ter contato com a realidade, transformaram os centros de departamentos de higiene em departamentos de medicina social; partidos políticos de esquerda, que se opunham à ditadura; prefeituras municipais, que por acompanharem de perto as necessidades da população, buscavam soluções para as necessidades do povo (CARVALHO, 2013)

A Reforma Sanitária, que teve início na Década de 1970, foi um movimento que tinha como objetivo mudar a concepção política e ideológica da Saúde. Saúde não deveria ser pensada como uma questão biológica a ser resolvida por médicos e profissionais de saúde, mas como uma questão social e política, um dever do poder público. A reforma consistia em uma nova proposta, promovendo mudanças em todo o setor de saúde (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ). Entre os dias 17 a 21 de março de 1986, aconteceu a 8ª Conferência Nacional de Saúde, que consolidou todas as propostas da Reforma Sanitária, ocasionando

profundas mudanças no Sistema Nacional de Saúde. A conferência decretou a saúde como direito de todos, criou o Sistema Único de Saúde (SUS), delineando suas principais atribuições. Também promoveu a interação e transferência de recursos entre as esferas municipais, estaduais e federais (VIII CONFERÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE, 1986). Por fim, a Constituição de 1988 oficializou: “a saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação”(CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988).

Segundo Paim et al (2011), o sistema de saúde brasileiro é formado por uma série de prestadores e compradores de serviços que competem entre si, gerando um sistema segmentado, onde o setor privado complementa o setor público e o financiamento ocorre, sobretudo por recursos privados. O sistema de saúde é formado por três subsetores:

- Público, onde os serviços providos pelo Estado nos níveis federal, estadual e municipal;
- Saúde Suplementar, com diferentes tipos de planos privados de saúde e de apólices de seguro;
- Privado ou Desembolso Direto, onde os serviços são financiados de diversas maneiras com recursos públicos ou privados.

Apesar de os componentes público e privado do sistema serem distintos, estão conectados entre si. As pessoas utilizam os serviços de todos os três subsetores, a depender da facilidade de acesso ou de seu poder aquisitivo (PAIM, 2011).

3.1 Sistema Único de Saúde (SUS)

O SUS foi criado no ano de 1988 e regulamentado no ano de 1990, com a aprovação da Lei Orgânica da Saúde (LEI 8.080/8.090, 1990), que especificava suas atribuições e organização. Esta lei dá direito ao cidadão de receber serviços de atenção básica e especialidades sendo estes serviços providos pelo Estado. Assim, o dever do Estado é garantir a saúde para toda a população, formulando política com vistas a reduzir riscos de doenças e estabelecendo condições que assegurem a todo cidadão acesso igualitário à saúde. Esta Lei também especifica as competências do SUS, que são promover os serviços de saúde e também ações com o intuito de identificar os fatores condicionantes e determinantes de saúde formular políticas que promovam o dever do estado de garantir saúde a todas as pessoas e dar

assistência às pessoas através de ações de promoção, proteção e recuperação da saúde (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 1990).

A Lei 8.080 também incumbiu algumas funções ao SUS: regulação, ou seja, estabelecer regras para que exista, funcione e dê resultados; fiscalização e controle, que nada mais é do que auditar para verificar se os resultados obtidos são desejáveis; e execução de ações que visem promover, proteger e recuperar a saúde em todos os campos. A referida Lei também promove algumas diretrizes e princípios fundamentais do SUS (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012):

- **Universalidade:** Direito a saúde e bem estar a todas as pessoas, independente de cor, raça ou classe social;
- **Igualdade:** Não fornecer atenção diferenciada e nem prioridade a determinadas pessoas, mas tratá-las igualmente.
- **Equidade:** Prioridade de atenção somente por fragilidades na saúde;
- **Integralidade:** Ações que abranjam os três enfoques: promoção, proteção e recuperação da saúde;
- **Intersetorialidade:** Não somente tratar, mas também prevenir a saúde, levando em consideração os fatores determinantes e condicionantes da saúde, como moradia, saneamento, alimentação, etc;
- **Direito à Informação:** Toda a pessoa assistida tem direito a informações sobre seu estado de saúde. Também é direito do paciente informações quanto aos serviços de saúde e de sua utilização pelo usuário;
- **Autonomia das Pessoas:** Liberdade de decisão dos pacientes;
- **Resolutividade:** Procurar resolver os problemas da melhor forma possível ao mínimo custo;
- **Epidemiologia como base:** Estudo das condições ambientais às quais a população está exposta, condições gerais de saúde, oferta de ações e serviços de saúde estudar as causas de morte e doenças que afetam determinada população;
- **Descentralização:**Redistribuição dos recursos e responsabilidades entre as três esferas de poder: Municípios, Estados e União;
- **Direção Única:** Responsabilidade constitucional das três esferas do governo;
- **Regionalização:** Os serviços de saúde devem se complementar em uma associação permanente dos municípios;

- **Complementaridade do Privado:** A saúde está livre à iniciativa privada, logo, todas as vezes que os recursos do SUS forem insuficientes frente à demanda, os serviços privados poderão ser utilizados;
- **Suplementaridade do Privado:** O sistema privado de saúde pode ser utilizado e exercido no Brasil de forma totalmente liberal.

Mesmo sendo o direito de todos os brasileiros, sem distinção, o SUS só é plenamente utilizado em algumas ações de saúde, como vigilância, imunizações e alguns procedimentos de altíssimo custo. O Sistema de Saúde suplementar vem sendo cada vez mais utilizados pelos brasileiros. Dados publicados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em 2010 mostram que, de um gasto total de 9% do PIB em saúde, somente 4,2% são gastos públicos. A composição do financiamento da saúde no Brasil nos mostra o domínio dos gastos privados em relação aos gastos públicos. (ROSA, 2016)

3.2 Política Nacional de Atenção Básica (PNAB)

Define-se por Atenção Básica um “conjunto de ações de saúde, sejam elas individuais ou coletivas, que promovem a proteção à saúde, prevenção de agravos, diagnósticos, tratamentos, reabilitações, reduções de danos e manutenção da saúde com o objetivo de desenvolver um atendimento integral, impactando na vida das pessoas, na situação de saúde delas e nos determinantes e condicionantes de saúde da sociedade”. A Atenção Básica ocorre por meio de várias práticas sob a forma de trabalho em equipe destinadas à população de determinado território, principalmente no que tange aosanitarismo, para melhorar as condições de vida das pessoas e prevenir doenças. O atendimento é humanizado e as pessoas são acolhidas conforme as suas necessidades, sem distinção (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

A Atenção Básica consiste no primeiro contato do usuário para se ter acesso a toda a rede de atenção à saúde. O objetivo do Programa é propiciar um contato mais direto e humanizado com os usuários, buscando solucionar casos de agravo de doenças e direcionando os casos mais graves para níveis superiores de atendimento. Para atingir tal finalidade, é imprescindível que ela se “oriente pelos princípios da universalidade, acessibilidade, vínculo,

continuidade do cuidado, integralidade da atenção, responsabilização, humanização, equidade e da participação social” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

Desde 1920, houveram várias tentativas de se organizar a Atenção Básica no Brasil. Vários modelos foram implantados em diferentes regiões do país, porém, o mais importante de todos eles foi o Programa de Saúde da Família (PSF), que tinha propostas mais abrangentes no tocante aos cuidados primários com a população. Devido à reformulação proporcionada ao modelo tradicional de Saúde, este programa passou a se chamar Estratégia de Saúde da Família (ESF) (ARANTES, 2016).

Em 2012 foi criado o novo Programa Nacional de Atenção Básica (PNAB), mudando o desenho da Atenção Básica. Várias mudanças foram implementadas, como o aumento dos recursos repassados pelo governo Federal para a Atenção Básica, visando qualidade e equidade. No que tange à equidade, há um maior benefício aos municípios mais pobres, menores e com maior percentual de população pobre e extremamente pobre. Quanto à qualidade, avaliando e premiando equipes e municípios mais eficazes e eficientes (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

O novo PNAB atualizou conceitos da política e avançou em vários aspectos, inclusive modelando equipes para diferentes perfis populacionais e realidades diversas encontradas no Brasil. Além disso, houve também a inclusão de equipes para atender aos moradores de rua (Consultórios na Rua); ampliação da quantidade de núcleos de apoio à saúde da família; ampliação das condições para a criação de postos de atendimento em cidades ribeirinhas; implantação e ampliação do Programa de Saúde na Escola, expandindo às creches para proporcionar às crianças uma alimentação mais saudável, que é um dos fatores determinantes para a saúde; implantação de academias de saúde, buscando melhorar a qualidade de vida das pessoas. Todas essas ações visando a continuidade do cuidado com o usuário e a prestação de atenção especializada (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

3.3 Estratégia de Saúde da Família (ESF)

Escorel (2007) evidenciaram que o Programa Estratégia de Saúde da Família, antigo Programa de Saúde da Família, representou um grande marco na implementação da Atenção Básica. Os princípios de atenção básica já estavam presentes nas políticas de Saúde de forma

dispersa, porém ainda não havia sido formulada uma política específica e nacional, que implantasse o novo modelo.

A Estratégia Saúde da Família foi implementada e a sua relevância foi tamanha que reorganizou a Atenção Básica no País, de acordo com os preceitos do Sistema Único de Saúde. A ESF é tida pelo Ministério da Saúde e gestores estaduais e municipais, como uma estratégia de expansão, qualificação e consolidação da Atenção Básica. O processo de trabalho foi reorientado, aprofundando os princípios propostos pela atenção básica, além de ampliar a resolução das diversas situações de saúde das pessoas e propiciar um excelente custo-efetividade, já que o acompanhamento previne doenças e melhora a qualidade de vida da população, reduzindo o atendimento emergencial que causa lotação nos hospitais (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

Através da implantação das Unidades Básicas de Saúde (UBs) são prestados atendimentos diversos à população, como consultas médicas, vacinas, exames, etc. O Ministério da Saúde incentiva as equipes a buscarem eficácia e eficiência no processo produtivo, pois através do Programa ESF, foi criado um componente de qualidade que avalia, valoriza e premia equipes e municípios mais eficientes, garantindo um aumento do repasse de recursos de acordo com o cumprimento de metas e alcance de resultados. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012)

A ESF estabelece uma equipe multiprofissional composta por, no mínimo, médico especialista em Saúde da Família, enfermeiro especialista em Saúde da Família, técnico de enfermagem, agentes comunitários de saúde, dentista especialista em Saúde da Família e técnico de saúde bucal. Cada equipe de saúde fica responsável por, em média, 3.000 pessoas, sendo no máximo 4.000. O número de pessoas por equipe vai variar em função do grau de vulnerabilidade das famílias daquele território. Quanto maior a vulnerabilidade, menor a quantidade de pessoas a serem atendidas por equipe (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

São características comuns de trabalho de todas as equipes (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012):

- Definir o território de atuação;
- Planejar e implementar atividades de promoção à saúde de acordo com as necessidades da população;
- Priorizar populações que estejam em regiões de maior vulnerabilidade;
- Acolher a população, avaliando as necessidades específicas;

- Atender contínua e integralmente a população;
- Realizar ações nas UBs, nas residências, nas escolas e espaços comunitários;
- Desenvolver ações educativas visando a qualidade de vida da população;
- Estabelecer diretrizes para monitorar a qualidade do serviço;
- Planejar e monitorar as ações de saúde da equipe;
- Desenvolver ações intersetoriais visando à atenção integral;
- Apoiar ações de fortalecimento da gestão local e controle social e
- Realizar atendimento específico em domicílio a pessoas que necessitem de cuidados especiais, como por exemplo, pessoas com dificuldades de locomoção.

As equipes de saúde devem estar cadastradas no sistema nacional. O processo de trabalho, as jornadas de trabalho dos profissionais componentes das equipes, bem como os dias e horários de funcionamento das UBs devem ser planejados de uma maneira que garanta uma maior acessibilidade a toda a população, aumentando o vínculo entre usuários e profissionais com o intuito de proporcionar um cuidado continuado (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

As pessoas que vivem à margem da sociedade em situação de Rua também têm direito ao acesso à saúde e são responsabilidade do Estado. Desta maneira, há equipes específicas para atendê-los: as equipes dos consultórios de Rua, que buscam promover atenção integral à saúde dessas pessoas integrando-as à rede de atenção para que tenham acesso ao Serviço Público de Saúde. As equipes deverão atuar em unidades específicas pré-determinadas ou em unidades móveis, realizando parceria com as equipes de saúde das imediações. Os horários de atendimento destas equipes também devem ser organizados de modo a promover uma maior acessibilidade aos usuários. Onde não houver equipe de Consultório de Rua, as pessoas que vivem nesta situação ficarão sob responsabilidade da UB do território onde esta pessoa se encontra (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

3.4 Resumo do capítulo

Neste capítulo foi exposta a história da Saúde Pública no Brasil, bem como o surgimento do atendimento público como direito de todos os cidadãos. Também foi evidenciado os principais princípios do Sistema Único de Saúde, enfatizando o Programa

Nacional de Atenção Básica, do qual faz parte a Estratégia de Saúde da Família, suas principais características e como se dá o seu funcionamento.

No próximo capítulo, serão expostos todos os dados que foram coletados e os resultados obtidos após a aplicação dos métodos DEA e Savage aos dados coletados, objetivando a avaliação da eficiência do Programa ESF. Também se verificará a robustez dos resultados obtidos à partir de uma análise de sensibilidade. Por fim, realizar-se-á uma análise crítica dos resultados obtidos.

4 ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO PROGRAMA ESTRATÉGIA DE SAÚDE DA FAMÍLIA

Este capítulo apresenta a aplicação da DEA para verificar a eficiência relativa dos Estados Brasileiros no que se refere ao Programa Estratégia de Saúde da Família.

A metodologia de pesquisa adotada baseia-se na seguinte seqüência de etapas:

1. Definição do método a ser adotado. Nesta etapa, o método DEA foi escolhido por melhor se adaptar ao problema estudado;
2. Construção do modelo baseado na DEA;
3. Definição das variáveis e coleta de dados. Para tanto, buscou-se nas bases de dados públicas as informações necessárias para tabelar os dados deste trabalho.
4. Implementação do modelo e uso de ferramenta de software para cálculo
5. Análise dos resultados.

4.1 Coleta de Dados

Para a realização da avaliação do Programa ESF, os dados foram coletados da base de dados do Ministério da Saúde, DataSUS. Os inputs e outputs foram escolhidos com base nos serviços prestados pelas Unidades Básicas de Saúde (UB's). O grande diferencial deste programa é “desenvolver atividades de promoção da saúde, de prevenção das doenças e agravos e de vigilância à saúde, por meio de visitas domiciliares e de ações educativas individuais e coletivas nos domicílios e na comunidade” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012). Baseando-se nisto, foram coletados dados que pudessem mensurar a eficiência do programa, de acordo com as suas principais atribuições. O ano de 2015 foi escolhido por serem os dados mais recentes disponíveis. Outros dados poderiam ter sido incorporados à análise, mas reduziria a discriminação do modelo.

4.1.1 Entradas do modelo

Para avaliação da eficiência, foram definidas como entradas do modelo as seguintes variáveis:

- **Equipe:** número de equipes atuando no programa

- **Estabelecimento:** número de estabelecimento (postos de atendimento) estão disponíveis em cada Estado
- **Equipamentos:** número de equipamentos disponíveis
- **Investimento em atenção básica:** orçamento em unidades monetárias disponíveis/ano.

Os inputs do modelo estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Inputs utilizados para cálculo da Eficiência dos Estados

DMU's (Estados)	Equipes de Saúde	Estabelecimentos	Equipamentos	Investimento em Atenção Básica
Acre	278	763	3.992	R\$ 76.543.563,71
Alagoas	1053	2.987	14.818	R\$ 335.135.616,45
Amapá	200	497	2.206	R\$ 57.634.886,40
Amazonas	932	2.184	20.999	R\$ 287.551.746,79
Bahia	4268	14.932	80.533	R\$ 1.307.241.430,61
Ceará	2877	10.052	56.823	R\$ 813.964.357,21
Distrito Federal	339	5.296	37.027	R\$ 108.390.466,75
Espírito Santo	882	5.764	33.505	R\$ 248.450.641,77
Goiás	1645	8.577	41.607	R\$ 483.948.620,85
Maranhão	2363	4.864	19.899	R\$ 698.843.768,32
Mato Grosso	802	5.035	23.376	R\$ 261.107.973,38
Mato G do Sul	785	4.168	19.707	R\$ 228.447.398,47
Minas Gerais	6195	36.007	171.071	R\$ 1.846.389.197,13
Pará	1834	5.963	37.137	R\$ 585.807.801,68
Paraíba	1707	5.399	21.589	R\$ 510.919.432,13
Paraná	2843	21.726	99.768	R\$ 805.106.394,71
Pernambuco	2738	8.193	50.473	R\$ 833.771.957,22
Piauí	1576	3.548	12.464	R\$ 443.765.290,19
Rio de Janeiro	2907	18.676	148.491	R\$ 950.195.524,08
Rio G do Norte	1255	3.909	15.413	R\$ 379.453.977,95
Rio G do Sul	2337	22.111	81.084	R\$ 649.353.301,69
Rondônia	459	2.371	13.841	R\$ 124.952.389,22
Roraima	130	559	4.657	R\$ 35.530.696,63
Santa Catarina	2059	14.118	56.185	R\$ 603.574.537,21

São Paulo	6436	67.641	420.385	R\$ 2.166.032.962,46
Sergipe	700	3.288	10.001	R\$ 211.749.801,50
Tocantins	629	1.562	9.094	R\$ 178.763.115,48

Fonte: A autora (2017)

Nota: Elaboração própria com base em dados coletados no DataSUS.

4.1.2 Saídas do modelo

Para o modelo proposto, foram consideradas as seguintes saídas, cujo valores estão apresentados na Tabela 3:

- **Visitas realizadas por ano:** número de visitas realizadas por ano
- **Famílias acompanhadas:** número de famílias acompanhadas
- **Crianças menores de um ano vacinadas:** número de crianças menores de um ano com vacinas atualizadas.

Tabela 3 - Outputs utilizados para cálculo da Eficiência dos Estados

DMU's (Estados)	Número de Visitas/ano	Famílias acompanhadas	Crianças <1 ano c/vacina em dia
Acre	652.041	670.429	31.014
Alagoas	7.401.836	6.739.545	292.977
Amapá	14.679	15.408	51
Amazonas	4.421.688	2.964.873	181.294
Bahia	26.558.411	29.679.239	985.262
Ceará	20.355.052	23.026.701	883.141
Distrito Federal	1.287.390	1.833.817	53.599
Espírito Santo	4.473.005	4.379.860	188.642
Goiás	7.859.200	9.317.167	284.769
Maranhão	17.989.520	14.512.741	717.680
Mato Grosso	5.257.189	6.031.805	228.176
Mato G do Sul	2.586.001	3.081.784	104.598
Minas Gerais	36.630.790	40.817.017	1.347.202
Pará	9.798.747	9.500.133	433.262
Paraíba	2.387.120	3.059.068	111.035
Paraná	12.945.962	19.194.592	615.319
Pernambuco	19.653.181	23.096.623	900.479

Piauí	5.305.858	6.516.260	232.565
Rio de Janeiro	9.538.197	10.531.824	299.308
Rio G do Norte	4.147.407	4.270.125	140.202
Rio G do Sul	4.532.864	8.054.253	204.013
Rondônia	1.936.192	2.226.159	69.368
Roraima	874.564	752.442	35.671
Santa Catarina	9.211.902	14.536.540	415.494
São Paulo	33.477.131	44.095.528	1.491.160
Sergipe	4.596.261	5.286.070	180.564
Tocantins	2.973.462	3.544.115	109.618

Fonte: A autora (2017)

Nota: Elaboração própria com base em dados coletados no DataSUS.

O período de 2015 foi escolhido por ser o período mais recente em que todos os dados citados estão disponíveis. O Programa Estratégia de Saúde da Família foi estabelecido em 2012, logo, os dados referentes ao período 2013-2015 poderiam ser utilizados para avaliar o desempenho do programa.

4.2 Definição do modelo DEA e implementação

Devido às diferenças nas escalas produtivas dos estados, utiliza-se o modelo BCC (retornos variáveis de escala) e a orientação da análise foi voltada para outputs, visto que o objetivo é maximizar a cobertura do serviço de saúde com os investimentos já realizados.

Foi adotado o método de Savage para atribuição dos pesos. A presença de um decisor atribuiria subjetividade à análise, tendo em vista que a mudança da pessoa que representa o decisor poderia alterar drasticamente os resultados. Desta maneira, a avaliação não seria imparcial. O uso do método de Savage produz uma avaliação mais genérica e realista, ponderando a avaliação benevolente produzida pela fronteira padrão e a avaliação pessimista produzida pela fronteira invertida.

Foi aplicado a DEA utilizando o software SIADv3 (MEZA ET AL, 2005). É considerada homogeneidade das unidades produtivas, já que o Programa ESF estabelece um número determinado de pessoas a serem atendidas por uma equipe, que por sua vez também é pré-determinada. Os insumos utilizados e serviços produzidos são os mesmos para as DMU's

(Estados Brasileiros), considerando o efeito compensatório que uma Unidade Básica de Saúde mais eficiente exerce sobre uma Unidade Básica menos eficiente dentro dos Estados.

O software calcula quatro fronteiras de eficiência: fronteira padrão, invertida, composta e composta normalizada. Os resultados são ordenados para que sejam mostrados em ordem decrescente: Estados mais eficientes até os menos eficientes.

4.3 Resultados obtidos

A Tabela 4 sintetiza os dados obtidos após implementação dos dados no software.

Tabela 4 - Eficiência dos Estados Brasileiros

DMU's (Estados)	Fronteira Padrão	Fronteira Invertida	Fronteira Composta	Composta Normalizada
Acre	1	0,310846	0,844577	0,933535
Alagoas	1	0,283392	0,858304	0,948708
Amapá	1	1	0,5	0,552664
Amazonas	0,641327	0,652349	0,494489	0,546573
Bahia	1	0,777883	0,611059	0,675421
Ceará	1	0,45445	0,772775	0,85417
Distrito Federal	1	1	0,5	0,552664
Espírito Santo	0,715466	0,562425	0,576521	0,637245
Goiás	0,694108	0,439677	0,627215	0,693279
Maranhão	1	0,492269	0,753865	0,833269
Mato Grosso	0,931457	0,346203	0,792627	0,876113
Mato G do Sul	0,496159	0,563961	0,466099	0,515193
Minas Gerais	1	1	0,5	0,552664
Pará	0,749744	0,456102	0,646821	0,71495
Paraíba	0,251855	1	0,125928	0,139191
Paraná	0,843099	0,635342	0,603878	0,667484
Pernambuco	1	0,418985	0,790508	0,873771
Piauí	1	0,435953	0,782023	0,864393
Rio de Janeiro	0,521385	1	0,260692	0,288151
Rio G do Norte	0,485767	0,562378	0,461695	0,510324
Rio G do Sul	0,439727	1	0,219863	0,243021
Rondônia	0,672317	0,417651	0,627333	0,69341
Roraima	1	0,190584	0,904708	1

Santa Catarina	0,86389	0,416576	0,723657	0,799879
São Paulo	1	1	0,5	0,552664
Sergipe	1	0,255517	0,872242	0,964114
Tocantins	1	0,3531	0,82345	0,910183

Fonte: A autora (2017)

Nota: Elaboração própria com base em dados coletados no DataSUS.

Ao analisar a fronteira padrão, observou-se que os estados **Acre, Alagoas, Amapá, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Maranhão, Minas Gerais, Pernambuco, Piauí, Roraima, São Paulo, Sergipe e Tocantins** formam a fronteira eficiente e são considerados benchmarks para os demais estados.

Na tentativa de aumentar a discriminação entre as DMUs estudadas, procedeu-se o cálculo da fronteira invertida de forma a identificar aqueles que estariam com as piores práticas gerenciais. Neste estudo, verificou-se que **Amapá, Distrito Federal, Minas Gerais, Paraíba, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo** foram considerados eficientes. Observou-se que Amapá, Distrito Federal, Minas Gerais e São Paulo estavam sendo consideradas eficientes na análise da fronteira padrão. Isso pode indicar que esses Estados estão atingindo bons resultados, não necessariamente por uma eficiência operacional, mas por outros motivos, tais como superdimensionamento dos recursos. O entendimento das causas foge ao escopo deste trabalho e indica-se como sugestão de trabalhos futuros.

Ao realizar o cálculo da fronteira composta normalizada, apenas **Roraima** foi considerada eficiente e a **Paraíba** foi o estado mais ineficiente. A Tabela 5 apresenta uma comparação entre os rankings obtidos com a fronteira eficiente e a fronteira composta e a Figura 7 ilustra o ranking de todos os Estados Brasileiros de acordo com a Fronteira Composta Normalizada. Nesta figura, é possível visualizar a eficiência de todos os Estados Brasileiros em ordem crescente.

Observando os rankings da Tabela 5, verifica-se que o Estado de Roraima de fato apresenta-se como aquele que obteve as melhores práticas em relação aos demais Estados Brasileiros quanto à gestão de seus recursos para obtenção de seus resultados. Note que ao analisar a fronteira invertida (vide Tabela 4), Sergipe também se destacou, apresentando o menor valor nesta análise. Um fato importante a ser destacado é sobre o Estado de Sergipe. Este obteve resultados bastante próximos ao Estado de Roraima e também poderia ser considerado em caso de sucesso.

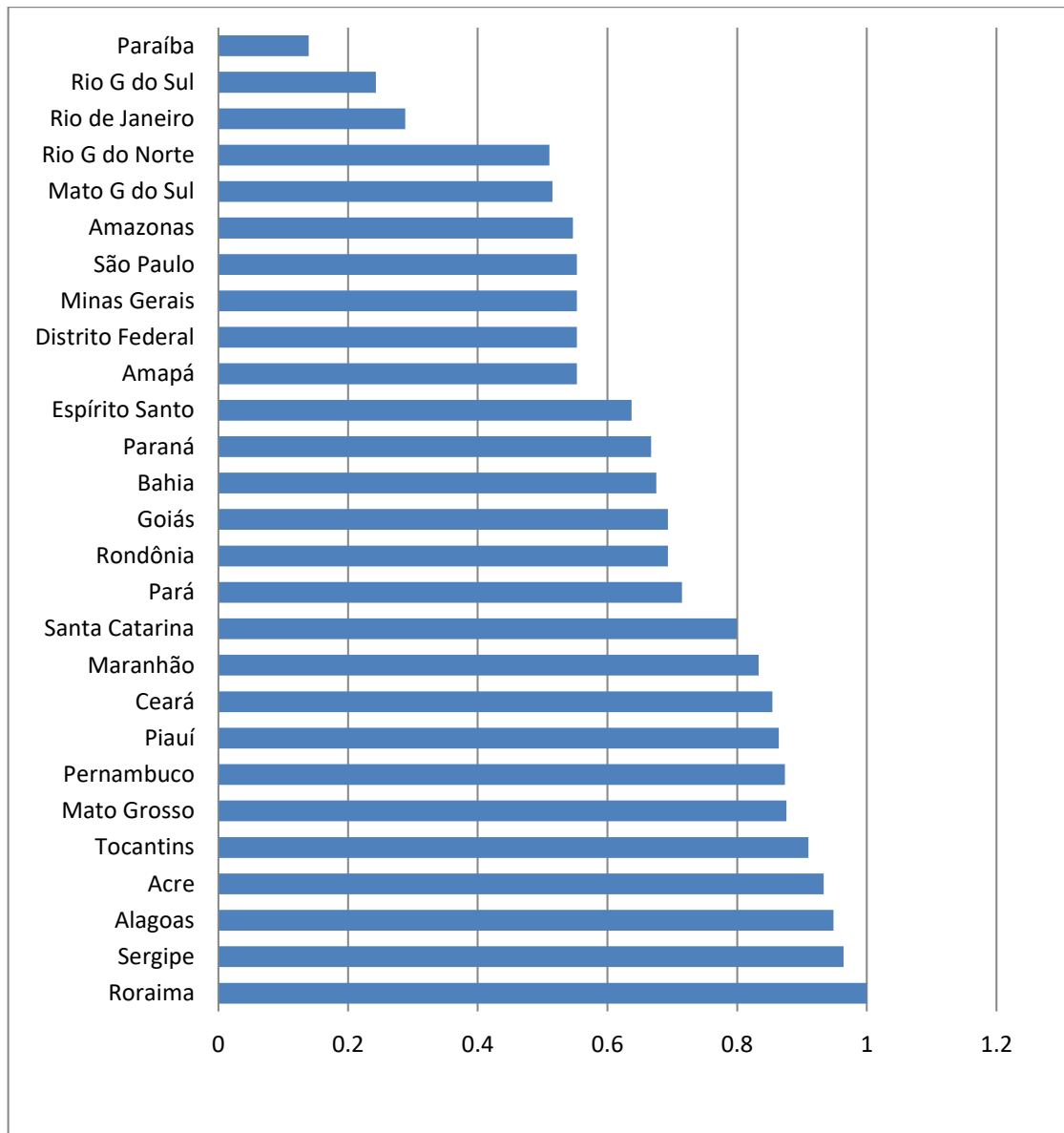
Tabela 5- Comparativo dos Rankings dos Estados Brasileiros

DMU's (Estados)	Raking Eficiência Composta Normalizada	Ranking Eficiência Padrão
Roraima	1	1
Sergipe	2	1
Alagoas	3	1
Acre	4	1
Tocantins	5	1
Mato Grosso	6	2
Pernambuco	7	1
Piauí	8	1
Ceará	9	1
Maranhão	10	1
Santa Catarina	11	3
Pará	12	5
Rondônia	13	8
Goiás	14	7
Bahia	15	1
Paraná	16	4
Espírito Santo	17	6
São Paulo	18	1
Minas Gerais	19	1
Distrito Federal	20	1
Amapá	21	1
Amazonas	22	9
Mato G do Sul	23	11
Rio G do Norte	24	12
Rio de Janeiro	25	10
Rio G do Sul	26	13
Paraíba	27	14

Fonte: A autora (2017)

Nota: Elaboração própria com base em dados coletados no DataSUS.

Figura 7 - Eficiência dos Estados Federativos de acordo com a Fronteira Composta Normalizada



Fonte: A autora (2017)

Nota: Elaboração própria com base em dados coletados no DataSUS.

Os resultados expostos na Figura 7 são baseados na Eficiência Composta calculada pelo Método de Savage, com coeficiente de otimismo $\alpha=0,5$. Na Tabela 6 estão os resultados obtidos a partir da ponderação entre as fronteiras padrão e invertida, variando-se o coeficiente de otimismo de 0,1 a 0,9, com intervalos de 0,1. A partir destes resultados, é possível identificar o Estado que se mantém eficiente, independente do cenário em que se encontra (otimista ou pessimista). Os valores da eficiência apresentados na tabela estão normalizados.

Tabela 6 - Índices de Eficiência DEA-SAVAGE para diversos coeficientes de otimismo (α)

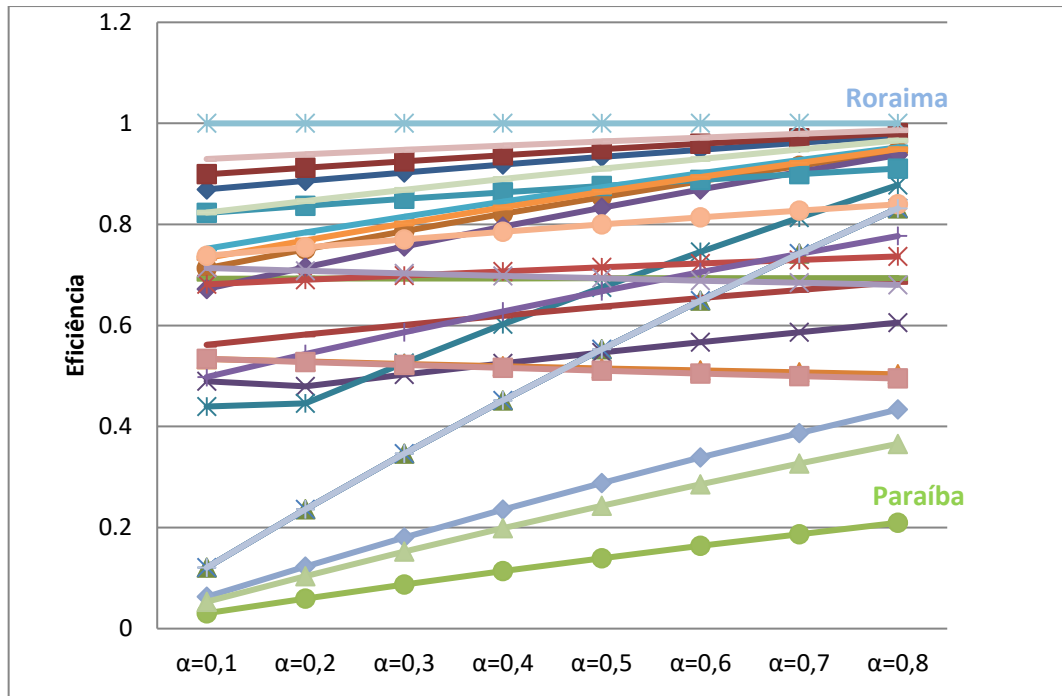
DMU	$\alpha=0,1$	$\alpha=0,2$	$\alpha=0,3$	$\alpha=0,4$	$\alpha=0,5$	$\alpha=0,6$	$\alpha=0,7$	$\alpha=0,8$	$\alpha=0,9$
Acre	0,8694	0,8865	0,9029	0,9185	0,9335	0,9479	0,9617	0,9750	0,9877
Alagoas	0,8992	0,9124	0,9250	0,9371	0,9487	0,9598	0,9705	0,9807	0,9905
Amapá	0,1207	0,2360	0,3462	0,4516	0,5527	0,6495	0,7424	0,8317	0,9175
Amazonas	0,4896	0,4795	0,5028	0,5252	0,5466	0,5671	0,5868	0,6057	0,6238
Bahia	0,4396	0,4456	0,5256	0,6021	0,6754	0,7457	0,8131	0,8779	0,9401
Ceará	0,7134	0,7509	0,7869	0,8212	0,8542	0,8857	0,9160	0,9451	0,9731
Distrito Federal	0,1207	0,2360	0,3462	0,4516	0,5527	0,6495	0,7424	0,8317	0,9175
Espírito Santo	0,5617	0,5819	0,6011	0,6196	0,6372	0,6542	0,6704	0,6860	0,7010
Goiás	0,6925	0,6927	0,6929	0,6931	0,6933	0,6935	0,6936	0,6938	0,6940
Maranhão	0,6723	0,7152	0,7563	0,7956	0,8333	0,8694	0,9040	0,9373	0,9692
Mato Grosso	0,8227	0,8369	0,8506	0,8636	0,8761	0,8881	0,8996	0,9106	0,9212
Mato G do Sul	0,5336	0,5287	0,5240	0,5195	0,5152	0,5111	0,5071	0,5033	0,4997
Minas Gerais	0,1207	0,2360	0,3462	0,4516	0,5527	0,6495	0,7424	0,8317	0,9175
Pará	0,6814	0,6903	0,6989	0,7071	0,7150	0,7225	0,7297	0,7367	0,7433
Paraíba	0,0304	0,0594	0,0872	0,1137	0,1392	0,1636	0,1870	0,2095	0,2311
Paraná	0,4979	0,5432	0,5864	0,6278	0,6675	0,7055	0,7420	0,7770	0,8107
Pernambuco	0,7519	0,7844	0,8155	0,8453	0,8738	0,9011	0,9273	0,9525	0,9767
Piauí	0,7334	0,7684	0,8018	0,8338	0,8644	0,8938	0,9219	0,9490	0,9750
Rio de Janeiro	0,0629	0,1230	0,1805	0,2355	0,2882	0,3386	0,3871	0,4336	0,4784
Rio G do Norte	0,5340	0,5277	0,5217	0,5159	0,5103	0,5050	0,4999	0,4950	0,4903
Rio G do Sul	0,0531	0,1038	0,1522	0,1986	0,2430	0,2856	0,3265	0,3657	0,4034
Rondônia	0,7138	0,7083	0,7031	0,6982	0,6934	0,6888	0,6845	0,6803	0,6762
Roraima	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Santa Catarina	0,7381	0,7546	0,7703	0,7854	0,7999	0,8137	0,8270	0,8398	0,8521
São Paulo	0,1207	0,2360	0,3462	0,4516	0,5527	0,6495	0,7424	0,8317	0,9175
Sergipe	0,9295	0,9387	0,9475	0,9560	0,9641	0,9719	0,9793	0,9865	0,9934
Tocantins	0,8235	0,8466	0,8687	0,8899	0,9102	0,9296	0,9483	0,9662	0,9834

Fonte: A autora (2017)

Nota: Elaboração própria com base em dados coletados no DataSUS.

À partir da análise da Figura 8 podemos analisar a variação das eficiências dos Estados de acordo com cada coeficiente de otimismo. O que se observa é que, à medida que este coeficiente aumenta, os Estados em sua maioria melhoram gradativamente o seu desempenho. Isto pode indicar um melhor desempenho em determinadas atividades e um desempenho razoável em outras. Roraima foi o Estado que obteve o melhor desempenho, independente do cenário em questão; o valor da sua eficiência manteve-se constante em todos os cenários. Paraíba foi o Estado com pior desempenho em relação aos demais e este resultado também independe do grau de otimismo do decisor.

Figura 8 - Eficiência DEA-SAVAGE para diversos coeficientes de otimismo (α)



Fonte: A autora (2017)

Nota: Elaboração própria com base em dados coletados no DataSUS.

Ao se verificar a eficiência por região do país, observa-se que os cinco estados ditos mais eficientes estão localizados nas regiões Nordeste (com dois Estados) e Norte (com três Estados), como ilustrado na Figura 9. As regiões do País mais bem desenvolvidas economicamente (sul e sudeste) não se destacaram. O primeiro estado localizado nestas duas regiões que aparece no ranking final é Santa Catarina, ocupando a décima primeira posição. Uma possível explicação, que deve ser estudada num trabalho futuro, foi a seleção das variáveis adotadas neste trabalho, que não considerou a densidade populacional dessas regiões. Estados como Roraima e Sergipe não são Estados com grande projeção nacional, entretanto foram os que obtiveram os melhores índices de eficiência. Segundo o IBGE (2017), o PIB de Sergipe está na 22ª posição no ranking nacional e o de Roraima na 27ª posição. Isso pode indicar que esses Estados, que possuem menos recursos financeiros, estão conseguindo se destacar nesse Programa Social e devem ser analisados como casos de sucesso, para que as suas boas práticas possam ser expandidas para os demais Estados da Federação.

Figura 9 - Visualização dos cinco estados brasileiros mais eficientes no que tange ao Programa ESF.



Fonte: A autora (2017)

Nota: Adaptado do IBGE.

4.4 Resumo do Capítulo

Neste capítulo foram apresentados todos os dados coletados para a análise da eficiência do Programa ESF, bem como os resultados obtidos através do uso do software SIAD v3. Foram obtidas as eficiências relativas de todos os Estados brasileiros e foram identificados o Estado mais eficiente, Roraima, e o menos eficiente, Paraíba. A análise de sensibilidade realizada indicou que os resultados obtidos para os Estados de Roraima e Paraíba independem do cenário em que está sendo realizada a análise (otimista ou pessimista).

Na próxima sessão serão expostas as conclusões obtidas a partir do uso dos métodos DEA no cenário de Saúde Pública, particularmente Programa ESF.

5 CONCLUSÃO

Saúde pública é um tema muito complexo para abordagem e as soluções para as deficiências do serviço público também são complexas. A Constituição Federal garante a todos os cidadãos o direito de acesso à Saúde, devendo ser suprido pelo Estado. Na prática, isto não vem acontecendo. No que se refere a investimento em Saúde Pública, o Brasil está muito abaixo da média mundial e a maior parte dos investimentos realizados em Saúde são provenientes do setor privado. A escassez de recursos e a ineficiência na prestação dos serviços evidenciam a baixa cobertura do Serviço à população.

Vários fatores podem influenciar na eficiência do serviço público de Saúde, tais como o investimento em Saúde, mão de obra eficiente e qualificada, proporção ótima de Capital e trabalho, investimento em tecnologia, entre outras. Assim, nem sempre a resolução vem do aumento do investimento, de modo que outros fatores podem influenciar em um melhor aproveitamento dos recursos e, conseqüentemente maior cobertura do serviço à população.

O Programa Estratégia de Saúde da Família foi criado para atender a população de forma mais humanizada, prevenindo e orientando as comunidades como um todo de maneira a prover Saúde para as pessoas. O programa busca substituir um modelo tradicional baseado no atendimento emergencial por uma nova estratégia, em sua essência proativa, visando prevenir doenças, orientar e monitorar a população quanto aos cuidados necessários para a promoção de saúde nas residências.

Este trabalho realizou uma avaliação da eficiência relativa do Programa ESF, comparando todos os Estados da Federação quanto à Eficiência neste programa. Os dados que possibilitaram a avaliação foram coletados da Base de Dados do Ministério da Saúde. Para realizar esta avaliação, utilizou-se a metodologia DEA, assumindo retornos variáveis de escala, com orientação a outputs.

A avaliação benevolente da fronteira DEA tradicional ocasiona baixa discriminação do modelo, comprometendo a ordenação das DMU's. Para contornar esta limitação, utilizou-se a metodologia de Savage, ponderando igualmente a fronteira otimista e a fronteira pessimista (DEA invertida). Verificou-se o Estado da Paraíba como o menos eficiente e o Estado de Roraima como o mais eficiente em relação ao Programa ESF.

Em problemas sociais, a presença de um decisor para participar do processo torna-se uma tarefa difícil: por ser um problema complexo torna-se praticamente impossível encontrar um denominador comum a todas as unidades envolvidas, neste caso, todos os Estados Brasileiros. Então, para eliminar esta possível subjetividade, foi realizada uma ponderação

com a metodologia de Savage utilizando o coeficiente de otimização $\alpha=0,5$, atribuindo o mesmo peso para a avaliação otimista e pessimista. O objetivo é promover resultados imparciais e realistas, de modo que a avaliação não beneficie e nem prejudique nenhuma DMU.

Também foi realizada uma análise de sensibilidade, onde foi realizada uma associação entre a metodologia DEA e SAVAGE com uma variação do coeficiente de ponderação entre 0,1 e 0,9 a partir de intervalos de 0,1. O intuito foi verificar se os resultados encontrados se manteriam os mesmos com a variação do cenário (otimista ou pessimista).

A aplicação da DEA para este problema específico se mostrou muito útil, tendo em vista que as Unidades Básicas de Saúde do Programa realizam tarefas semelhantes, utilizam os mesmos insumos e produzem os mesmos serviços, diferenciando-se apenas nas quantidades consumidas e produzidas. A DEA permite incorporar ao modelo aspectos financeiros e técnicos para calcular a eficiência e os resultados puderam ser facilmente visualizados. Trata-se de um método simples, de fácil aplicação e fácil entendimento. A disponibilidade de software gratuito e a objetividade do método popularizam o seu uso.

5.1 Limitações do trabalho

Dentre as limitações deste estudo deve-se destacar que ele está baseado no ano de 2015, devendo ser revisto quando da disponibilização de dados mais atualizados. Além disso, como a análise foi feita de forma agrupada (por Estado da Federação), não se pode afirmar que nos estados ditos ineficientes não haja boas práticas gerenciais em algumas unidades do Programa. Um estudo mais aprofundado, por Estado deve ser conduzido para esse fim.

5.2 Sugestões de trabalhos futuros

Dentre as possíveis sugestões para realização de estudos futuros pode-se elencar:

- Análise de outras variáveis explicativas para ratificar os resultados obtidos ou trazer a luz outras considerações não visualizadas neste estudo;
- Identificar as causas das ineficiências nos estados que foram apontados como tal, a fim de auxiliar os gestores na tomada de decisão, promover um gerenciamento corretivo com o intuito de melhor aproveitar os recursos públicos.

- Produção de um manual de boas práticas baseado nos casos de sucesso encontrados, para que possam ajudar os gestores a melhorar a prestação do serviço à sociedade.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, A.A.M.; SANT'ANNA, A.P.; LINS, M.P.E. Restringindo Flexibilidade de Pesos em DEA Utilizando Análise de Regressão MSEA. *Pesquisa Operacional*, v.23, n.2, p.347-357, Mai- Ago, 2003.

ALMEIDA, M. R.; REBELATTO, D.; MARIANO, E. B. A nova administração da produção: uma sequência de procedimentos pela eficiência. Seminários em Administração. *Universidade de São Paulo. São Paulo*, 2006. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/257409783_A_nova_administracao_da_producao_uma_sequencia_de_procedimentos_pela_eficiencia> Acesso em 20/10/2017.

ANGULO MEZA, L. et al. Free software for decision analysis: a software package for data envelopment models. In 7TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENTERPRISE INFORMATION SYSTEMS – ICEIS, v.2, p. 207-212, 2005.

ANGULO MEZA, L. et al. ISYDS - Integrated System for DecisionSupport (SIAD - Sistema Integrado de Apoio à Decisão): a software package for data envelopment analysis model. *Pesquisa Operacional*, v. 25, p. 493-503, 2005.

ARANTES, L.J.; SHIMIZU, H.E.; MERCHÁN-HAMANN, E.; Contribuições e Desafios da Estratégia de Saúde da Família na Atenção Primária à Saúde no Brasil: Revisão da Literatura. *Revisão Review*, v. 21, n. 5, p. 1499-1509, 2016.

ARFA, C.; LELEU, H.; GOIAÏED, M.; MOSSEVELD, C.V. Measuring the Capacity Utilization of Public District Hospitals in Tunisia: Using Dual Data Envelopment Analysis Approach. *Int J Health Policy Manag*, 6(1), 9–18, 2017.

BAROUNI, M.; AMIRESMAIELI, M.R.; SHAHRAVAN, A.; AMINI, S. The Efficiency Assessment of Dental Units Using Data Envelopment Analysis Approach: The Case of Iran. *Iran J Public Health*, Vol. 46, n.4, Apr., pp.552-559, 2017.

CARRILLO, M.; JORGE, J.M. DEA-Like Efficiency Ranking of Regional Health Systems. In *Spain. Soc Indic Res* 133:1133–1149, 2016.

CARVALHO, G. *A Saúde Pública no Brasil*. Estud. Av., vol. 27, n. 78, São Paulo, 2013.

CHADE, J. Gasto Público do Brasil com Saúde é Inferior à Média Mundial. *O Estado de São Paulo*, São Paulo, 2015. Disponível em <<http://saude.estadao.com.br/noticias/geral,gasto-publico-do-brasil-com-saude-e-inferior-a-media-mundial,1686846>> Acesso em 12/10/2017.

CHANG, S.Y.; CHEN, T.H. “A simple approach to adjust factor weights in Data Envelopment Analysis”, *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers*, v.24, n.2, pp. 120-127, 2007.

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

CHEN, C.; YAN, H. Network DEA model for supply chain performance evaluation. *European Journal of Operational Research*, v. 213, p. 147–155, 2008.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm> Acesso em 12/11/2017.

BRASIL. DataSUS: Base de Dados do Ministério da Saúde. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0202&id=11639&VObj=http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?siab/cnv/SIABS>> Acesso em 09/03/2017.

DEBREU, G. The measurement of productive efficiency. *Journal of Econometric Society*, vol. 19, No. 3, p. 273–292, 1951.

DECRETO Nº 52.301, DE 24 DE JULHO DE 1963. III Conferência Nacional de Saúde. Disponível em <http://conselho.saude.gov.br/biblioteca/Relatorios/relatorio_3.pdf> Acesso em 07/11/2017.

DELAVARI, S.; REZAEI, R.; HATAM, N.; DELAVARI, S. Technical efficiency of Shiraz School of Medicine in Research and Education Domains: A Data Envelopment Analysis. *J Adv Med Educ Prof*. 4(1):13-20, 2016.

DORES, C.C.C.; VIANA, G.V.R.; THOMAZ, A.C.F. Análise de Eficiência das Policlínicas do Estado do Ceará utilizando Análise Envoltória de Dados com Ponderação de Resultados.

In SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL. XLVIII, Vitória, ES. p. 2699-2707, 2016.

DUTRA, A. Metodologias para Avaliar o Desempenho Organizacional: Revisão e Proposta de uma Abordagem Multicritério, *Revista Contemporânea de Contabilidade*, ano 02, v. 01, jan./jun., 2005.

BRASIL. Constituição (1988). Emenda Constitucional nº 10, de 04 de março de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc10.htm> Acesso em 05/11/2017.

BRASIL. Constituição (1988). Emenda Constitucional nº 12, de 15 de agosto de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc12.htm> Acesso em 05/11/2017.

BRASIL. Constituição (1988). Emenda Constitucional nº 17, de 22 de novembro de 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc17.htm> Acesso em 05/11/2017.

BRASIL. Constituição (1988). Emenda Constitucional nº 27, de 21 de março de 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc27.htm> Acesso em 05/11/2017.

BRASIL. Constituição (1988). Emenda Constitucional nº 29, de 13 de setembro de 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc29.htm> Acesso em 05/11/2017.

BRASIL. Constituição (1988). Emenda Constitucional nº 42, de 19 de dezembro de 2003. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc42.htm> Acesso em 05/11/2017.

BRASIL. Constituição (1988). Emenda Constitucional nº 95, de 15 de dezembro de 2016. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc95.htm> Acesso em 05/11/2017.

ESCOREL, S.; GIOVANELLA, L.; MENDONÇA, M.H.M.; SENNA, M.C.M.; O Programa de Saúde da Família e a Construção de um Novo Modelo para a Atenção Básica no Brasil. *Rev. PanamSaludPublica/Pan Am J Public Health*, v. 21, n. 2, 2007.

FALAGARIO, M.; SCIANCALEPORE, F.; CONSTANTINO, N.; PIETROFORTE, R. Using a DEA-cross efficiency approach in public procurement tenders. *European Journal of Operational Research*, v.218, p. 523–529, 2011.

FAN, Y.; BAI, B.; QIAO, Q.; KANG, P.; ZHANG, Y.; GUO, J. Study on Eco-Efficiency of Industrial Parks in China Based on Data Envelopment Analysis. *Journal of Environmental Management*, 192, p. 107-115, 2017.

FANG, L. A generalized DEA model for centralized resource allocation. *European Journal of Operational Research*, v. 228, p. 405–412, 2012.

FARE, R.; GROSSKOPF, S.; FUKUYAMA, H. MARGARITIS, D. DEA and endogenous technological change. *European Journal of Operational Research*, v. 210, p. 457–458, 2011.

FARREL, M. J. The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistic Society*, series A, vol. 120, No. 3, p. 253-290, 1957.

BRASIL. Senado Federal. Financiamento da Saúde à espera de Resgate. *Em discussão – Revista de Audiências Públicas do Senado Federal*, ano V, n. 19, fev. 2014. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/noticias/jornal/emdiscussao/Upload/201401%20-%20fevereiro/pdf/em%20discuss%C3%A3o!_fevereiro_2014_internet.pdf> Acesso em 06/10/2017.

GAMEIRO, V.C. Métodos e Modelos de Discriminação na Metodologia DEA, 2016. 76 p. (Mestrado – Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa)

BANCO MUNDIAL. *Gasto do Brasil em Saúde Pública em % do gasto total de 2012 ficou 22,4% abaixo da Média Mundial*. Banco Mundial, 2012. Disponível em <<http://www.deepask.com.br/goes?page=Gasto-do-Brasil-com-saude-publica-em--porcento-do-gasto-total-de-2012-ficou-224-porcento-abaixo-da-media-mundial>> Acesso em 07/10/2017.

GODOY, T.P.; WEGNER, R.S.; GODOY, L.P.; BUENO, W.P.; NETO, C.R.P.; Comparação de Modelos dos Sistemas de Medição de Desempenho com base nos indicadores de qualidade. *Iberoamerican Journal of Industrial Engineering*, Florianópolis, SC, Brasil, v. 8, n. 15, p. 29-49, 2016.

MELLO, J.C.C.B.S.; MEZA, L.A.; GOMES, E.G.; SERAPIÃO, B.P.; LINS, M.P.E. Análise Envoltória dos Dados no estudo da Eficiência e dos benchmarks para as companhias aéreas brasileiras. *Pesqui. Oper.*, Rio de Janeiro, vol. 23, Ago. 2003.

CASADO, F.L. Análise Envoltória dos Dados: Conceitos, Metodologia e Estudo da Arte na Educação Superior. *Sociais e Humanas*. Santa Maria, v. 20, p. 59-71, jan/jun 2007.

GOMES, E.G.; SOARES DE MELLO, J.C.C.B.; SERAPIÃO, B.P.; LINS, M.P.E.; BIONDI, L.N. Avaliação de eficiência de companhias aéreas brasileiras: uma abordagem por Análise de Envoltória de Dados. *Panorama Nacional da Pesquisa em Transportes*, São Paulo, v.1, p. 125-133, 2001.

GOMES, E.G.; MANGABEIRA, J. A. DE C.; MELLO, J. C. C. B. S. DE. Eficiência Técnica dos Agricultores de Holambra. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL. Cuiabá, 42, 2004.

GRANDO, S.C.; GODOY, L.P.; WACHHOLZ, L.C.; Implementação de Sistemas de Medição de Desempenho Baseados em Indicadores da Qualidade. In: XXV ENEGEP – ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Porto Alegre, RS, Brasil, 1998. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1998_ART232.pdf> Acesso em 14/10/2017.

KOOPMANS, T. C. An analysis of production as an efficient combination of activities. in: wiley, jone. activity analysis of production and allocation. *New York Cowles Comission for Research in Economics*, vol. 19, p. 455-465, 1951.

LI, C.; SUN, M.; SHEN, J.J.; COCHRAN, C.R.; LI, X.; HAO, M. Evaluation on the Efficiencies of County-level Centers for Disease Control and Prevention in China: results from a national survey. *Tropical Medicine and International Health*, v.21 n. 9 p. 1106–1114, September, 2016.

LUITZ, M.P.; REBELATO, M.G.; Avaliação do Desempenho Organizacional. XXIII ENEGEP - ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Ouro Preto, MG, Brasil, 2003. Disponível em <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003_TR0115_0751.pdf> Acesso em 13/10/2017.

MACHADO, W.T. O Estudo de Caso como Método de Pesquisa Científica. *Portal da Classe Contábil*, 09/02/2006. Disponível em <<https://www.classecontabil.com.br/artigos/o-estudo-de-caso-como-metodo-de-pesquisa-cientifica>> Acesso em 15/10/2017.

MACIEL, G.S.; LIMA, G.B.A.; ÂNGULO-MEZA, L.; GOMES JUNIOR, S.F. Avaliação de Processos Licitatórios de Embarcações de Apoio Marítimo Offshore com Utilização de Análise Envoltória de Dados. *JournalofTransportLiterature*, Vol. 8, n. 4, pp. 329-349, Oct., 2014.

MARTÍN, J.C.; MENDONZA, C.; ROMÁN, C.A. DEA Travel–Tourism Competitiveness. *Index.Soc. Indic. Res.* v. 130, p. 937–957, 2015.

MELLO, J.C.C.B.S.; MEZA, L.A.; GOMES, E.G.; NETO, L.B. Curso de Análise Envoltória de Dados, XXXVII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, Gramado, RS, p. 2520-2547, 2005.

MEZA, L.A.; MELLO, J. C. C. B. S.; GOMES, E. G.; FERNANDES, A. J. S. Seleção de variáveis em DEA aplicada a uma análise do mercado de energia elétrica, *Associação Portuguesa de Investigação Operacional*, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Política Nacional de Atenção Básica, 2012. Disponível em <<http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/pnab.pdf>> Acesso em 20/10/2017.

MOURA, A.L.; RUBEM, A. P. S.; MELLO, J. C. C. B. S. Análise de Eficiência Baseada em Análise Envoltória dos Dados, Clusterização Estática e Compensação por Fatores de Escala: Um Estudo de Caso no Parque de Refino Brasileiro, *Pesquisa Eletrônica Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento*, v. 8, n. 1, p. 20-38, 2016.

OLIVEIRA, J.S.; GOMES, A.L.; MEDEIROS, J.G. Análise de Eficiência e Alocação de Recursos na Produção Leiteira do Estado do Rio de Janeiro, *XLV Congresso da SOBER - Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*, p. 219-228, 2007.

OLIVEIRA, J.S.; GOMES, A.L.; MEDEIROS, J.G. Análise de Eficiência e Alocação de Recursos na Produção Leiteira do Estado do Rio de Janeiro, *XLV Congresso da SOBER - Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*, p. 219-228, 2007.

PAIM, J.; TRAVASSOS, C.; ALMEIDA, C.; BAHIA, L. MACINKO, J. O Sistema de Saúde Brasileiro: História, Avanços e Desafios. *Saúde no Brasil* 1, p. 11-31, 2011. Disponível em <http://actbr.org.br/uploads/conteudo/925_brazil1.pdf> Acesso em 22/10/2017.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. *Pense Mais SUS: A Reflexão Fortalece essa Conquista*. Disponível em <<https://pensesus.fiocruz.br/reforma-sanitaria>> Acesso em 22/10/2017.

PEREIRA, V.A.M. A Contabilidade de Gestão e a Data Envelopment Analysis: Análise de Desempenho Organizacional, 2014. 89 p. (Mestrado - Instituto Superior de Contabilidade de Administração de Lisboa)

PERIARD, G. *Avaliação de Desempenho: O que é e como funciona*, 18/07/2011. Disponível em <<http://www.sobreadministracao.com/avaliacao-de-desempenho-o-que-e-e-como-funciona/>> Acesso em 23/10/2017.

PIMENTA, H. e SOARES DE MELLO, J. Modelo DEA-Savage para análise de eficiência do parque de refino brasileiro. *Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção*, vol. 5, 2005.

POLITI, Cassio. *A diferença entre eficiência e eficácia*, 2012. Disponível em <<https://www.tracto.com.br/blog/eficiencia-e-eficacia/>> Acesso em 25/10/2017.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 8.080 de 19 de Setembro de 1990. Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1990. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8080.htm> Acesso em 25/10/2017.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 8.090 de 13 de Novembro de 1990. Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1990. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8090.htm> Acesso em 25/10/2017.

REBOLLEDO-LEIVA, R.; ÂNGULO-MEZA, L.; IRIARTE, A.; GONZÁLEZ-ARAYA, M.C. Joint Carbon Footprint Assessment and Data Envelopment Analysis for the Reduction of Greenhouse Gas Emissions in Agriculture Production. *Science of the Total Environment*, 593–594, p. 36–46, 2017.

REIS, R.G.A Estruturação da Ferramenta de Gestão Estratégica Balanced Scorecard Aplicada em uma Empresa de Representação Comercial de Pato Branco-PR, 2013, 33 p. (TCC - Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Relatório Mundial de Saúde. *Financiamento dos Sistemas de Saúde: O Caminho para a Cobertura Universal*, 2010. Disponível em <<http://www.who.int/eportuguese/publications/WHR2010.pdf?ua=1>> Acesso em 12/10/2017.

RIBEIRO, W.A.; COSTA, D.V.F.; COSTA, M.P.C. BSC: uma ferramenta estratégica para tomada de decisão e gestão de pessoas, *Jornal Eletrônico Faculdades Integradas Vianna Júnior*, ano V, Edição I, 2013.

ROCHA, M.N.; RAGGI, L.A.; SANTOS, H.N. INF-280 Pesquisa Operacional I. Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Informática, 2005. Disponível em <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAANjYAA/apostila-pesquisa-operacional>> Acesso em 25/10/2017.

ROSA, Tatiana. O que esperar da Saúde Pública do Brasil, 2016. Disponível em: <<http://www.conass.org.br/consensus/o-que-esperar-da-saude-publica-brasil/>>. Acesso em 27/09/2017.

BRASIL. Senado Federal. Saúde Pública no Brasil: Brasileiro quer melhor gestão na saúde e 91% são contra novo imposto para o setor, 2011. Disponível em:

<<https://www12.senado.leg.br/institucional/datasenado/publicacaodatasenado?id=brasileiro-quer-melhor-gestao-na-saude-e-91-sao-contra-novo-imposto-para-o-setor>> Acesso em 27/09/2017.

SCHERER, A. Proposta de Indicadores para Medir e Avaliar o Desempenho de uma Empresa Supermercadista, 2009, 39 p. (TCC - Universidade Federal de Santa Catarina).

SENRA, L.F.A.C.; NANCI, L.C.; MELLO, L.C.C.B.S. Métodos Totais de Seleção de Variáveis em DEA. VII SIMPÓSIO DE PESQUISA OPERACIONAL E LOGÍSTICA DA MARINHA, Rio de Janeiro, RJ, p. 313-322, 2004.

SHI, P.; YAN, B.; SHI, S.; KE, C. A decision support system to select suppliers for a sustainable supply chain based on a systematic DEA approach. *Inf. Technol. Manag.*, v. 16, p. 39–49, 2014.

BEZERRA, F. Balanced Scorecard: Análise e Aplicação. Portal Administração: tudo sobre administração, 2004. Disponível em <<http://www.portal-administracao.com/2014/03/o-que-e-balanced-scorecard-bsc.html>> Acesso em 14/01/2018.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 4. ed. Florianópolis: 2005. Disponível em <http://tccbiblio.paginas.ufsc.br/files/2010/09/024_Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes1.pdf> Acesso em 08/11/2017.

SOUZA, P.C.; SCATENA, J.H.G.; KEHRIG I, R.T. Aplicação da Análise Envoltória de Dados para Avaliar a Eficiência dos Hospitais do SUS em Mato Grosso. *Physis Revista de Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, RJ, 26 [1]: 289-308, 2016.

STONNER, R.O Modelo 7-S de McKinsey – Ferramenta de Avaliação Empresarial, 2015. Disponível em: <http://blogtek.com.br/modelo-7s-kinsey-ferramenta-avaliacao-empresarial/>

TAKUNDWA, R.; JOWETT, S.; MCLEOD, H.; PEÑALOZA-RAMOS, M.C. The Effects of Environmental Factors on the Efficiency of Clinical Commissioning Groups in England: A Data Envelopment Analysis. *J Med Syst*, 41:97, 2017.

VIII CONFERÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE, 17-21 de Março de 1986. Disponível em <http://conselho.saude.gov.br/biblioteca/relatorios/relatorio_8.pdf> Acesso em 28/10/2017.

VILAÇA, M.L.C. Pesquisa e Ensino: Considerações e Reflexões. E-escrita: *Revista do Curso de Letras da UNIABEV*. Nilópolis, v.1, n.2, mai - ago., 2010.

ZAGO, C.A.; RIGONI, J.; ABREU, L.F.; RODRIGUEZ, C.M.T.; Perspectivas metodológicas de avaliação de desempenho organizacional: aplicabilidade na logística. *Revista Eletrônica Sistemas & Gestão*, v. 3, n. 3, p.178-195, 2008.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Contas Regionais 2015: Queda no PIB atinge todas as unidades da federação pela primeira vez na série, 16/11/2017. Disponível em <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/17999-contas-regionais-2015-queda-no-pib-atinge-todas-as-unidades-da-federacao-pela-primeira-vez-na-serie.html>> Acesso em 10/01/2018.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Mapas. Disponível em <<https://mapas.ibge.gov.br/>> Acesso em 10/01/2018.