

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS
CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS**

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DOS GASTOS COM A
SAÚDE PÚBLICA NO RIO GRANDE DO SUL POR
MEIO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Jéssica Cardinal Loureiro Junker
Yasmim de David Tessele**

Santa Maria, RS, Brasil

2015

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DOS GASTOS COM A SAÚDE PÚBLICA NO RIO GRANDE DO SUL POR MEIO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

**Jéssica Cardinal Loureiro Junker
Yasmim de David Tessele**

Trabalho de conclusão apresentado ao Curso de Ciências Contábeis,
do Centro de Ciências Sociais e Humanas, da Universidade Federal de
Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do
grau de **Bacharel em Ciências Contábeis**

Orientador: Prof. Robson Machado da Rosa

Santa Maria, RS, Brasil

2015

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Sociais e Humanas
Curso de Ciências Contábeis**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova o Trabalho de Conclusão

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DOS GASTOS COM A SAÚDE
PÚBLICA NO RIO GRANDE DO SUL POR MEIO DA ANÁLISE
ENVOLTÓRIA DE DADOS**

elaborado por
**Jéssica Cardinal Loureiro Junker
Yasmim de David Tessele**

Como requisito parcial para a obtenção do grau de
Bacharel em Ciências Contábeis

COMISSÃO EXAMINADORA:

Robson Machado da Rosa, Ms. (UFSM)
(Presidente/ Orientador)

Wanderlei José Ghilardi, Dr. (UFSM)

Sergio Rossi Madruga, Dr. (UFSM)

Santa Maria, 19 de Novembro de 2015.

RESUMO

Trabalho de Conclusão de
Curso de Ciências Contábeis
Universidade Federal de Santa Maria

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DOS GASTOS COM A SAÚDE PÚBLICA POR MEIO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

AUTORAS: JÉSSICA CARDINAL LOUREIRO JUNKER
YASMIM DE DAVID TESSELE

ORIENTADOR: ROBSON MACHADO DA ROSA

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 04 de dezembro de 2015.

Este estudo visou avaliar o grau de eficiência pública no setor da saúde dos municípios do Estado do Rio Grande do Sul, por meio de uma análise matemática de eficiência. Para tanto, foi utilizada como técnica de medição a Análise Envoltória de Dados (DEA), a qual mede a eficiência relativa entre unidades comparáveis. Nesta pesquisa, foram utilizadas as variáveis de insumos que melhor representam os recursos utilizados pelas unidades de atendimento, seja atendimentos ambulatoriais, ou leitos disponíveis. O estudo foi realizado com dados oriundos da Fundação de Economia e Estatística (FEE), Departamento de informática do SUS (DATASUS) e Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público (SICONFI), referente ao ano de 2014. Desses dados, foram retirados uma variável input (despesa com saúde) e quatro variáveis outputs (leitos de internação, assistências hospitalar a ambulatorial, imunizações e atenção básica com saúde). Os resultados da pesquisa mostram que a porcentagem dos municípios eficientes foi baixo, tanto na orientação *input* como na *output*, a pesquisa mostrou que a eficiência não ultrapassou 30% dos municípios, ou seja, dos 100 municípios avaliados, 70% são ineficientes. Diante disso, o estudo permitiu verificar que os municípios pequenos que dispõem de menos recursos, em geral, foram ineficientes. Contudo, esse resultado não é válido de uma forma ampla, pois alguns foram considerados como eficientes. Portanto, concluiu-se como necessário que as políticas de saúde sejam traçadas de forma a reduzir as discrepâncias entre os municípios do Estado, visando suprir as suas necessidades.

Palavras-chave: Eficiência. Saúde. Análise envoltória de dados. DEA.

ABSTRACT

Course Conclusion Work
Accounting Graduation Course
Federal University of Santa Maria

EVALUATION OF EFFICIENCY OF COSTS PUBLIC HEALTH THROUGH DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

**AUTHORS: JÉSSICA CARDINAL LOUREIRO JUNKER
YASMIM DE DAVID TESSELE**

ADVISOR: ROBSON MACHADO DA ROSA

Date and Place of Defense: Santa Maria, 04 december, 2015.

This study aims to evaluate the performance of public efficiency through the analysis in the health sector of the municipalities of the State of Rio Grande do Sul. Therefore, the Data Envelopment Analysis (DEA) was used as measurement method, which measures the relative efficiency between comparable units. This research focused the use of variables that best represent the resources used by service units, either outpatients or beds available. The study was conducted with data from the Economics and Statistics Foundation (FEE), DATASUS and SICONFI, for the year 2014. From this information, one *input* variable (expenditure on health) and four *output* variables (hospital beds, assists hospital outpatient, immunizations and basic health care with health) were used. The research evaluated 100 counties and showed that efficiency does not exceed 30%, in other words, 70% of the cities are inefficient. Thus, the study showed that small counties with fewer resources generally were ineffective. However, this result is not valid in a comprehensive way, some were also considered effective. In order to reach their needs, it is necessary to plan the health policies accordingly, aiming the reduce of the discrepancies between the counties of the state.

Keywords: Efficiency. Health. Data envelopment analysis. DEA.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Dados referentes à pesquisa de opinião sobre a preocupação com saúde	26
Quadro 1 - Parâmetros da utilização do modelo DEA nos hospitais	27
Quadro 2 - Escolha de <i>inputs</i> e <i>outputs</i>	36
Quadro 3 - Base de seleção escolhida como balizadora do trabalho.....	37
Quadro 4 – Resultado obtidos com as duas maneiras de orientação	40
Quadro 5 – Relação das despesas com saúde e seus benchmarks.....	44
Quadro 6 – Relação dos <i>outputs</i> com seus benchmarks	48

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Produtividade X Eficiência	13
Gráfico 2 - Curva de um processo de produção	13
Gráfico 3 - Representação das fronteiras BCC e CCR	23
Gráfico 4 - Análise orientação <i>input</i>	42
Gráfico 5 - Escore de eficiência orientação <i>input</i>	43
Gráfico 6 - Análise orientação <i>output</i>	46
Gráfico 7 - Escore de eficiência orientação <i>output</i>	47

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 Objetivos	9
1.1.1 Objetivo geral	9
1.1.2 Objetivos específicos	9
1.2 Justificativa	9
1.3 Estrutura do trabalho	10
2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA	12
2.1 Eficiência, eficácia e produtividade	12
2.2 Mensuração da eficiência no setor público	14
2.3 Análise envoltória de dados (DEA)	16
2.4 Modelo CCR	19
2.5 Modelo BCC	22
2.6 Avaliação da saúde pública no âmbito brasileiro	25
3 METODOLOGIA	31
3.1 Classificação metodológica	31
3.2 A aplicação do método DEA nos municípios do Rio Grande do Sul	31
3.2.1 DMUs	32
3.2.2 <i>Inputs</i> e <i>Outputs</i>	32
3.2.3 Fonte de Dados	33
3.2.4 Escolha do modelo e orientação	33
4 ANÁLISE DOS DADOS	35
4.1 As DMU's analisadas e os <i>inputs</i> e <i>outputs</i> escolhidos	35
4.2 Obtenção dos resultados através do programa gerador SIAD	36
4.3 Resultados	37
4.3.1 Análise dos resultados com orientação <i>inputs</i>	42
4.3.2 Análise dos resultados com orientação <i>outputs</i>	45
5 CONCLUSÃO	53
REFERÊNCIAS	55

1 INTRODUÇÃO

Durante muito tempo, a saúde não foi vista como uma atividade econômica, entretanto, com o passar do tempo, ela vem se destacando dentre as demais áreas, tanto em forma de pesquisas acadêmicas, como nas distintas esferas governamentais.

A qualidade dos serviços públicos de saúde segue sendo uma das principais necessidades da população. Diante do exposto, indaga-se a eficiência da gestão pública, envolvendo os gastos na área da saúde. Apesar dos estados brasileiros fazerem parte do mesmo ambiente institucional, estarem submetidos às mesmas leis e aos mesmos controles, podem se distinguir nos desempenhos quanto à eficiência nos seus gastos.

Diante do exposto, há uma ampla necessidade de mensurar a eficiência do gasto público com a saúde. Por isso, o trabalho permitiu esclarecer todos os objetivos e auxiliar para que as instituições públicas, principalmente as relacionadas com a saúde, consigam se beneficiar com os resultados e trazer melhorias para a comunidade gaúcha.

Na pesquisa foram analisados 100 municípios do estado do Rio Grande do Sul, visto que abrangeu toda a população na qual se obteve a compilação completa dos dados. Para isto, foi utilizada a ferramenta matemática de análise de dados, *Data Envelopment Analysis* (DEA). Estudos deste tipo contribuem para o direcionamento eficiente das políticas públicas, captando, portanto, a atuação governamental no que concerne ao gerenciamento entre a relação repasse e aplicação de recursos.

Assim, foi analisada a eficiência dos municípios definidos, no que se refere à utilização dos gastos com a saúde pública, buscando responder à seguinte questão: quais os municípios do Rio Grande do Sul são eficientes na gestão dos recursos destinados a saúde?

1.1 Objetivos

O objetivo é o resultado que se pretende alcançar com a pesquisa. De acordo com sua abrangência, eles podem ser gerais e específicos.

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo do estudo foi expor por meio da análise envoltória de dados o grau de eficiência da aplicação de recursos direcionados a saúde nos municípios do Rio Grande do Sul.

1.1.2 Objetivos específicos

- a) Fazer o levantamento documental sobre dados da saúde nos municípios do RS;
- b) Estudar a possibilidade da aplicação do modelo DEA na avaliação de desempenho da saúde nos municípios do Rio Grande do Sul;
- c) Realizar o levantamento de dados através dos sites de informações sobre a saúde, como FEE, Datasus e Siconfi;
- d) Avaliar e comparar a eficiência dos municípios do estado do Rio Grande do Sul através da Análise Envoltória de Dados (DEA);
- e) Analisar de que forma tornar os municípios ineficientes em eficientes.

1.2 Justificativa

A saúde pública do Brasil tem sido muito discutida na mídia por sua precariedade, é clara a sua diferença dos países desenvolvidos neste quesito, no entanto a principal diferença não está na quantidade de recursos financeiros aplicados e sim o alto nível de eficiência na aplicação desses recursos neste setor em relação ao Brasil de um modo geral. Porém nota-se que existem exceções e algumas unidades de saúde pública conseguem produzir resultados bem satisfatórios apesar de não disporem das melhores situações, sendo eficientes dentro do campo em que se encontram, conseguindo chegar a um bom nível e ainda ir além, apesar das dificuldades. Sabe-se que muitas vezes, é praticamente impossível atender com eficiência sem contar com recursos financeiros suficientes,

médicos e enfermeiros capacitados, instalações médicas desejadas, remuneração adequada, entre outros recursos necessários.

Buscou-se contribuir para essa discussão, utilizando o método DEA a fim de verificar qual relação de cada município do Rio Grande do Sul com o gasto em saúde pública e identificar se as unidades de saúde pública estão agindo de maneira eficiente. Do mesmo modo, identificar as falhas é indispensável para que se consiga verificar quais são as ações necessárias para que elas sejam corrigidas. Em decorrência disso, torna-se útil e relevante uma avaliação comparativa entre as unidades de saúde pública do estado do Rio Grande do Sul, na tentativa de investigar suas características funcionais, identificando os fatores que ajudariam as unidades de saúde consideradas ineficientes ficarem mais próximas das unidades avaliadas como eficientes.

O presente estudo visou descobrir quais as unidades de saúde pública são capazes de desenvolver as atividades propostas com eficiência. Para isso, foi utilizada uma ferramenta conhecida como *Data Envelopment Analysis (DEA)*.

1.3 Estrutura do trabalho

O referido estudo está estruturado em cinco capítulos, distribuídos segundo a evolução do mesmo.

O capítulo um traz a introdução do estudo, no qual é apresentado o problema de pesquisa, os objetivos gerais e específicos, e a justificativa para a elaboração da pesquisa.

No segundo capítulo é apresentado o referencial teórico, que embasou a pesquisa, buscando esclarecer conceitos, tanto de eficiência, quanto produtividade e eficácia, o funcionamento da saúde pública no âmbito brasileiro. Também delinea a metodologia utilizada na elaboração do trabalho de forma genérica. A mensuração do desempenho da ferramenta matemática, medidas paramétricas e não-paramétricas, análise envoltória de dados, os modelos básicos da DEA para análise de eficiência, formulações matemáticas de tais modelos, o BCC E CCR, fases de implantação, insumos e produtos enquadrados nas atividades da saúde pública.

Na sequência, no capítulo três consta a metodologia utilizada na elaboração do presente trabalho e a exposição dos modelos DEA que foram utilizados.

Finalizada a apresentação do objeto estudado, os municípios, e o método

matemático DEA, o quarto capítulo apresenta a análise dos resultados apurados, onde constam os valores encontrados e a eficiência, ou ineficiência de cada um.

Por fim, no quinto capítulo, é feita a conclusão sobre a pesquisa, assim como sugestões para futuras pesquisas.

2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

O presente estudo analisou, utilizando a metodologia DEA, a eficiência dos municípios do Rio Grande do Sul. De forma exordial, entende-se necessário esclarecer os conceitos sobre o método utilizado e entender a saúde brasileira no âmbito estadual.

2.1 Eficiência, eficácia e produtividade

Em primeiro momento, antes de adentrar no conceito propriamente dito da análise envoltória de dados (DEA), há a necessidade de entender alguns conceitos. Por exemplo, os de eficácia e produtividade, que podem parecer nítidos quando se fala no assunto, mas são fáceis de serem confundidos.

Eficácia consiste em fazer as coisas certas, chegar ao objetivo da melhor forma possível, conseguindo superar todas as metas, sem levar em conta os recursos usados para a produção.

Zey-Ferrel (1979, apud ANDRADE; AMBONI 2007, p. 4) comenta que a eficácia se encontra da seguinte forma:

Eficácia representa a capacidade de a organização adquirir e utilizar os recursos na persecução de seus objetivos. Reconhece a autora que o tamanho, a tecnologia, o ambiente e a estrutura interna podem inibir ou facilitar a aquisição de recursos e o alcance de objetivos, que dependem, em grande parte, de extensão de congruência entre estrutura e tecnologia organizacional.

Eficiência consiste também em fazer as coisas certas, porém, utilizando-se do menor tempo e dos menores recursos, ou seja, dizer que alguém é eficiente significa dizer que tal pessoa usou os mesmos recursos, ou menos, que outra eficaz, as duas conseguiram alcançar o objetivo com excelência, mas o eficiente atingiu um tempo bem menor.

Andrade e Amboni definem eficiência da seguinte forma:

A eficiência está relacionada ao conceito de racionalidade econômica, ou seja, a razão custo/benefício que a organização pode lograr para prestar serviços ou produzir determinados bens. A eficiência, desta forma, demonstra a coerência entre meios e fins. (ANDRADE; AMBONI, 2007, p. 3).

Produtividade é a razão entre o que foi produzido e o que foi gasto para produzir. Para definir melhor esse conceito, Mello, et al. (2005, p. 2) exemplifica da

seguinte forma “Uma unidade que toma decisão em inglês é *Decision Making Unit*, o que dá a sigla DMU. As unidades produtivas passam a ser chamadas de DMUs, mesmo no caso em que não tomam decisão alguma”. Ainda na ideia dos autores a DMU, ou seja, a unidade produtiva, a que apresentar maior produtividade será de fato a mais eficiente.

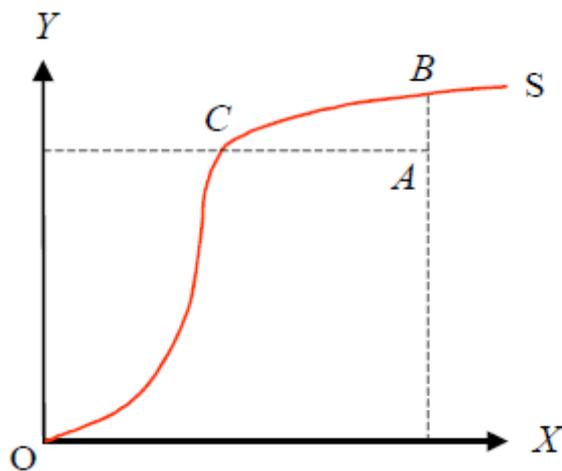


Gráfico 1 - Produtividade X Eficiência
Fonte: Mello et al. (2005, p. 3).

No Gráfico 1 os autores mostram em forma de gráfico a relação entre eficiência e produtividade, onde o eixo X representa os recursos; Y a produção; S é a curva chamada de fronteira de eficiência, indica o máximo que foi produzido para cada nível de recurso. Já abaixo da curva é chamado de conjunto viável da produção.

Para melhorar o entendimento da diferença entre a produtividade e eficiência, o Gráfico 2 traz o gráfico da curva de um processo de produção.

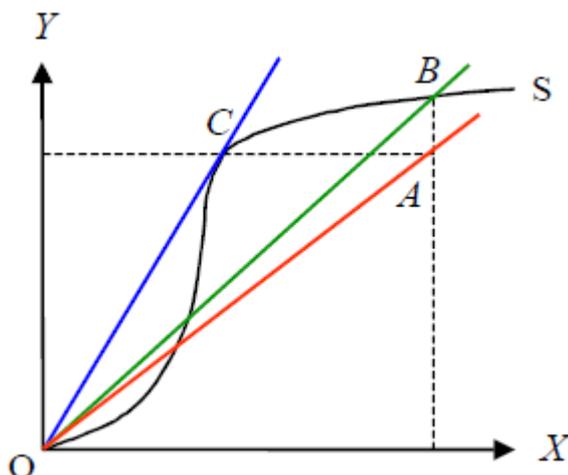


Gráfico 2 - Curva de um processo de produção
Fonte: Mello et al. (2005, p. 3).

Tem-se no Gráfico 2 as mesmas variáveis do anterior, apenas uma ilustração mais clara dos pontos que se encontram as unidades produtivas na curva da fronteira da eficiência, B e C encontram-se eficientes, A está fora da fronteira da eficiência, logo A não é eficiente, observando agora cada unidade em particular observa-se que B é eficiente, porém não é o mais produtivo; já a unidade C é a mais eficiente, pois apresenta maior produtividade. Então, a unidade mais produtiva é aquela cuja reta que a liga a origem tem o maior coeficiente angular possível. A eficiência está na comparação das DMUs. Com base nisso, pode-se dizer que a DMU mais eficiente será aquela com a maior produtividade.

A mensuração desse desempenho, produtividade ou eficiência pode ser realizada por técnicas paramétricas ou não paramétricas, neste trabalho utilizou-se a medida não paramétrica, ou seja, uma medida multidimensional, em que é possível analisar o desempenho de cada unidade considerando de maneira integrada todas as variáveis apresentadas. Difere-se da paramétrica pelo fato desta utilizar apenas uma forma dimensional como parâmetro para todas as unidades em questão.

2.2 Mensuração da eficiência no setor público

A eficiência financeira na Administração Pública brasileira tem sofrido grandes impactos, que advêm, dentre outras fontes, do modelo da norma constitucional de 1998, a qual apresenta, segundo Mendes (2006), caráter assistencialista e protetor de interesses específicos. Outros aspectos que se colocam, dizem respeito à rigidez do gasto por meio da fixação de valores ou parâmetros mínimos obrigatórios em áreas privilegiadas. Varela (2008) acrescenta que um modelo de descentralização fiscal, com base na transferência de recursos arrecadados da União e dos estados para os municípios, pode estimular a ineficiência do governo local na provisão de serviços.

A mensuração da eficiência passa inicialmente pelo cálculo dos custos dos serviços na Administração Pública. Porém, a determinação dos custos não é uma tarefa fácil. Segundo Ribeiro (2008), a determinação dos custos dos serviços públicos pode ser dificultada por fatores como a falta de dados confiáveis, classificações orçamentárias deficientes e a impossibilidade de se estabelecerem custos para um produto ou serviço específico.

Porém, a quebra desse paradigma começou a ser esboçada com o advento da Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar n. 101). A LRF estabelece que a conduta dos gestores deve estar voltada para uma administração responsável, exigindo uma aplicação dos recursos públicos de forma planejada, econômica e financeiramente equilibrada, em que as figuras de custo e resultado estejam presentes em todo processo administrativo, ou seja, do planejamento até a execução dos projetos e atividades.

Neste contexto, faz-se necessário que os gestores públicos disponham, já na fase de planejamento, de elementos sólidos e consistentes que permitam uma boa avaliação financeira das suas entidades, de maneira a permitir boa orientação nas suas decisões, especialmente quanto à forma de alocação dos recursos públicos.

O equilíbrio financeiro na Administração Pública pressupõe um conjunto de atividades realizadas pelo poder público com o objetivo de definir as riquezas do Estado a partir do balanceamento entre a arrecadação de receitas e a realização de despesas. Dentre essas atividades, destacam-se o desenvolvimento e a implementação de um painel de indicadores financeiros que sejam capazes de sinalizar a condição, em termos econômico-financeiros, de determinada unidade administrativa.

Para alguns gestores públicos, analisar a condição financeira de um município, de princípio, é relativamente algo simples e direto. Muitas vezes, conforme afirmou Miller (2001), analisar se os recursos disponíveis para uma municipalidade são capazes de compensar os gastos e compromissos já é um indício de que o município encontra-se em boa condição financeira.

Infelizmente, existem poucas pesquisas empíricas realizadas que abordam a eficiência financeira na Administração Pública municipal no Brasil. As que existem tratam de economia de escala, voltada para o elemento de aplicação de despesa.

Segundo Ribeiro (1999), a grande maioria dos municípios brasileiros não tem condições técnicas de medir a eficiência financeira ou, até mesmo, a eficiência operacional. Isso se deve, dentre outros motivos, à falta de capacitação do corpo técnico para promover esta mensuração; ao fato de o sistema de informação contábil não estar direcionado para fornecer as informações necessárias a esta finalidade; e à predisposição do gestor em mensurar a sua própria eficiência/ineficiência, pois este resultado poderia ser uma ameaça para suas pretensões políticas.

A literatura que aborda a mensuração da eficiência é predominantemente caracterizada por estudos realizados na América do Norte, onde há uma maior quantidade de pesquisadores envolvidos nesse tipo de pesquisa e, especificamente, na definição de modelos econométricos para este fim.

Uma das grandes dificuldades de se encontrar a eficiência de um município consiste em definir uma métrica que consiga conjugar vários indicadores em um único indicador capaz de traduzir a eficiência de uma municipalidade. E por essa razão, a DEA trata-se da melhor maneira de mensurar a eficiência, pois, Marinho, Benegas & Lima (2002) assinalaram que a eficiência pode ser obtida pela utilização do método de “análise envoltória de dados” (DEA), que consiste em definir uma fronteira formada pela conexão das melhores práticas na utilização dos recursos públicos e na geração dos produtos e serviços.

A DEA é um método não paramétrico, particularmente apropriado para trabalhar com amostra de tamanho limitado. Entretanto, segundo afirmou Zhu (2001), é possível se trabalhar com amostras grandes em que, a partir dos inputs e outputs, é plausível definir as unidades tomadoras de decisão (DMUs) mais eficientes. Uma das vantagens da DEA é que ela não impõe uma forma particular funcional de dados na determinação de uma DMU eficiente; pelo contrário, nessa metodologia capturam-se interações entre variáveis que apresentam dimensões diferentes.

De acordo com Macedo, Casa Nova & Almeida (2009), a metodologia DEA pode ser aplicável com uma orientação a maximizar os *outputs* considerando fixos os *inputs*, mas também é possível proceder de forma contrária, ou seja, controlar os *outputs* fazendo variar os *inputs*, neste trabalho foram abordados os dois casos, tanto variação nos *inputs* e *outputs* fixos, quanto à variação nos *outputs* e *inputs* fixos.

2.3 Análise envoltória de dados (DEA)

Sentindo a necessidade de uma análise de eficiência mais precisa, Edward Rhodes orientado por W. W. Cooper elaboraram o modelo *Data Envelopment Analysis* para a tese de doutorado de Rhodes, com a pretensão de avaliar em escolas públicas os resultados de um experimento social de larga escala em educação, chamado *Program Follow Through*. A partir de então, já se efetuaram

diversos trabalhos com esta técnica relativamente nova de mensuração de desempenho. Sua metodologia é composta por 4 modelos básicos, aqui foram tratados apenas 2 desses, modelo CCR, e modelo BCC.

Para Silva (2006 apud CAVALCANTE, 2011, p. 74) o método de Análise Envoltória de Dados - AED ou *Data Envelopment Analysis* - DEA é um método de fronteira, não paramétrico, que tem como objetivo avaliar a eficiência relativa, comparando o desempenho de uma unidade produtiva a um parceiro de excelência (*benchmark*), quando há múltiplos insumos e múltiplos produtos a serem considerados na análise do sistema produtivo. Os insumos podem ser também chamados de *inputs* e os produtos podem ser chamados de *outputs*. Geralmente essa é a nomenclatura mais utilizada. Apresenta como resultado uma fronteira de eficiência que representa a melhor prática produtiva e calcula os índices de eficiência em relação a essa fronteira. Para utilizá-lo, não é preciso especificar qualquer forma funcional para as funções de produção e custo.

De acordo com Fontes e Macedo (2003, apud GHILARDI, 2006, p. 43), algumas características do modelo DEA podem ser destacadas, como:

Pelo modelo não há a necessidade de converter todas as entradas e saídas em valores monetários; os quocientes de eficiência são baseados em dados reais; é uma alternativa e um complemento aos métodos da análise da tendência central e análise custo x benefício; considera a possibilidade de que as unidades eficientes não representem apenas desvios em relação ao comportamento médio, mas possíveis benchmarks a serem estudados pelas demais unidades, e, ao contrário das abordagens de medidas tradicionais, DEA otimiza cada observação individual com o objetivo de determinar uma fronteira linear por partes que compreende o conjunto de unidades eficientes; é um método para apoio à tomada de decisão de natureza multicritério e, portanto, capaz de modelar a complexidade do mundo real.

Seguindo o conceito das características do modelo DEA, Mello (2005) apresenta 4 passos do modelo a serem seguidos, e são apresentados e definidos da seguinte forma:

a) Definição e seleção de DMUs: o conjunto de DMUs adotado deve ter a mesma utilização de entradas e saídas, variando apenas em intensidade. Deve ser homogêneo, isto é, realizar as mesmas tarefas, com os mesmos objetivos, trabalhar nas mesmas condições de mercado e ter autonomia na tomada de decisões.

b) Seleção das variáveis: a escolha das variáveis de entrada e saída deve ser feita a partir de uma ampla lista de possíveis variáveis ligadas ao modelo. Esta listagem permite ter maior conhecimento sobre as unidades, explicando melhor suas

diferenças.

É possível que um grande número de DMUs seja localizado na fronteira, reduzindo a capacidade da DEA em discriminar unidades eficientes de ineficientes. Devendo-se assim procurar um ponto de equilíbrio na quantidade de variáveis e DMUs escolhidas, visando aumentar o poder discriminatório da DEA. Na literatura, encontra-se diferentes abordagens para os problemas de seleção de variáveis: por método matemático Lins e Moreira (1999) e com técnicas multicritério Mello et al. (2005) e Senra (2004).

c) Escolha e aplicação do modelo: os modelos DEA mais conhecidos são o CCR e o BCC. Ao escolher um modelo particular, Charnes et al. (1978), determina: as propriedades implícitas dos retornos de escala; a geometria de envelopamento dos dados, que tem relação com as medidas de eficiência; e as projeções de eficiência, ou seja, o caminho das DMUs ineficientes até a fronteira de eficiência.

O *benchmark* das unidades ineficientes é determinado pela projeção dessas na fronteira de eficiência. A forma como é feita esta projeção determina a orientação do modelo: orientação a *inputs*, quando a eficiência é atingida por uma redução equiproporcional de entradas, mantidas as saídas constantes; e orientação a *outputs*, quando se deseja maximizar os resultados sem diminuir os recursos.

d) Propriedades dos modelos: os modelos DEA têm algumas propriedades em comum. Outras são individuais, próprias de cada modelo. Algumas dessas características são:

- Em qualquer modelo DEA, cada DMU escolhe seu próprio conjunto de pesos, de modo que apareça o melhor possível em relação às demais. Dessa forma, cada DMU pode ter um conjunto de pesos (multiplicadores) diferente;

- Todos os modelos são invariantes com a escala de medida, isto é, usar como variável, por exemplo, a área plantada de uma determinada cultura em Km², m² ou hectares, não afeta o resultado;

- Em qualquer modelo DEA, a DMU que apresentar a melhor relação (*output j*)/(input *i*) será sempre eficiente;

- Realizar a pré escolha das variáveis, ou seja, identificar quais variáveis poderão compor o modelo. A decisão se elas entrarão efetivamente no modelo depende de uma segunda análise, mais aprofundada;

- O modelo CCR tem como propriedade principal a proporcionalidade entre *inputs* e *outputs* na fronteira, ou seja, o aumento (decremento) na quantidade dos

inputs, provocará acréscimo (redução) proporcional no valor dos *outputs*;

- No modelo BCC, a DMU que tiver o menor valor de um determinado *input* ou um menor valor de um certo *output* será eficiente. Esta DMU é chamada de eficiente por *default* ou eficiente à partida;

- O modelo BCC é invariante a translações a *outputs* quando é orientado a *inputs* e vice-versa. Essa propriedade pode ser importante quando é trabalhada como casos em que há variáveis negativas, por exemplo.

A DEA oferece facilidade aos gestores de uma empresa, por exemplo, que ao invés de avaliar vários índices ela se detém em um único indicador, mais exatamente valores entre 0 e 1, sendo que, quanto mais próximo do 1 for o índice da DMU, maior será sua eficiência.

Segundo Marinho (2001, apud ROSA, 2007, p. 33) tem-se como as vantagens da DEA as seguintes:

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

2.4 Modelo CCR

Também conhecido como CRS (*Constant Returns to Scale*) e apresentado originalmente por Charnes et al. (1978), tem a finalidade de avaliar a eficiência total, identificando as DMUs eficientes e ineficientes e determinando a que distância da fronteira de eficiência estão as unidades ineficientes. E por trabalhar com retornos constantes de escala, em que qualquer variação ocorrida nas entradas (*inputs*) produz variação proporcional nas saídas (*outputs*).

A formulação matemática do modelo CCR original é apresentada na Fórmula 1 de acordo com Ceretta e Niderauer (2000, apud ROSA 2007, p. 34):

Considere-se N empresas produzindo m quantidades de produtos y a partir de n quantidades de insumos x. Uma empresa k qualquer produz Y_{rk} quantidades de produtos com a utilização de X_{ik} quantidades de insumos. O objetivo da DEA é encontrar o máximo indicador de eficiência h_k onde u_r é o peso específico a ser encontrado para um produto r e v_i o peso específico de cada insumo i.

Maximizar:

$$h_k = \sum_{r=1}^m u_r y_{rk}$$

S.a.

$$\sum_{r=1}^m u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ij} \leq 0$$

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

$$u_r, v_i \geq 0$$
(1)

Onde:

$Y = \text{produtos}; x = \text{insumos}; v = \text{pesos}$
 $r = 1, \dots, m; i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, N$

2.4.1 Modelo CCR orientado a *inputs*

Este modelo determina a eficiência pela otimização da divisão entre a soma ponderada das saídas (*output* virtual) e a soma ponderada das entradas (*input* virtual) generalizando, assim, a definição de Farrell (1957). O modelo permite que cada DMU escolha os pesos para cada variável (entrada ou saída) da forma que lhe for mais benevolente, desde que esses pesos aplicados às outras DMUs não gerem uma razão superior a 1.

A formulação matemática do Modelo CCR com orientação a *inputs* está representada na Fórmula 2.

Maximizar:

$$h_k = \sum_{r=1}^5 u_r y_{rk}$$

Sujeito a

$$\sum_{r=1}^m u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ij} \leq 0$$

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

$$u_r, v_i \geq 0$$

(2)

y = produtos; x = insumos; v= pesos
 $r = 1, \dots, m; i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, N$

O modelo busca minimizar os consumo de insumos de forma a produzir no mínimo o nível de produção dado, expresso pela maximização da somatória das quantidades produzidas y multiplicadas pelos pesos (preços) u.

2.4.2 Modelo CCR orientado a *outputs*

Pode-se desenvolver um modelo orientado a *outputs*, ou seja, que maximiza as saídas mantendo inalteradas as entradas. Neste modelo, as variáveis de decisão são as mesmas do modelo orientado a *inputs*.

A formulação matemática do Modelo CCR com orientação a *outputs* está representada pela Fórmula 3.

Minimizar:

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

Sujeito a

$$\sum_{r=1}^m u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ij} \leq 0$$

(3)

$$\sum_{r=1}^m u_r y_{rk} = 1$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

y = produtos; x = insumos ; u.v = pesos
 $r = 1, \dots, m; i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, N$

2.5 Modelo BCC

Exposto por Banker et al. (1984), considera retornos variáveis de escala, isto é, substitui o axioma da proporcionalidade entre *inputs* e *outputs* pelo axioma da convexidade. Por isso, esse modelo também é conhecido como VRS – *Variable Returns to Scale*. Ao obrigar que a fronteira seja convexa, o modelo BCC permite que DMUs que operam com baixos valores de *inputs* tenham retornos crescentes de escala e as que operam com altos valores tenham retornos decrescentes de escala.

Então, o modelo BCC é o que se utiliza de uma formulação que permite a projeção de cada DMU ineficiente sobre a superfície da fronteira (envoltória) determinada pelas DMUs eficientes de tamanho compatível.

O Gráfico 3 representa os modelos BCC e CCR, para uma fronteira bidimensional.

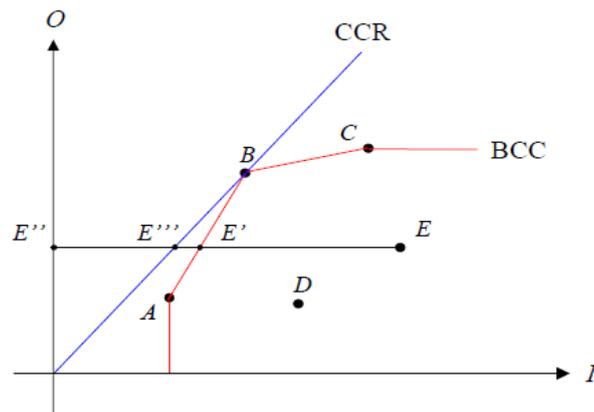


Gráfico 3 - Representação das fronteiras BCC e CCR
 Fonte: Mello et al. (2005, p. 15).

2.5.1 Modelo BCC orientado a *inputs*

No modelo orientado a *inputs*, quando os fatores de escala que representam os interceptos dos hiperplanos suporte das faces da fronteira de eficiência são positivos, eles indicam retornos crescentes de escala e quando negativos, indicam retornos decrescente de escalas. Caso os fatores sejam nulos, os retornos de escala serão constantes.

A formulação matemática do Modelo BCC, com orientação a *inputs* está representada na Fórmula 4.

Maximizar:

$$\sum_{r=1}^m u_r y_{rk} - u_k'$$

Sujeito a

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

(4)

$$\sum_{r=1}^m u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ij} - u_k \leq 0$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

y = produtos ; x = insumos ; u, v = pesos

$r = 1, \dots, m; i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, N$

Percebe-se, através da Fórmula 4, que é introduzida uma variável u_k representando os retornos variáveis de escala. Essa variável não deve atender à restrição de positividade; pode, portanto, assumir valores negativos.

2.5.2 Modelo BCC orientado a *outputs*

Nesse modelo de orientação a *outputs* ocorre exatamente o contrário, com exceção na situação de fatores de escala nulos. Ou seja, quando os fatores de escala são positivos, indicam retornos decrescentes de escala e quando negativos, indicam retornos crescentes de escala. Se os fatores forem nulos, indicam retornos constantes de escala assim como na orientação a *inputs*.

A formulação matemática do Modelo BCC, com orientação a *outputs* está representada na Fórmula 5:

Minimizar:

$$\sum_{i=1}^n v_i x_{ki} + v_k'$$

Sujeito a

$$\sum_{r=1}^m u_r y_{rk} = 1$$

(5)

$$\sum_{r=1}^m u_r y_{jr} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ji} - v_k \leq 0$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

y = produtos; x = insumos; u, v = pesos
 $r = 1, \dots, m$; $i = 1, \dots, n$; $j = 1, \dots, N$

Na Fórmula 5, novamente, o termo v_k representa a possibilidade de retornos de escala variáveis, podendo assumir valores negativos.

2.6 Avaliação da saúde pública no âmbito brasileiro

A Constituição Federal de 1988 põe a vida como sendo o bem maior dos direitos fundamentais, preceituando em seu art. 196 que a saúde é um direito de todos e um dever do Estado. Enquanto Constituição Cidadã, previu em seu art. 198, III, a participação popular como sendo uma das diretrizes do Sistema Único de Saúde.

Embora isso, os aspectos legais criados para garantir e viabilizar a efetivação do direito à saúde no Brasil, enquanto direito fundamental de todos é dever do Estado, tem-se na realidade uma decadência nos serviços de saúde pública em âmbito nacional e o consequente sucateamento do SUS, assistido na mais completa inércia ao longo dos anos pelos sucessivos governos brasileiros.

O difícil acesso e a ineficácia dos serviços na atenção primária têm contribuído cada vez mais para a superlotação dos hospitais públicos. A precariedade dessa situação fática leva ao retardo no diagnóstico de doenças e, conseqüentemente, uma piora em muitos prognósticos, levando muitos pacientes que, às vezes, podem passar semanas mal acomodadas no chão, largados nos corredores ou na recepção dos hospitais, à espera de um leito de enfermaria ou de UTI, a própria morte, antes mesmo do atendimento.

Os brasileiros consideram a saúde do setor público como o principal problema no país, uma pesquisa efetuada por Leite (2014) contratada pela Interfarma (Associação da indústria farmacêutica de pesquisa) relata que 45% da população demonstra como a principal preocupação a saúde do setor público. Pesquisa esta que perdura neste percentual desde 2008, vindo até o ano de 2014.

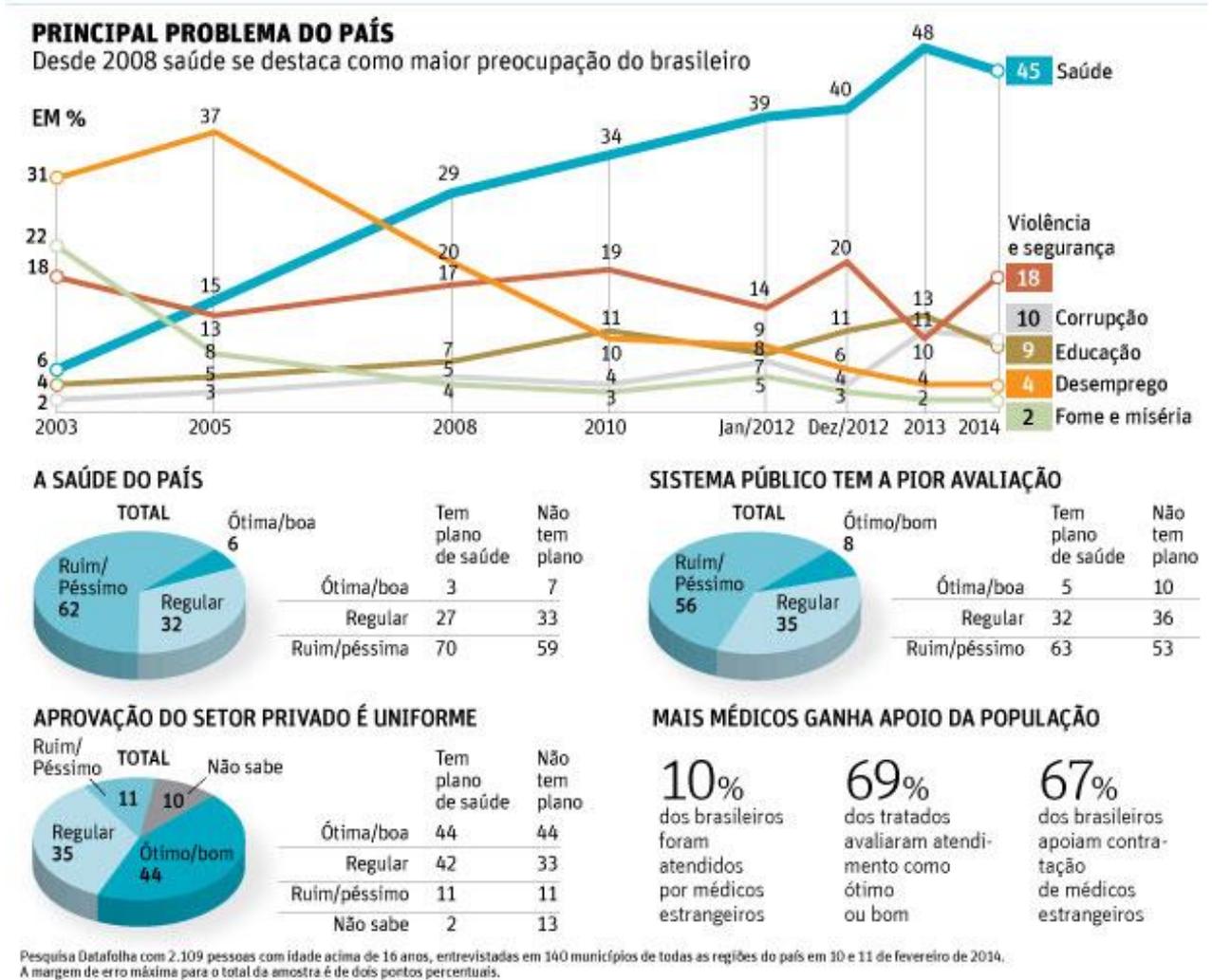


Figura 1 - Dados referentes à pesquisa de opinião sobre a preocupação com saúde
Fonte: Leite (2014).

Avaliando a pesquisa, pode-se analisar o forte descontentamento da população na prática com o sistema público de saúde sendo que 56% consideraram ruim/péssimo, enquanto que no setor privado tem-se quase 50% dos entrevistados que qualificaram como ótimo/bom e apenas 11% ruim/péssimo.

A presente pesquisa visa, além da avaliação da eficiência dos municípios do estado do Rio Grande do Sul, trazer sugestões de melhoria aos que apresentarem ineficiência, comparando os municípios entre si no mesmo ambiente e com os mesmos insumos e produtos, ou seja, com os mesmos recursos recebidos, seja verbas, leitos disponíveis ou quantidade de médicos no atendimento, e com os mesmos resultados em relação à qualidade desses recursos, seja o número de nascimentos e mortalidades, satisfação dos serviços ou número dos atendimentos por mês.

Com a chamada Lei da responsabilidade fiscal (Lei Complementar n. 101), os municípios estão obrigados à adoção de procedimentos que conferem à gestão pública o máximo de transparência. Como uma de suas exigências tem-se: divulgar, amplamente, inclusive em meios eletrônicos de acesso público, os instrumentos de transparência da gestão fiscal. Como referência utilizou-se neste estudo dados retirados do site do DATASUS, FEE e Siconfi.

A referida lei prevê que os gastos com a saúde devam ter uma porcentagem mínima que deverá ser aplicada de 15% da arrecadação municipal definida no inciso III do artigo 77 da Constituição Federal.

2.7 Trabalhos anteriores que utilizaram a Análise Envoltória de Dados aplicados à área da saúde

O método DEA tem sido utilizado em diversos artigos relacionados à saúde, a fim de medir a eficiência de cada município nesta área. Destacam-se alguns trabalhos encontrados por meio do Quadro 1.

Autores	Modelo DEA	DMU		Quantidade de inputs (recursos)	Quantidade de outputs (resultados)
		Discriminação	Quantidade		
Queiroz; Silva; Figueiredo; Do Vale. (2011)	BBC com orientação a <i>Output</i>	Hospitais do Rio Grande do Norte	119	1	4
Cesconetto; Lapa; Calvo. (2008)	BBC com orientação a <i>Output</i>	Hospitais SUS de Santa Catarina	74	1	2
Ferreira; Pitta (2008)	BBC com orientação a <i>Output</i>	Hospitais das Microregiões de Minas Gerais	NA	3	2
Ribeiro (2008)	BBC com orientação a <i>Output</i>	Hospitais de Minas Gerais	25	2	2
Bueno (2007)	BBC com orientação a <i>Output</i>	Hospitais públicos do estado de São Paulo	NA	2	2

Quadro 1 - Parâmetros da utilização do modelo DEA nos hospitais

Fonte: Dados da pesquisa.

São salientadas algumas informações relevantes referentes às pesquisas constatadas no Quadro 1.

a) Rio Grande do Norte

Queiroz et al. (2013) avaliaram a eficiência da alocação dos recursos destinados à saúde nos municípios do Estado do Rio Grande do Norte, tomando como base o modelo BCC da Análise Envoltória de Dados, assumindo orientação a *output*.

Na avaliação, foi selecionada uma variável tomada como *input*: gasto público em saúde, e quatro variáveis tomadas como *output*: cobertura de vacinação, total de famílias atendidas pelo Programa Saúde da Família (PSF), total de pessoas atendidas pelos procedimentos ambulatoriais e total de leitos existentes.

Após realizada a análise, constatou que os municípios pequenos que dispõem de menos recursos, em geral, foram mais ineficientes.

b) Santa Catarina

Lapa, Casconeto e Calvo (2008) avaliaram a eficiência de 112 hospitais conveniados ao Sistema Único de Saúde (SUS) no Estado de Santa Catarina, com o intuito de verificar quais eram os hospitais eficientes quanto ao aproveitamento de seus recursos.

Foi aplicado neste trabalho, a abordagem DEA (Data Envelopment Analysis) para retornos variáveis às mudanças na escala de produção do modelo BCC orientado a *output*. Os resultados do estudo indicaram que dos 74 hospitais avaliados, 23 hospitais foram eficientes, além de apontar as metas eficientes de produção para cada unidade avaliada.

c) Microregiões de Minas Gerais

Nesse contexto, Ferreira e Pitta (2008) analisaram os níveis de eficiência em unidades do setor de saúde, tomando como referência as microrregiões de Minas Gerais no contexto da descentralização fiscal. As variáveis de insumos foram: os estabelecimentos de saúde, os equipamentos e profissionais, ou seja, variáveis que

permitem refletir o esforço para o atendimento universal da saúde. Na ótica de *output*, as variáveis que compuseram a eficiência foram: famílias acompanhadas pelo Programa Saúde da Família (PSF) e a produção ambulatorial.

Os resultados apontaram que, em razão de os escores estarem acima da média do estado, o desempenho das microrregiões pode ser considerado bom. No entanto, os altos desvios padrões refletiram a diversidade intrarregional.

d) Minas Gerais

Outra contribuição similar originou-se de Ribeiro (2008), que analisou a eficiência técnica relativa de vinte e cinco hospitais gerais do Estado de Minas Gerais. Esse estudo forneceu uma avaliação econômica identificando os estabelecimentos de saúde que são mais eficientes, representando, portanto, a primeira etapa do Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI) 2007/2023. Na avaliação, as variáveis utilizadas como *inputs* foram: número de médicos, enfermeiros, equipamentos (diagnósticos por métodos graves e imagem) e quanto às instalações (número de leitos do SUS). No que se refere aos *outputs* foram selecionadas: as autorizações de internações hospitalares (AIH) não psiquiátricas nas clínicas médicas e cirúrgicas, além do tempo de permanência e a taxa de ocupação dos leitos.

Os resultados levaram a concluir que os hospitais federais não foram considerados eficientes; dos estaduais, apenas um apresentou eficiência total; os três municipais mostraram-se eficientes e nove hospitais filantrópicos atingiram escore de eficiência total acima da média.

e) São Paulo

Bueno (2007) analisou os hospitais públicos, cada qual pertencente aos modelos de gestão ligados à reforma de administração pública brasileira, qual seja: administração direta, indireta mista e por colaboração. Os *inputs* compreendidos foram: o total de despesa realizada e número de funcionários por leito. No que se refere aos *outputs*: número total de consultas médicas, de parto, de atendimentos na urgência e emergência, de exames na análise clínica e atendimentos totais por funcionário.

Os resultados demonstraram que a média das despesas realizadas pelo modelo de gestão das OSS é inferior ao modelo da administração direta e inferior ao modelo da administração mista.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo são abordadas a classificação metodológica da pesquisa e a forma de aplicação do método DEA nos municípios do Rio Grande do Sul.

3.1 Classificação metodológica

O presente estudo tem natureza original no Rio Grande do Sul, haja vista a aplicação do método matemático DEA de forma singular, a fim de verificar a eficiência dos gastos públicos com a saúde em alguns municípios e, assim, contribuir para a o entendimento dos usuários sobre os municípios. A pesquisa é descritiva, ou seja, trata-se de uma pesquisa que se propõe a estudar o nível de atendimento dos órgãos públicos de uma comunidade, tem como a descrição das características de determinada população.

Ressalta-se ainda que a pesquisa é quantitativa, visto que empregou-se o método matemático DEA, o qual possui, em sua programação, ferramentas a fim de atribuir pesos às diferentes variáveis analisadas.

O método de abordagem utilizado é o dedutivo, haja vista que será feita a análise geral do sistema único de saúde do Rio grande do Sul, sobre a qual são tecidas conclusões sobre a relação entre a eficiência e os recursos oferecidos as unidades estudadas. Salienta-se ainda que foi utilizado um método de procedimento matemático, mais precisamente, o estudo tem como base a ferramenta matemática DEA.

Realizada a classificação metodológica, os próximos itens esclarecerão como foram escolhidas as variáveis que alimentaram a ferramenta matemática DEA. Utilizou-se como base para a escolha o referencial teórico apresentado e os trabalhos correlacionados com o tema aqui abordado.

3.2 A aplicação do método DEA nos municípios do Rio Grande do Sul

Neste item é definido qual o conjunto de DMUs foram analisadas, quais os insumos e produtos escolhidos para alimentar o método, a orientação e o modelo, CCR ou BCC. Por fim são apresentados os dados da pesquisa e a delimitação temporal.

3.2.1 DMUs

As *Decision Making Units* (DMU), ou seja, Unidades Tomadoras de Decisão devem ser entes homogêneos, ou seja, aqueles que utilizam os mesmos insumos para produzir os mesmos produtos e trabalhar nas mesmas condições de mercado e ter autonomia na tomada de decisões.

Cada uma das unidades produtivas pertencentes ao sistema produtivo em estudo é chamada de DMU, Decision Making Unit, e é sobre elas que as avaliações são realizadas e propostas as modificações para o seu gerenciamento, a partir dos resultados da aplicação da ferramenta DEA, serão propostos, sendo que todas as medidas foram tomadas em cima de seus desempenhos. Daí a razão do nome, algo como “unidades processadoras de decisão”. (MORAES, 2004, p. 81).

Cabe ressaltar que foi utilizado o modelo DEA em 100 municípios, visto que o Rio Grande do Sul possui 497 municípios, porém foi possível a compilação completa dos dados de apenas 100 municípios, utilizando como DMU cada unidade. Ou seja, as DMUs consistem nos 100 municípios selecionados no Rio Grande do Sul, com base nos dados coletados nos sites de informações públicas, DATASUS, FEE e Siconfi.

O referido trabalho buscou analisar a eficiência dos municípios escolhidos, tendo em vista a destinação dos recursos públicos. Para isso, necessitou coletar dados de uma forma relativa, sendo selecionados apenas alguns exemplos de *inputs* e *outputs*.

3.2.2 Inputs e Outputs

Foram selecionados alguns dados para as análises, o trabalho se baseou em uma variável *input* e quatro variáveis *outputs*. A escolha pelos dados foi com base em um artigo publicado pela revista de economia de Fortaleza e escrito por Queiroz et al. (2013) com as análises aplicadas em municípios do Rio Grande do Norte, onde coincidem os objetivos e justificativas deste presente trabalho.

O *input* escolhido foi o total da despesa de cada município relacionado à saúde e como *output*, o estudo selecionou a quantidade de leitos de internação, assistência hospitalar e ambulatorial, imunizações e atenção básica de saúde da família.

Segundo Queiroz et al. (2013), a cobertura de imunizações, principalmente nos primeiros anos de vida, consiste em uma redução dos custos de tratamentos de saúde. Os programas de atenção básicas à saúde da família funcionam como a porta de entrada de contato do usuário com o Sistema Único de Saúde (SUS). Programas desse porte são responsáveis pelo acompanhamento de um número mínimo de pessoas na família por bairro, atendendo diariamente e promovendo consultas regulares e domiciliares à população. A competência dos envolvidos destina-se à manutenção e promoção da saúde na comunidade.

Os totais de leitos de internações são variáveis que apresentam grande heterogeneidade no estado. Isso acontece pela estrutura organizacional da saúde instalada nos municípios, muitos usuários tem que se deslocar das cidades mais próximas para ter atendimentos especializados nas áreas necessitadas.

O gasto público em saúde é retratado pela despesa da administração pública direta municipal efetuada nessa área. De acordo com a Emenda Constitucional 29/2000, cabe ao município aplicar 15% das receitas próprias nessa função. Na perspectiva teórica deste trabalho, o gasto público tem dois sentidos fundamentais: no primeiro caso, é uma despesa pública que é classificada nos manuais orçamentários, segundo as categorias econômicas; por outro lado, é uma opção, uma escolha pública e política cuja materialização depende da relação que se estabelece entre os gestores públicos municipais, as organizações privadas e a sociedade. (RIANI, 1990).

3.2.3 Fonte de dados

Todos os dados são referentes ao ano de 2014, e do tipo secundário coletados de sites públicos com informações diversas, tanto de saúde quanto de outros setores da economia brasileira; e foram retirados do banco do sistema único de saúde (DATASUS), Secretaria do tesouro Nacional (Siconfi) e da Fundação de Economia e Estatística (FEE).

3.2.4 Escolha do modelo e orientação

Segundo Fochezatto (2014 p. 95) "à orientação dos resultados, pode ser pela ótica dos recursos ou dos produtos. É desejável que a escolha seja na ótica em que

deverão ocorrer os ajustes das unidades de produção visando à melhoria da eficiência”.

Com base no referido artigo de Queiroz et al., no qual foi baseado o presente trabalho, verificou-se que a orientação do mesmo foi *output*, porém, a orientação no qual foi escolhida neste trabalho foi *input* e *output*, visto que, a orientação *input* visa à análise baseada na otimização dos *inputs* para tornar-se eficiente, ao contrário da orientação *output* que maximiza os *outputs* para tornar-se eficiente, permanecendo com os *inputs* fixos. De uma maneira mais básica, buscou-se evidenciar as diversas formas que os municípios podem ter para tornarem-se eficientes, tanto modificando, por exemplo, o gasto com a saúde, como também reduzir o número de imunizações, ou então aumentar a quantidade de leitos disponíveis, caso se aplique.

O método utilizado neste trabalho foi o BCC, pelo fato das unidades trabalhadas serem de estruturas diferentes, o modelo oferece melhores retornos variáveis de escala.

4 ANÁLISE DOS DADOS

Apresenta-se neste capítulo o procedimento de análise da eficiência com a aplicação do método DEA na gestão da saúde dos municípios do Rio Grande do Sul, estabelecendo-se a relação de alvos entre suas variáveis, preservando a coerência com os objetivos. Na sequência, são demonstrados os resultados obtidos na aplicação do DEA, bem como as discussões a eles pertinentes.

4.1 As DMUs analisadas e os *inputs* e *outputs* escolhidos

A escolha das variáveis neste trabalho limitou-se à influência que exercem no âmbito da política pública de saúde, mais especificamente no Rio Grande do Sul, decidiu-se, analisar a eficiência de todos os municípios e com base nos resultados, acrescentar o que pode ser feito para torná-los eficientes. Conforme lei da responsabilidade fiscal mencionada no capítulo 2 deste trabalho, todos os municípios devem publicar os seus gastos de maneira que seja possível o fácil acesso da população.

A população é composta por 497 cidades do Estado do Rio Grande do Sul. A amostra da pesquisa é não probabilística, não sendo considerados no estudo aqueles municípios que não apresentavam os dados necessários para a pesquisa. Assim, foram excluídos 387 municípios que não apresentavam todos os dados necessários para análise pretendida, totalizando uma amostra de 100 municípios.

Com o número definido de DMUs, fez-se necessário realizar o levantamento dos *inputs* e *outputs* que poderiam ser utilizados na pesquisa. Para isso se tomou como base os trabalhos constantes no Quadro 1 já apresentada, que utilizaram a Análise Envoltória de Dados em pesquisas realizadas na área saúde dos municípios.

Foi escolhido neste trabalho uma variável *input*, e quatro variáveis *outputs*, tomando como base principal o trabalho realizado no Rio Grande do Norte (listado no Quadro 1), que foi replicado para a realidade do Sul, e aplicado a orientação *input* e também orientação *output*, demonstrado no Quadro 2.

	Variáveis	Dimensão
Insumo (<i>Input</i>)	Despesa com saúde	Recurso
Produto (<i>Output</i>)	Leitos de internação	Serviços/Assistência
Produto (<i>Output</i>)	Assistência Hospitalar e Ambulatorial	Serviços/Assistência
Produto (<i>Output</i>)	Imunizações (Doses aplicadas)	Serviços/Assistência
Produto (<i>Output</i>)	Atenção básica saúde da família (Cadastramento familiar)	Serviços/Assistência

Quadro 2 - Escolha de *inputs* e *outputs*

Fonte: Dados da pesquisa.

4.2 Obtenção dos resultados através do programa gerador SIAD

O Sistema Integrado de Apoio à Decisão (SIAD) é um programa criado com o intuito de desenvolver os trabalhos realizados utilizando a DEA, devido às aplicações do modelo em trabalhos de diversas áreas, têm indicado a necessidade de um pacote de software confiável. Os resultados completos produzidos por este *software* são adequados para uma análise profunda da DMU e também são úteis para o desenvolvimento de novos modelos teóricos. Nele é possível calcular os resultados com a entrada de dados de duas formas: diretamente no programa, utilizando uma grade de entrada vazia (com a prévia indicação da quantidade de variáveis e DMUs), e por meio de um arquivo (em formato “txt”) com os dados já incorporados. Após carregar os dados, escolhe-se o modelo, a orientação e o peso de cada variável (opcional) e então se calcula os resultados.

Os resultados contemplando qualquer modelo apresentam os índices de eficiência para todas as DMUs. Também são demonstrados os resultados de eficiência segundo a eficiência padrão, a fronteira invertida, a eficiência composta, os pesos das variáveis, os *benchmarks* de todas as DMUs (eficientes e ineficientes) e os alvos para as DMUs (que incluem as folgas e os níveis que as variáveis devem atingir para que as DMUs ineficientes alcancem a fronteira de eficiência).

A eficiência padrão trará os resultados de quais DMUs são eficientes. Atribui-se nota 1 as DMUs consideradas eficientes e uma nota abaixo de 1 e maior que zero as DMUs consideradas ineficientes.

A fronteira invertida é uma avaliação pessimista das DMUs. Para tanto, é feita uma troca dos *inputs* com os *outputs* do modelo original. Esta fronteira invertida é composta pelas DMUs com as piores práticas gerenciais (fronteira ineficiente). Pode-

se igualmente afirmar que as DMUs pertencentes à fronteira invertida têm as melhores práticas sob uma ótica oposta.

As DMUs que forem consideradas ineficientes terão que atingir uma meta para tornarem-se eficientes, no qual o modelo DEA define como “alvo”. Ou seja, se o modelo for orientado a *input*, então eles terão um alvo nos *inputs* a serem atingidos por cada uma das DMUs ineficientes. Se o modelo for orientado a *output*, terão um alvo nos *outputs* a ser atingido por cada uma das DMUs ineficientes. O presente trabalho trata das duas orientações, tendo, dois alvos que poderão ser atingidos, caso se apliquem.

4.3 Resultados

Os dados que foram utilizados para gerar os resultados estão representados no Quadro 3, onde o Input1 significa a despesa com saúde, Output2 Assistência Hospital e Ambulatorial, Output3 Imunizações (Doses aplicadas) e por fim Output4 a atenção básica saúde da família (Cadastramento familiar).

(Continua)

DMU	Input1	Output1	Output2	Output3	Output4
Porto Alegre	1.417.310.975	7261	888.281.449	916754	119099
Caxias do Sul	375.782.669	1165	206.733.406	341061	30354
Canoas	386.355.887	779	309.825.605	249264	26146
Pelotas	198.794.186	1178	131.614.272	193846	38826
Santa Maria	96.052.541	1043	10.619.306	172003	2581
Gravataí	158.882.738	183	69.736.146	169131	21809
Viamão	47.712.539	266	7.525.142	156880	13959
Novo Hamburgo	199.265.005	465	28.332.907	160520	21786
São Leopoldo	169.931.501	258	104.857.186	152589	10652
Rio Grande	82.169.131	741	298.780	126949	25544
Passo Fundo	74.504.351	1022	13.812.535	174874	20928
Uruguaiana	37.912.553	210	7.797.314	73652	9285
Cachoeirinha	47.189.255	63	368.892	106331	7920
Santa Cruz do Sul	120.978.209	322	90.666.210	86258	17692
Bagé	25.265.620	297	13.883.170	62124	14776
Bento Gonçalves	93.881.114	287	57.292.920	85937	11190
Erechim	41.502.846	265	457.509	74032	18849
Esteio	30.230.734	147	1.090.761	57547	10574
Ijuí	45.022.000	266	2.623.172	69649	16372
SantAna do Livramento	27.493.748	198	3.917.977	67153	1265
Alegrete	33.622.421	168	9.074.347	54022	10164

(Continuação)

DMU	Input1	Output1	Output2	Output3	Output4
Santa Rosa	68.223.025	207	43.793.852	55581	17594
Venâncio Aires	44.359.194	121	28.034.862	48502	8412
Farroupilha	44.646.002	111	29.559.791	45972	7180
Camaquã	20.801.659	149	1.610.368	31449	4878
Cruz Alta	30.157.215	281	7.125.039	48589	14114
Campo Bom	49.211.999	70	16.274.300	36863	11823
Carazinho	47.336.474	152	26.373.040	52073	14150
São Borja	45.467.840	92	7.363.186	45036	15452
Taquara	22.261.489	129	4.187.931	34454	415
Santiago	17.645.015	168	4.029.028	24320	12693
Capão da Canoa	22.301.642	68	4.103.906	34471	3043
Tramandaí	31.407.777	94	24.591.551	35452	6564
Estância Velha	26.057.541	59	9.539.126	37429	9603
São Lourenço do Sul	22.699.477	181	9.282.679	21061	15190
Canela	27.253.079	62	11.259.953	45897	6842
Panambi	34.000.790	66	19.419.489	28323	9727
Rosário do Sul	11.211.104	96	309.926	21891	5620
Dom Pedrito	13.894.068	121	247.229	32927	789
Itaqui	13.317.119	79	442.162	23075	5169
Torres	20.065.349	82	394.608	18821	6744
São Luiz Gonzaga	15.264.199	122	1.420.471	24144	8449
Gramado	26.850.546	79	14.544.229	36097	756
Palmeira das Missões	18.700.557	105	2.566.920	21037	4441
Caçapava do Sul	13.791.659	79	3.351.290	16130	10181
Portão	11.213.602	51	599.771	26509	5211
Garibaldi	16.960.643	75	2.932.164	14270	3007
Santa Vitória do Palmar	16.184.246	65	5.341.917	20444	8310
Candelária	18.711.241	105	11.815.645	14195	4412
Teutônia	14.583.999	84	540.000	18245	4162
Dois Irmãos	20.336.084	70	16.150.646	16118	3804
Flores da Cunha	13.260.856	51	3.494.045	14923	2765
Jaguarão	9.742.683	62	3.026.608	18740	4748
Carlos Barbosa	14.851.347	99	6.756.957	13471	2021
Três Coroas	11.201.192	59	530.675	17088	2864
Vera Cruz	10.409.092	35	1.277.597	12419	5843
Nova Prata	16.709.537	71	7.355.432	18178	5187
Guaporé	15.899.964	77	7.356.165	18972	4440
Três de Maio	10.329.741	69	1.219.187	16664	8276
São Sepé	11.377.184	64	2.514.160	10222	5862
Veranópolis	16.948.527	63	7.251.448	15479	3684
Quaraí	12.243.473	62	632.507	13869	5330
Tupanciretã	11.924.374	91	1.633.834	12889	3001

(Conclusão)

DMU	Input1	Output1	Output2	Output3	Output4
Sarandi	10.922.830	81	1.857.860	12510	3994
Tapejara	8.803.690	92	1.694.880	10652	4952
São Marcos	12.581.573	77	5.314.067	15514	3993
Nova Petrópolis	14.577.230	34	5.896.996	9609	6188
Butiá	9.715.006	29	4.682.396	11914	5686
Ibirubá	8.110.629	44	4.525.798	11096	5351
Arroio do Meio	9.197.916	88	2.606.997	10926	86
Júlio de Castilhos	11.242.937	67	10.530.683	8984	4678
São Francisco de Assis	8.361.412	64	151.306	9608	5852
Horizontina	9.838.801	90	1.215.325	12090	6216
Não-Me-Toque	7.932.141	100	480.932	8658	4843
Tapes	8.404.848	49	1.686.354	10932	4414
Girúá	15.722.092	49	8.719.184	10927	5508
São Pedro do Sul	12.373.586	54	7.883.169	7035	5889
Sananduva	7.504.124	72	2.159.002	6263	3732
Restinga Sêca	7.156.970	50	1.413.914	5207	2334
Serafina Corrêa	9.996.136	45	6.577.648	8846	2198
Santo Augusto	6.332.123	72	3.059.041	7463	83
Santo Cristo	5.954.327	64	292.482	11465	4784
Dom Feliciano	6.398.003	22	5.749.631	6673	4024
Sobradinho	6.012.834	87	172.263	7270	4125
Tenente Portela	6.784.914	110	2.158	11087	4260
Crissiumal	7.341.185	58	299.873	6889	6086
Cerro Largo	6.339.009	55	380.321	6628	5376
Feliz	8.785.827	43	3.281.980	7541	4263
Antônio Prado	8.811.308	50	4.160.996	7705	2936
Arroio do Tigre	5.778.115	68	1.453.508	5871	3752
Cruzeiro do Sul	7.270.392	35	662.230	5737	3040
Bom Retiro do Sul	4.257.653	50	1.434.866	5554	1517
Mostardas	7.260.055	30	1.399.137	4819	4278
Pinheiro Machado	6.998.093	51	1.056.409	5330	2039
Nonoai	5.490.245	94	3.502.781	7423	3460
Bom Jesus	5.386.032	48	677.661	6473	2693
Salto do Jacuí	8.394.705	29	683.627	9671	3484
Porto Xavier	5.304.027	57	2.531.282	7786	3882
Ronda Alta	6.059.383	91	67.669	5119	3068
Sinimbu	5.018.170	55	3.300.171	3833	2856

Quadro 3 - Base de seleção escolhida como balizadora do trabalho

Fonte: Dados da pesquisa.

Cabe ressaltar que os dados foram retirados do Datasus, Siconfi e FEE, e referem-se ao ano de 2014.

Com base neles, é apresentada a seguir a eficiência obtida após rodar os dados no programa Siadv.9.

Foi utilizado duas orientações para a elaboração dos resultados, a orientação *input*, ou seja, otimizou-se os insumos para que sejam mantidos os produtos, podendo variar por exemplo, as despesas com a saúde, para que as imunizações sejam mantidas, ou então no caso da orientação ser *output*, foi mantido o gasto com a saúde, e modificando as imunizações, conforme explicações no referencial deste trabalho. As orientações foram feitas através do modelo DEA BCC.

(Continua)

Município	BCC		Município	BCC	
DMU	ORIENTAÇÃO INPUTS	ORIENTAÇÃO OUTPUTS	DMU	ORIENTAÇÃO INPUTS	ORIENTAÇÃO OUTPUTS
Porto Alegre	1	1	Dois Irmãos	0,920811	0,928043
Caxias do Sul	1	1	Flores da Cunha	0,568251	0,498352
Canoas	1	1	Jaguarão	0,871306	0,84726
Pelotas	1	1	Carlos Barbosa	0,620657	0,658231
Santa Maria	1	1	Três Coroas	0,68165	0,606447
Gravataí	0,746698	0,81984	Vera Cruz	0,713005	0,718588
Viamão	1	1	Nova Prata	0,614758	0,61841
Novo Hamburgo	0,408668	1	Guaporé	0,65946	0,659203
São Leopoldo	0,86116	0,867392	Três de Maio	1	1
Rio Grande	1	1	São Sepé	0,684979	0,707074
Passo Fundo	1	1	Veranópolis	0,565614	0,576134
Uruguaiana	0,670689	0,673379	Quaraí	0,570393	0,629437
Cachoeirinha	0,703483	0,685751	Tupanciretã	0,57526	0,531288
Santa Cruz do Sul	0,982967	0,984538	Sarandi	0,60057	0,574168
Bagé	1	1	Tapejara	0,795593	0,818714
Bento Gonçalves	0,825283	0,835453	São Marcos	0,679678	0,634967
Erechim	1	1	Nova Petrópolis	0,641353	0,684521
Esteio	0,715068	0,71422	Butiá	0,85199	0,868834
Ijuí	0,719064	0,856006	Ibirubá	0,96157	0,963038
SantAna do Livramento	0,850015	0,845477	Arroio do Meio	0,683179	0,638165
Alegrete	0,61713	0,651372	Júlio de Castilhos	1	1
Santa Rosa	0,942709	0,952154	São Francisco de Assis	0,862684	0,879812

(Conclusão)

Município	BCC		Município	BCC	
DMU	ORIENTAÇÃO INPUTS	ORIENTAÇÃO OUTPUTS	DMU	ORIENTAÇÃO INPUTS	ORIENTAÇÃO OUTPUTS
Venâncio Aires	0,853486	0,861943	Horizontina	0,842801	0,859145
Farroupilha	0,873475	0,880734	Não-Me-Toque	0,896754	0,909556
Camaquã	0,625877	0,618364	Tapes	0,720555	0,711619
Cruz Alta	0,842643	0,888705	Giruá	0,67391	0,731618
Campo Bom	0,511045	0,631235	São Pedro do Sul	0,831943	0,864712
Carazinho	0,832407	0,859818	Sananduva	0,725766	0,720818
São Borja	0,589895	0,810009	Restinga Sêca	0,650683	0,488881
Taquara	0,594739	0,579493	Serafina Corrêa	0,770208	0,765984
Santiago	1	1	Santo Augusto	0,844299	0,769647
Capão da Canoa	0,586824	0,549912	Santo Cristo	1	1
Tramandaí	1	1	Dom Feliciano	1	1
Estância Velha	0,633475	0,652901	Sobradinho	1	1
São Lourenço do Sul	1	1	Tenente Portela	1	1
Canela	0,720078	0,726357	Crissiumal	1	1
Panambi	0,787585	0,818828	Cerro Largo	1	1
Rosário do Sul	0,844357	0,8863	Feliz	0,678625	0,705556
Dom Pedrito	1	1	Antônio Prado	0,668524	0,61915
Itaqui	0,697472	0,683563	Arroio do Tigre	0,944908	0,885123
Torres	0,466186	0,605762	Cruzeiro do Sul	0,726595	0,528889
São Luiz Gonzaga	0,86361	0,907901	Bom Retiro do Sul	1	1
Gramado	0,776421	0,789928	Mostardas	0,771845	0,749395
Palmeira das Missões	0,49465	0,477101	Pinheiro Machado	0,641404	0,46469
Caçapava do Sul	0,994476	0,995284	Nonoai	1	1
Portão	0,931715	1	Bom Jesus	0,982331	0,734703
Garibaldi	0,422209	0,359726	Salto do Jacuí	0,647957	0,568234
Santa Vitória do Palmar	0,752334	0,771484	Porto Xavier	1	1
Candelária	0,769315	0,807876	Ronda Alta	1	1
Teutônia	0,558892	0,562977	Sinimbu	1	1

Quadro 4 - Resultados obtidos com as duas maneiras de orientação

Fonte: Dados da pesquisa.

Realizada a seleção das variáveis escolhidas neste trabalho, foram obtidos alguns resultados que são apresentados a seguir.

4.3.1 Análise dos resultados com orientação *inputs*

Com a necessidade de otimizar os insumos, a fim de manter os produtos, o Gráfico 4 demonstra em que grau de eficiência se encontram os municípios que apresentaram ineficiência e eficiência quanto as suas variáveis.

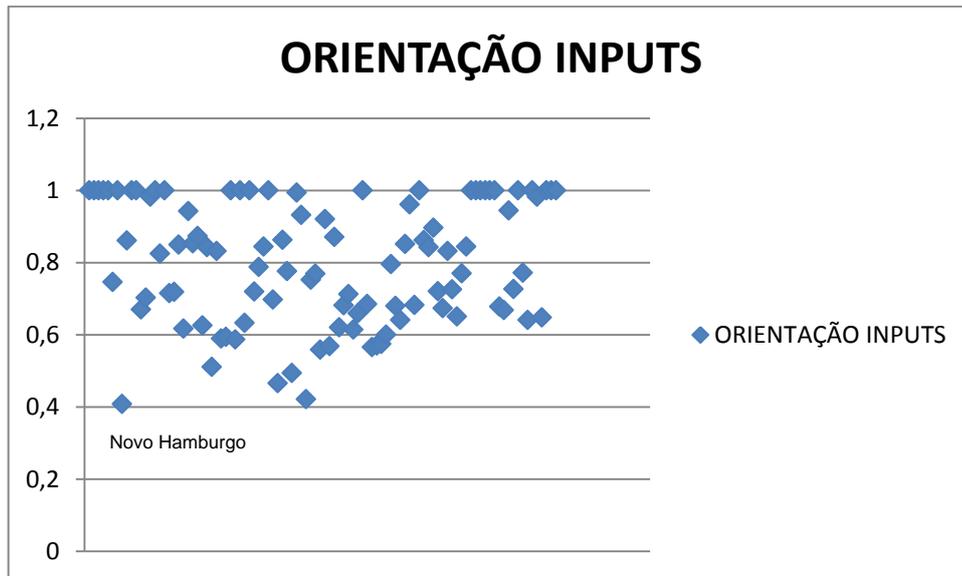


Gráfico 4 - Análise orientação *input*
Fonte: Dados da pesquisa.

Com base nos resultados apresentados no Quadro 4, observa-se que 27 dos 100 municípios pertencentes ao Rio Grande do Sul foram eficientes quanto à orientação *input*, ou seja, 27% dos municípios são eficientes. Os demais (73%) apresentaram valores abaixo da fronteira da eficiência, conforme demonstrado no Gráfico 4.

Com base nessa mesma orientação, salienta-se algumas informações pertinentes. Quatro municípios chegaram próximos à eficiência, pois apresentaram escores acima de 0,95. São eles: Santa Cruz do Sul, Caçapava do Sul, Ibirubá e Bom Jesus.

A partir dos resultados foram retirados os municípios que se encontravam nos extremos, com base no nível de eficiência, que serão apresentados no Gráfico 5.

Escore de Eficiência

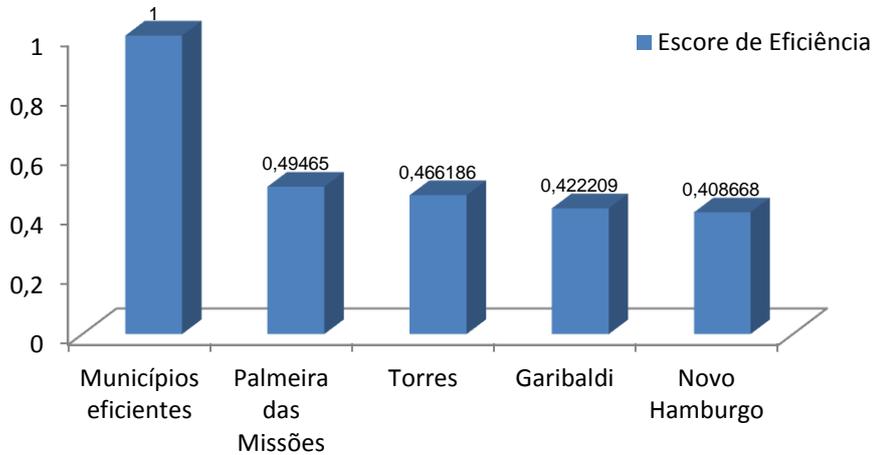


Gráfico 5 - Escore de eficiência orientação *input*
Fonte: Dados da pesquisa.

Os municípios eficientes, conforme demonstra o Quadro 4, são: Porto Alegre, Caxias do Sul, Canoas, Pelotas, Santa Maria, Viamão, Rio Grande, Passo Fundo, Bagé, Erechim, Santiago, Tramandaí, São Lourenço do Sul, Dom Pedrito, Três de Maio, Julio de Castilhos, Santo Cristo, Dom Feliciano, Sobradinho, Tenente Portela, Crissiumal, Cerro Largo, Bom Retiro do Sul, Nonoai, Porto Xavier, Ronda Alta e Sinimbu.

Verifica-se que 27 DMUs foram consideradas pelo sistema como eficientes, destas, apenas uma foi considerada como de grande porte, Porto Alegre, ou seja com mais de um milhão de habitantes, e 9 foram de médio porte, cidades com o número de habitantes entre 100 mil e 500 mil, são elas, Caxias do Sul, Canoas, Pelotas, Santa Maria, Viamão, Rio Grande, Passo Fundo, Erechim e Bagé. As 16 restantes foram consideradas cidades de pequeno porte. Diante disso, a partir dos dados obtidos, nota-se que os municípios considerados eficientes conseguiram otimizar os seus insumos, ou seja, utilizaram de uma melhor forma a destinação dos gastos públicos, trazendo resultados positivos na sua gestão.

Como um dos objetivos deste trabalho, procurou-se mostrar para os municípios ineficientes, qual a solução para que estes se tornem eficientes, utilizando-se de *benchmarks*, ou seja, referências para que as DMUs interceptem a fronteira da eficiência. Para isto, é preciso determinar os chamados alvos, valores exatos que correspondem ao tanto que o município deve diminuir de gasto, ou

então, aumentar os *outputs* por exemplo. A análise dos alvos está no Quadro 5, onde a coluna da esquerda refere-se aos municípios, e ao lado encontram-se os valores que servem de *benchmarks*, valores ideais para que cada município encontre a fronteira da eficiência.

Municípios	Gasto Atual	Alvo	Municípios	Gasto Atual	Alvo
Gravataí	158.882.738	118.637.445	Flores da Cunha	13.260.856	7.535.489
Novo Hamburgo	199.265.005	81.433.323	Jaguarão	9.742.683	8.488.861
São Leopoldo	169.931.501	146.338.179	Carlos Barbosa	14.851.347	9.217.588
Uruguaiana	37.912.553	25.427.517	Três Coroas	11.201.192	7.635.293
Cachoeirinha	47.189.255	33.196.850	Vera Cruz	10.409.092	7.421.737
Santa Cruz do Sul	120.978.209	118.917.585	Nova Prata	16.709.537	10.272.327
Bento Gonçalves	93.881.114	77.478.459	Guaporé	15.899.964	10.485.386
Esteio	30.230.734	21.617.040	São Sepé	11.377.184	7.793.136
Ijuí	45.022.000	32.373.721	Veranópolis	16.948.527	9.586.323
Sant'Ana do Livramento	27.493.748	23.370.093	Quaraí	12.243.473	6.983.586
Alegrete	33.622.421	20.749.414	Tupanciretã	11.924.374	6.859.617
Santa Rosa	68.223.025	64.314.457	Sarandi	10.922.830	6.559.928
Venâncio Aires	44.359.194	37.859.957	Tapejara	8.803.690	7.004.158
Farroupilha	44.646.002	38.997.183	São Marcos	12.581.573	8.551.416
Camaquã	20.801.659	13.019.279	Nova Petrópolis	14.577.230	9.349.143
Cruz Alta	30.157.215	25.411.762	Butiá	9.715.006	8.277.092
Campo Bom	49.211.999	25.149.562	Ibirubá	8.110.629	7.798.937
Carazinho	47.336.474	39.403.219	Arroio do Meio	9.197.916	6.283.820
São Borja	45.467.840	26.821.258	São Francisco de Assis	8.361.412	7.213.256
Taquara	22.261.489	13.239.781	Horizontina	9.838.801	8.292.154
Capão da Canoa	22.301.642	13.087.141	Não-Me-Toque	7.932.141	7.113.178
Estância Velha	26.057.541	16.506.808	Tapes	8.404.848	6.056.158
Canela	27.253.079	19.624.335	Giruí	15.722.092	10.595.273
Panambi	34.000.790	26.778.516	São Pedro do Sul	12.373.586	10.294.115
Rosário do Sul	11.211.104	9.466.174	Sananduva	7.504.124	5.446.238
Itaqui	13.317.119	9.288.321	Restinga Sêca	7.156.970	4.656.920
Torres	20.065.349	9.354.186	Serafina Corrêa	9.996.136	7.699.103
São Luiz Gonzaga	15.264.199	13.182.314	Santo Augusto	6.332.123	5.346.206
Gramado	26.850.546	20.847.324	Feliz	8.785.827	5.962.282
Palmeira das Missões	18.700.557	9.250.226	Antônio Prado	8.811.308	5.890.572
Caçapava do Sul	13.791.659	13.715.478	Arroio do Tigre	5.778.115	5.459.788
Portão	11.213.602	10.447.886	Cruzeiro do Sul	7.270.392	5.282.630
Garibaldi	16.960.643	7.160.931	Mostardas	7.260.055	5.603.636
Santa Vitória do Palmar	16.184.246	12.175.965	Pinheiro Machado	6.998.093	4.488.607
Candelária	18.711.241	14.394.833	Bom Jesus	5.386.032	5.290.866
Teutônia	14.583.999	8.150.879	Salto do Jacuí	8.394.705	5.439.406
Dois Irmãos	20.336.084	18.725.681			

Quadro 5 – Relação das despesas com saúde e seus *benchmarks*

Fonte: Dados da pesquisa.

Analisando o Quadro 5, foi possível concluir que Gravataí, que obteve escore de eficiência de 0,746698 e seu gasto com saúde de R\$ 158.882.738,00 deve, para alcançar a eficiência, diminuir os seus gastos em aproximadamente 25,5 %, ou seja, o valor referente ao seu alvo é de R\$ 118.637.445,00.

Caçapava do Sul obteve escore de eficiência 0,994476, e os seus gastos foram de R\$ 13.791.659,00. Para alcançar a fronteira da eficiência é necessário que diminua os seus gastos em aproximadamente 0,55%, o valor alvo deste município será de R\$ 13.715.478,00 como está demonstrado no Quadro 5.

Torres por sua vez, teve escore de eficiência de 0,466186 e despesa com saúde de R\$ 20.065.349,00, para alcançar a fronteira da eficiência deverá diminuir os seus gastos em 53,38%, ou seja, precisa alcançar o valor de R\$ 9.354.186,00.

Com a lógica dessa análise, é possível que se tenha o alvo de todos os municípios que não se encontram na fronteira da eficiência, quais as providências a serem tomadas na orientação voltada para os *inputs*, para que se tornem eficientes, haja vista que o restante dos municípios que não estão no Quadro 5, já estão na fronteira da eficiência, ou seja, não precisam de maiores análises para que se tornem eficientes.

4.3.2 Análise dos resultados com orientação *outputs*

Com a necessidade de otimizar a produção, a fim de manter os insumos, o Gráfico 6 demonstra em que grau de eficiência se encontram os municípios que foram eficientes e ineficientes quanto as suas variáveis.

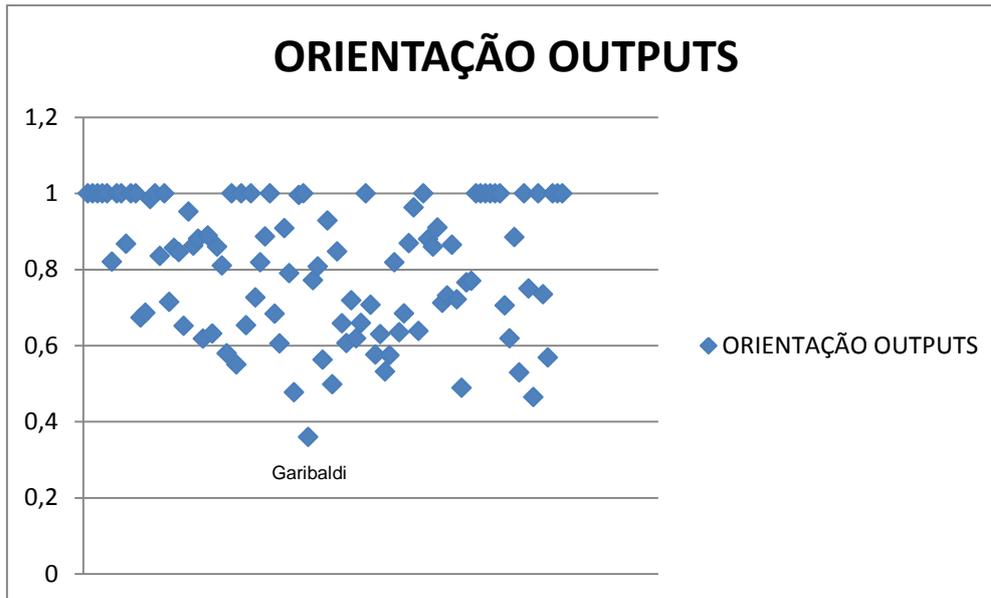


Gráfico 6 - Análise orientação output

Fonte: Dados da pesquisa.

Analisando sob a visão da orientação *output*, pode-se notar que 29 das 100 municípios se mantiveram na fronteira da eficiência, ou seja, 29% dos municípios do Rio Grande do Sul são eficientes, e outros quatro se mantiveram muito próximos da fronteira da eficiência, com escores acima de 0,95. São eles: Santa Cruz do Sul, Santa Rosa, Caçapava do Sul e Ibirubá.

Da mesma forma que foi constatado os escores de eficiência da orientação *input*, serão trazidas as análises para a orientação *output*. No Gráfico 7 estão demonstrados os municípios que apresentaram a maior eficiência e os municípios que trouxeram um grau muito baixo de eficiência, ou seja, foram ineficientes.

Score de eficiência

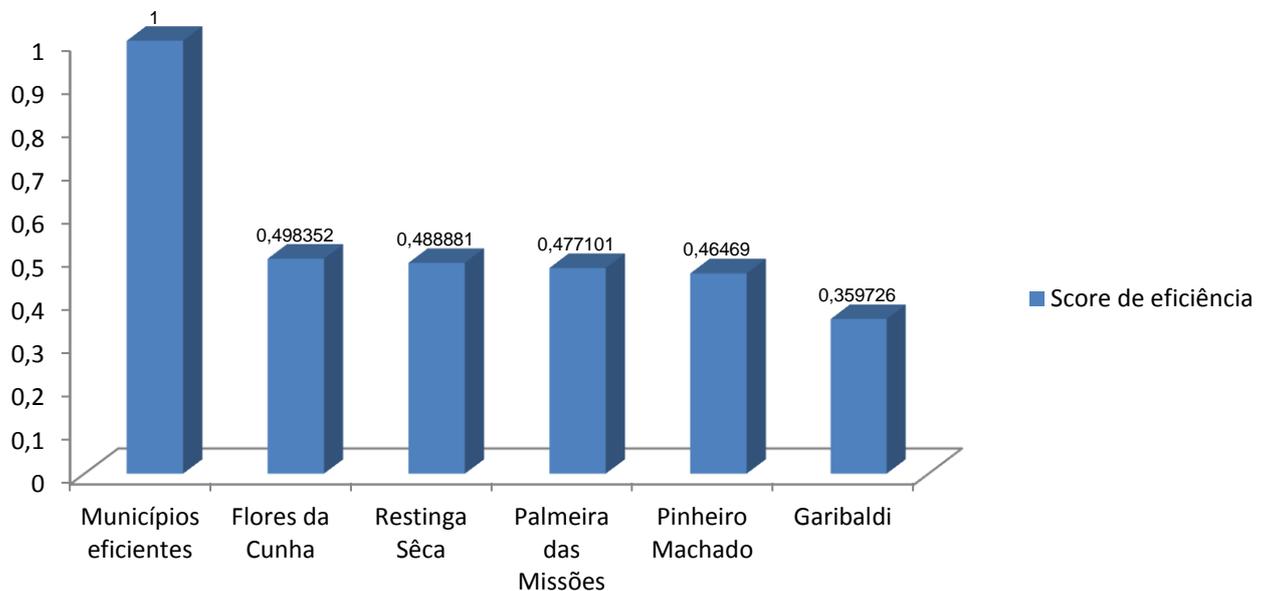


Gráfico 7 - Escore de eficiência orientação output
Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme consta no Quadro 4, os municípios eficientes são Porto Alegre, Caxias do Sul, Canoas, Pelotas, Santa Maria, Viamão, Novo Hamburgo, Rio Grande, Passo Fundo, Bagé, Erechim, Santiago, Tramandaí, São Lourenço do Sul, Dom Pedrito, Portão, Três de Maio, Julho de Castilhos, Santo Cristo, Dom Feliciano, Sobradinho, Tenente Portela, Crissiumal, Cerro Largo, Bom Retiro do Sul, Nonoai, Porto Xavier, Ronda Alta e Sinimbu.

Nota-se que 29 DMUs foram consideradas pelo sistema como eficientes, destas, apenas uma foi considerada como de grande porte, Porto Alegre, com mais de um milhão de habitantes, e 10 foram de médio porte, cidades com o número de habitantes entre 100 mil e 500 mil. São elas: Caxias do Sul, Canoas, Pelotas, Santa Maria, Viamão, Novo Hamburgo, Rio Grande, Passo Fundo e Erechim. As 18 restantes foram consideradas cidades de pequeno porte.

Ao analisar os dados gerados pelo sistema, verifica-se que os municípios conseguiram maximizar a sua produção, ou seja, conseguiram levar o máximo dos recursos para a população com o mínimo de gasto possível, trazendo resultados positivos na sua produção.

Dos 100 municípios apresentados com orientação *output*, verificou-se que 29 são eficientes e 71 destes são ineficientes. A partir disso foram selecionados os

municípios quem estão com escores extremos, com índices iguais a 1 e entre 0 e 0,5, para que seja analisada a disparidade dos municípios, tendo em vista que quanto mais próximo do zero for a DMU, mais ela se afasta da fronteira da eficiência.

Com base na análise da eficiência e tomando como exemplo o modelo referido no item 4.3.2, também para a orientação *output*, os *benchmarks* de cada DMU ineficiente, ou seja, os valores que irão servir como referência para se atingir, tais valores são chamados alvos.

(Continua)

Município		Valor atual	Alvo	Município		Valor atual	Alvo
Gravataí	Output_1	183	223	Jaguarão	Output_1	62	73
	Output_2	69.736.146	85.060.656		Output_2	3.026.608	3.572.229
	Output_3	169.131	206.297		Output_3	18.740	22.118
	Output	21.809	26.601		Output	4.748	5.603
São Leopoldo	Output_1	258	297	Carlos Barbosa	Output_1	99	150
	Output_2	104.857.186	120.887.922		Output_2	6.756.957	10.265.327
	Output_3	152.589	175.917		Output_3	13.471	20.465
	Output	10.652	12.280		Output	2.021	3.070
Uruguaiana	Output_1	210	311	Três Coroas	Output_1	59	97
	Output_2	7.797.314	11.579.392		Output_2	530.675	875.056
	Output_3	73.652	109.376		Output_3	17.088	28.177
	Output	9.285	13.788		Output	2.864	4.722
Cachoeirinha	Output_1	63	91	Vera Cruz	Output_1	35	48
	Output_2	368.892	537.938		Output_2	1.277.597	1.777.927
	Output_3	106.331	155.057		Output_3	12.419	17.282
	Output	7.920	11.549		Output	5.843	8.131
Santa Cruz do Sul	Output_1	322	327	Nova Prata	Output_1	71	114
	Output_2	90.666.210	92.090.075		Output_2	7.355.432	11.894.102
	Output_3	86.258	87.612		Output_3	18.178	29.394
	Output	17.692	17.969		Output	5.187	8.387
Carazinho	Output_1	152	176	Arroio do Meio	Output_1	88	137
	Output_2	26.373.040	30.672.813		Output_2	2.606.997	4.085.143
	Output_3	52.073	60.562		Output_3	10.926	17.120
	Output	14.150	16.456		Output	86	134
São Borja	Output_1	92	113	São Francisco de Assis	Output_1	64	72
	Output_2	7.363.186	9.090.252		Output_2	151.306	171.975
	Output_3	45.036	55.599		Output_3	9.608	10.920
	Output	15.452	19.076		Output	5.852	6.651

(Continuação)

Município		Valor atual	Alvo	Município		Valor atual	Alvo
Bento Gonçalves	Output_1	287	343	Guaporé	Output_1	77	116
	Output_2	57.292.920	68.577.048		Output_2	7.356.165	11.159.187
	Output_3	85.937	102.862		Output_3	18.972	28.780
	Output	11.190	13.393		Output	4.440	6.735
Esteio	Output_1	147	205	São Sepé	Output_1	64	90
	Output_2	1.090.761	1.527.206		Output_2	2.514.160	3.555.723
	Output_3	57.547	80.573		Output_3	10.222	14.456
	Output	10.574	14.804		Output	5.862	8.290
Ijuí	Output_1	266	310	Veranópolis	Output_1	63	109
	Output_2	2.623.172	3.064.432		Output_2	7.251.448	12.586.386
	Output_3	69.649	81.365		Output_3	15.479	26.867
	Output	16.372	19.126		Output	3.684	6.394
Santana do Livramento	Output_1	198	234	Quaraí	Output_1	62	98
	Output_2	3.917.977	4.634.041		Output_2	632.507	1.004.877
	Output_3	67.153	79.426		Output_3	13.869	22.033
	Output	1.265	1.496		Output	5.330	8.467
Alegrete	Output_1	168	257	Tupanciretã	Output_1	91	171
	Output_2	9.074.347	13.931.120		Output_2	1.633.834	3.075.234
	Output_3	54.022	82.935		Output_3	12.889	24.259
	Output	10.164	15.603		Output	3.001	5.648
Santa Rosa	Output_1	207	217	Sarandi	Output_1	81	141
	Output_2	43.793.852	45.994.486		Output_2	1.857.860	3.235.741
	Output_3	55.581	58.373		Output_3	12.510	21.788
	Output	17.594	18.478		Output	3.994	6.956
Venâncio Aires	Output_1	121	140	Tapejara	Output_1	92	112
	Output_2	28.034.862	32.525.188		Output_2	1.694.880	2.070.173
	Output_3	48.502	56.270		Output_3	10.652	13.010
	Output	8.412	9.759		Output	4.952	6.048
Farroupilha	Output_1	111	126	São Marcos	Output_1	77	121
	Output_2	29.559.791	33.562.664		Output_2	5.314.067	8.369.046
	Output_3	45.972	52.197		Output_3	15.514	24.432
	Output	7.180	8.152		Output	3.993	6.288
Camaquã	Output_1	149	240	Nova Petrópolis	Output_1	34	49
	Output_2	1.610.368	2.604.237		Output_2	5.896.996	8.614.772
	Output_3	31.449	50.858		Output_3	9.609	14.037
	Output	4.878	7.888		Output	6.188	9.039
Cruz Alta	Output_1	281	316	Butiá	Output_1	29	33
	Output_2	7.125.039	8.017.324		Output_2	4.682.396	5.389.286
	Output_3	48.589	54.673		Output_3	11.914	13.712
	Output	14.114	15.881		Output	5.686	6.544

(Continuação)

Município		Valor atual	Alvo	Município		Valor atual	Alvo
Campo Bom	Output_1	70	110	Ibirubá	Output_1	44	45
	Output_2	16.274.300	25.781.690		Output_2	4.525.798	4.699.501
	Output_3	36.863	58.398		Output_3	11.096	11.521
	Output	11.823	18.729		Output	5.351	5.556
Taquara	Output_1	129	222	Horizontina	Output_1	90	104
	Output_2	4.187.931	7.226.882		Output_2	1.215.325	1.414.574
	Output_3	34.454	59.455		Output_3	12.090	14.072
	Output	415	716		Output	6.216	7.235
Capão da Canoa	Output_1	68	123	Não-Me-Toque	Output_1	100	109
	Output_2	4.103.906	7.462.839		Output_2	480.932	528.754
	Output_3	34.471	62.684		Output_3	8.658	9.518
	Output	3.043	5.533		Output	4.843	5.324
Estância Velha	Output_1	59	90	Tapes	Output_1	49	68
	Output_2	9.539.126	14.610.379		Output_2	1.686.354	2.369.743
	Output_3	37.429	57.327		Output_3	10.932	15.362
	Output	9.603	14.708		Output	4.414	6.202
Canela	Output_1	62	85	Giruá	Output_1	49	66
	Output_2	11.259.953	15.501.953		Output_2	8.719.184	11.917.667
	Output_3	45.897	63.187		Output_3	10.927	14.935
	Output	6.842	9.419		Output	5.508	7.528
Panambi	Output_1	66	80	São Pedro do Sul	Output_1	54	62
	Output_2	19.419.489	23.716.187		Output_2	7.883.169	9.116.525
	Output_3	28.323	34.589		Output_3	7.035	8.135
	Output	9.727	11.879		Output	5.889	6.810
Rosário do Sul	Output_1	96	108	Sananduva	Output_1	72	99
	Output_2	309.926	349.685		Output_2	2.159.002	2.995.209
	Output_3	21.891	24.699		Output_3	6.263	8.688
	Output	5.620	6.340		Output	3.732	5.177
Itaqui	Output_1	79	115	Restinga Sêca	Output_1	50	102
	Output_2	442.162	646.849		Output_2	1.413.914	2.892.145
	Output_3	23.075	33.756		Output_3	5.207	10.650
	Output	5.169	7.561		Output	2.334	4.774
Torres	Output_1	82	135	Serafina Corrêa	Output_1	45	58
	Output_2	394.608	651.423		Output_2	6.577.648	8.587.190
	Output_3	18.821	31.069		Output_3	8.846	11.548
	Output	6.744	11.133		Output	2.198	2.869
São Luiz Gonzaga	Output_1	122	134	Santo Augusto	Output_1	72	93
	Output_2	1.420.471	1.564.566		Output_2	3.059.041	3.974.600
	Output_3	24.144	26.593		Output_3	7.463	9.696
	Output	8.449	9.306		Output	83	107

(Conclusão)

Município		Valor atual	Alvo	Município		Valor atual	Alvo
Gramado	Output_1	79	100	Feliz	Output_1	43	60
	Output_2	14.544.229	18.412.096		Output_2	3.281.980	4.651.622
	Output_3	36.097	45.696		Output_3	7.541	10.688
	Output	756	957		Output	4.263	6.042
Palmeira das Missões	Output_1	105	220	Antônio Prado	Output_1	50	80
	Output_2	2.566.920	5.380.244		Output_2	4.160.996	6.720.502
	Output_3	21.037	44.093		Output_3	7.705	12.444
	Output	4.441	9.308		Output	2.936	4.741
Caçapava do Sul	Output_1	79	79	Arroio do Tigre	Output_1	68	76
	Output_2	3.351.290	3.367.169		Output_2	1.453.508	1.642.153
	Output_3	16.130	16.206		Output_3	5.871	6.632
	Output	10.181	10.229		Output	3.752	4.238
Garibaldi	Output_1	75	208	Cruzeiro do Sul	Output_1	35	66
	Output_2	2.932.164	8.151.114		Output_2	662.230	1.252.115
	Output_3	14.270	39.669		Output_3	5.737	10.847
	Output	3.007	8.359		Output	3.040	5.747
Santa Vitória do Palmar	Output_1	65	84	Mostardas	Output_1	30	40
	Output_2	5.341.917	6.924.211		Output_2	1.399.137	1.867.021
	Output_3	20.444	26.499		Output_3	4.819	6.430
	Output	8.310	10.771		Output	4.278	5.708
Candelária	Output_1	105	129	Pinheiro Machado	Output_1	51	109
	Output_2	11.815.645	14.625.560		Output_2	1.056.409	2.273.362
	Output_3	14.195	17.570		Output_3	5.330	11.470
	Output	4.412	5.461		Output	2.039	4.387
Teutônia	Output_1	84	149	Bom Jesus	Output_1	48	65
	Output_2	540.000	959.187		Output_2	677.661	922.360
	Output_3	18.245	32.408		Output_3	6.473	8.810
	Output	4.162	7.392		Output	2.693	3.665
Dois Irmãos	Output_1	70	75	Salto do Jacuí	Output_1	29	51
	Output_2	16.150.646	17.402.899		Output_2	683.627	1.203.072
	Output_3	16.118	17.367		Output_3	9.671	17.019
	Output	3.804	4.098		Output	3.484	6.131
Flores da Cunha	Output_1	51	102				
	Output_2	3.494.045	7.011.195				
	Output_3	14.923	29.944				
	Output	2.765	5.548				

Quadro 6 – Relação dos *outputs* com seus *benchmarks*

Fonte: Dados da pesquisa.

Com a visão voltada para a orientação *outputs*, qualquer mudança que precise ser feita para alterar o escore de eficiência nesta orientação será realizada nos produtos.

No Quadro 6, fica explícito qual será o alvo em cada *output* que o município deve alcançar. Por exemplo, Flores da Cunha possui um escore de eficiência de 0,498352, seu total de leitos de internação é de 51, a assistência hospitalar e ambulatorial é de 3.494.045, as imunizações 14.923 e a atenção básica saúde da família é de 2.765, enquanto que para serem eficientes os dados deveriam ser para os leitos de internação 102; assistência hospitalar e ambulatorial 7.011.195; imunizações 29.944 e atenção básica saúde da família 5.548. Para este município se tornar eficiente deve aumentar os seus produtos com o mesmo valor de insumo existente, visto que o referido insumo se trata da despesa com saúde. Nesse caso o aumento em média foi de mais que 100%, uma proporção muito alta se comparado com o aumento que teria para se tornar eficiente na orientação *input*.

Na realidade em que o Brasil se encontra, seria difícil, porém não impossível, dobrar o número de internações nos hospitais públicos, visto que os municípios que serviram como *benchmarks* obtiveram eficiência. Os demais ineficientes devem tentar, para se tornarem eficientes, realizar o máximo de esforço para evoluírem, mesmo que não se alcance 100% do seu alvo.

Para os outros municípios a lógica é a mesma, é possível comparar os dados que existem hoje, conforme mostra no Quadro 6 na coluna Valor Atual, com os dados que seriam seus *benchmarks*, na coluna Alvos, para que os municípios ineficientes possam, na orientação *outputs*, se tornar eficientes.

Os municípios que não constam no Quadro 6, não foram ineficientes, já possuindo os valores necessários para que a DMU fique em cima da fronteira da eficiência.

5 CONCLUSÃO

Apesar de os municípios estarem submetidos às mesmas obrigações constitucionais, demonstram distintos desempenhos quanto à eficiência do gasto. Este estudo se propôs a realizar uma avaliação da alocação dos recursos destinados a saúde nos municípios do estado do Rio Grande do Sul a partir do método DEA.

O objetivo do trabalho foi analisar a eficiência dos gastos públicos com a saúde nos municípios do Rio Grande do Sul utilizando o método DEA como instrumento a fim de determinar quais os municípios foram eficientes, quanto à destinação de verbas públicas.

Com esse intuito foram selecionadas cinco variáveis, uma como insumo, total de despesas de cada unidade de saúde e quatro delas como produtos, leitos de internação, assistência hospitalar e ambulatorial, imunizações e atenção básica saúde da família.

O trabalho se baseou em duas orientações, *input* e também *output*, com base na orientação *input* foi analisado que dos 100 municípios, apenas 27 foram eficientes, já na orientação *output*, 29 destes foram eficientes. Essa eficiência expressou-se não só através dos municípios grandes, como também dos médios e pequenos.

Ao analisar os resultados e comparar as orientações, *inputs* e *outputs* pode-se dizer que a diferença entre eles está na forma como o município deverá agir para se tornar eficiente, ou seja, no caso de um município que não tem como aumentar o seu gasto, aumentar os leitos de internação, por exemplo, o melhor é analisar pela orientação *input* e focar em diminuir os gastos e permanecer com os seus produtos.

A orientação *input* no cenário atual cabe muito bem, pelo fato de o Brasil como um todo estar em um momento de corte de gastos, devido à crise econômica que afeta todos os setores da economia. Para isso, deve haver uma contenção dos gastos por parte dos municípios.

A orientação *output* seria a melhor maneira para aqueles municípios que estão buscando o melhoramento da produção, em busca de gerar mais leitos de internação, ou então assistir mais famílias com atenção básica saúde família com os mesmos recursos que ganham hoje, se considera que os recursos são suficientes para a produção.

Ademais, foi feita a análise dos alvos, ou seja, os valores que servem como *benchmarks* para os municípios ineficientes que têm como objetivo tornarem-se eficientes.

Este estudo permitiu que pudesse ser verificado que os municípios pequenos que dispõem de menos recursos, em geral, foram ineficientes. Este resultado não é válido de uma forma ampla, pois alguns foram considerados como eficientes. Portanto, é necessário que as políticas de saúde sejam traçadas de forma a reduzir as discrepâncias entre os municípios do Estado, visando suprir as suas necessidades.

Deve-se, contudo, ter cuidado ao interpretar os resultados neste trabalho, pois a escolha do número dos municípios eficientes varia com a escolha e restrições de cada modelo.

Diante disso, recomenda-se futuras pesquisas que desenvolvam uma análise comparativa entre regiões que possam dar conta da complexidade que envolve a eficiência no gasto público com a saúde.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Rui Otávio B; AMBONI, Nério. **Teoria geral da administração**. São Paulo: RevisART, 2007.

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W.W. Some models for estimating technical scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, 1984.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988: atualizada até a Emenda Constitucional n. 20, de 15-12-1988. 21. ed. São Paulo: Saraiva, 1999.

BUENO, R. L. P. Eficiência técnica e gestão de hospitais públicos do Estado de São Paulo. **Divulgação em saúde para debate**: Revista do centro brasileiro de estudos de saúde, centro brasileiro de estudos de saúde-CEBES, Rio de Janeiro, n.37, p.90-137, jan.2007.

_____. Lei Complementar n. 101, de 4 de maio de 2000. Revoga-se a Lei Complementar n. 96, 31 de maio de 1999. **Presidência da República Casa Civil**, Brasília, DF, 4 mai. 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp101.htm>. Acesso em: 12 jun. 2015.

CAVALCANTE, S. M. de A. **Avaliação da eficiência acadêmica dos cursos de graduação da Universidade Federal do Ceará (UFC)**: utilização de indicadores de desempenho como elementos estratégicos de gestão. Fortaleza: UFC, 2011.

CHARNES, A . COOPER, W. W.; RHODES, E. **Measuring the efficiency of the decision making units**. *European Journal of Operational Research*, 1978.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FARREL, M.J. "The Measurement of Productive Efficiency". **Journal of the Royal Statistical Society**, Series A, 120, part 3, p. 253-281, 1957.

FERREIRA, M. P.; PITTA, M. T. Avaliação da eficiência técnica na utilização dos recursos do sistema único de saúde na produção ambulatorial. **São Paulo em perspectiva**, v. 22, n. 2, p. 55-71, 2008.

FOCHEZATTO, A. **Análise da eficiência relativa dos tribunais da justiça estadual brasileira utilizando o método DEA**. Disponível em: <<http://www.aecr.org/web/congressos/2010/htdocs/pdf/p50.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2015.

GHILARDI, W. J. **Avaliação não-paramétrica de desempenho do setor bancário brasileiro**. Dissertação (Mestrado em Administração, Área de Concentração em Estratégica e Competitividade)–Universidade Federal de Santa Maria, Santa

Maria, 2006.

LAPA, J.; CASCONETO, A.; CALVO, M. Avaliação da eficiência produtiva de hospitais do SUS de Santa Catarina, Brasil. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.24, n.10, p.2407-2417, 2008.

LEITE, M. Datafolha aponta saúde como principal problema dos brasileiros. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 29 mar. 2014. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/seminariosfolha/2014/03/1432478-datafolha-aponta-saude-como-principal-problema-dos-brasileiros.shtml>>. Acesso em: 28 mai. 2015.

LINS, M.P.E.; MOREIRA, M.C.B. Método I-O **stepwise para seleção de variáveis em modelos de análise envoltória de dados**. Pesquisa Operacional, 1999.

MACEDO, M.; CASA NOVA, S. e ALMEIDA, K. Mapeamento e análise bibliométrica da utilização da análise envoltória de dados (DEA) em estudos em Contabilidade e Administração. **Contabilidade, Gestão e Governança**, Brasília, 2009.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

MARINHO, E.; BENEGAS, M e LIMA, F. Desigualdade de renda e eficiência na geração de bem-estar entre os estados brasileiros. In: **VII ENCONTRO REGIONAL DE ECONOMIA – ANPEC**. Anais... Fortaleza: Anpec, 2002. CD-ROM.

MARTINS, Gilberto A. **Manual para elaboração de monografias e dissertações**. São Paulo: Atlas, 2002.

MELLO, J.C. et al. **Curso de análise de envoltória de dados**. XXXVII Simpósio brasileiro de pesquisa operacional, Gramado, set. 2005.

MENDES, Marcos. **Gasto público eficiente: 91 propostas para o desenvolvimento do Brasil**. São Paulo: Instituto Fernand Braudel e Topbooks, 2006.

MEZZAROBA, O.; MONTEIRO, C. S. **Manual de metodologia da pesquisa no direito**. São Paulo: Saraiva, 2003.

MILLER, Gerald J. **Fiscal health in New Jersey's largest cities**. Cornwall Center Publication Series, June, 2001.

MORAES, L. **Avaliação de uma estrutura administrativa via aplicação da DEA em organizações sem fins lucrativos**. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/87217>>. Acesso em: 15 set. 2015.

QUEIROZ, M. et al. Eficiência no gasto público com saúde: uma análise nos municípios do Rio Grande do Norte. **Revista econômica do nordeste**, Fortaleza, v.44, n.3, p.761-776, jul-set. 2013.

RAMPAZZO, Lino. **Metodologia científica**: para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação. São Paulo: Loyola, 2013.

RIBEIRO, M. **Desempenho e eficiência do gasto público**: uma análise comparativa entre o Brasil e um conjunto de países da América Latina. Texto para Discussão n. 1.368. Rio de Janeiro: Ipea, 2008.

RIBEIRO, S. **Controle interno e paradigma gerencial**. Texto para Discussão n. 17. Brasília: Mare/Enap, 1999.

RODRIGUES, Auro J. **Metodologia científica**. 1. ed. São Paulo: Avercamp, 2006.

ROSA, R. M. **Relação entre eficiência e rentabilidade no setor bancário brasileiro**. Dissertação (Mestrado em Administração, Área de Concentração em Estratégia e Competitividade)–Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

RIANI, F. **Economia do setor público**: uma abordagem introdutória. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1990.

SANTOS, Antonio Raimundo. **Metodologia científica**. 6. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

SENRA, L.F.A.C. **Métodos de seleção de variáveis em DEA**: estudo de caso no setor elétrico brasileiro. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal Fluminense, 2004.

MELLO, J.C.C.B.; GOMES, E.G.; MELLO, M.H.C., LINS, M.P.E. Método multicritério para seleção de variáveis em modelos DEA. **Revista Pesquisa Naval**, 2002.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa - ação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986.

VARELA, P. Avaliação do desempenho da aplicação de recursos públicos no setor saúde pelos municípios paulistas. In: XXXII ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO – ENANPAD. **Anais...** Rio de Janeiro: Anpad, 2008. CD-ROM.

ZHU, Joe. Multidimensional quality-of-life measure with an application to Fortune's best cities. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 35, n. 4, p. 263-284, 2001.