UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE
RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE CONTABILIDADE
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CONTROLADORIA E CONTABILIDADE

ANA CAROLINA ROSOLEN DE ARRUDA

Avaliação da eficiência da saúde básica dos municípios paulistas

ORIENTADOR: PROF. DR. CARLOS ALBERTO GRESPAN BONACIM

RIBEIRÃO PRETO

2015

ARRUDA A. C. R.	Avaliação da eficiência da saúde básica dos municípios paulistas		MESTRADO FEARP 2015
--------------------	---	--	---------------------------

ANA CAROLINA ROSOLEN DE ARRUDA

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA SAÚDE BÁSICA DOS MUNICÍPIOS PAULISTAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Controladoria e Contabilidade da Faculdade de Economia Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo, para obtenção de título de Mestre em Controladoria e Contabilidade.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Grespan Bonacim

RIBEIRÃO PRETO

2015

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo da Publicação

Serviço de Documentação

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de
São Paulo

FICHA CATALOGRÁFICA

Arruda, Ana Carolina Rosolen de

Avaliação da Eficiência da Saúde Básica dos Municípios Paulistas / Ana Carolina Rosolen de Arruda; orientador Carlos Alberto Grespan Bonacim – Ribeirão Preto, 2015.

128 f.: il

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Economia Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/USP.

1. Descentralização fiscal; 2. Avaliação de desempenho; 3. Eficiência; 4. Municípios paulistas; 5. Saúde Básica.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: ARRUDA, Ana Carolina Rosolen de

Título: Avaliação da Eficiência da Saúde Básica dos Municípios Paulistas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Controladoria e Contabilidade da Faculdade de Economia Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo, para obtenção de título de Mestre em Controladoria e Contabilidade.

Banca Examinadora

Orientador: _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Membro Externo à Universidade de São Paulo:

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Aprovado em: ____ / ____ / ____

Prof. Dr. Marco Antonio Zago
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Dante Pinheiro Martinelli
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto

Prof. Dra. Adriana Maria Procópio de Araújo
Chefe do Departamento de Contabilidade

Prof. Dra. Máisa de Souza Ribeiro
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Controladoria e Contabilidade

Dedico este trabalho aos meus pais Nádia e José e
às minhas avós Maria José e Adélia.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço ao meu tão amado clã de pezinhos de alface! Em especial, aos meus pais Nádia e José pelo amor e apoio incondicionais, à minha vó Maria José pelo carinho e orientação e à minha vó Adélia pelas orações, que me ajudaram a obter mais esta conquista.

Ao meu orientador, o Prof. Dr. Carlos Alberto Grespan Bonacim pela excepcional orientação, grande confiança e pelo exemplo de profissionalismo.

Aos meus amigos de vida e do mestrado, que com sua alegria e descontração me ajudaram a não ir para o lado negro da força e a levar uma vida mais longa e próspera em paz.

Ao resto dos meus familiares, clã dos Arruda, clã Rosolen e clã Lima pelas diversas formas de incentivo e apoio.

Ao programa de Pós-graduação em Contabilidade e Controladoria da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade e todos os envolvidos pela oportunidade de aprendizado e pela estrutura oferecida.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoas de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento da bolsa de demanda social.

E à todos que, direta ou indiretamente, colaboraram de alguma maneira para que este trabalho fosse realizado.

Tua caminhada ainda não terminou...
A realidade te acolhe
dizendo que pela frente
o horizonte da vida necessita
de tuas palavras
e do teu silêncio.

Se amanhã sentires saudades,
lembra-te da fantasia e
sonha com tua próxima vitória.
Vitória que todas as armas do mundo
jamais conseguirão obter,
porque é uma vitória que surge da paz
e não do ressentimento.

É certo que irás encontrar situações
tempestuosas novamente,
mas haverá de ver sempre
o lado bom da chuva que cai
e não a faceta do raio que destrói.

Tu és jovem.
Atender a quem te chama é belo,
lutar por quem te rejeita
é quase chegar a perfeição.
A juventude precisa de sonhos
e se nutrir de lembranças,
assim como o leito dos rios
precisa da água que rola
e o coração necessita de afeto.

Não faças do amanhã
o sinônimo de nunca,
nem o ontem te seja o mesmo
que nunca mais.
Teus passos ficaram.
Olhes para trás...
mas vá em frente
pois há muitos que precisam
que chegues para poderem seguir-te.

Charles Chaplin

RESUMO

ARRUDA, A. C. R. **Avaliação da Eficiência da Saúde Básica dos Municípios Paulistas**. 2015. 128f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2015.

A promulgação da Constituição Federal em 1988 (CF88), principal marco legal da redemocratização brasileira, reestruturou o federalismo fiscal brasileiro e criou o Sistema Único de Saúde (SUS). O intuito da CF88 era compartilhar competências e autonomia entre as esferas de governo objetivando uma alocação mais eficiente e focalizada segundo as preferências dos agentes subnacionais. Entretanto, diversos trabalhos que estudaram os efeitos do federalismo evidenciam que a divisão de responsabilidades não foi associada adequadamente com a distribuição dos recursos, o que acabou pressionando a estrutura de gastos dos municípios, levando a uma deterioração na eficiência de produção e na qualidade dos serviços prestados. Embora tenha havido melhora nos indicadores gerais de saúde básica, ainda existem diversas falhas na estrutura de governança que devem ser analisadas e melhoradas. Considerando que a saúde é um bem social que gera externalidades positivas determinada em lei, e é função do Estado provê-lo com qualidade de modo efetivo e eficiente, analisar a eficiência do arranjo contratual federalista vinculado à saúde pública e avaliar o impacto da eficiência sobre a qualidade e desempenho das entidades é válido e necessário na discussão e formulação das políticas públicas. É nesse sentido que se propõe a utilização de um modelo de Análise Envolvória de Dados (DEA), aplicado para os municípios paulistas no nível de atenção básica para os anos de 2008, 2010 e 2012. Com os resultados de eficiência, numa segunda etapa, na tentativa de explicar os escores de eficiência gerados, buscou-se então associá-los com diversas variáveis exógenas que representam as características socioeconômicas, de infraestrutura e georreferenciais dos municípios. Em suma, os resultados evidenciaram que municípios mais ricos, populosos, mais socialmente desenvolvidos e com melhor infraestrutura também possuem maiores níveis de eficiência. Ademais, de forma geral, não se constatou um padrão espacial na distribuição dos resultados.

Palavras-chave: Descentralização fiscal, Avaliação de desempenho, Eficiência, Municípios paulistas, Saúde Básica.

ABSTRACT

ARRUDA, A. C. R. Evaluation of Basic Health Efficiency of Municipalities of São Paulo. 2015 128 p. Thesis (MS) - Faculty of Economics, Business and Accounting of Ribeirão Preto, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2015.

The promulgation of the Constitution in 1988 (CF88), the main legal framework of Brazilian democracy, restructured the Brazilian fiscal federalism and created the Unified Health System (SUS). The purpose of the CF88 was to share responsibilities and autonomy between spheres of government aiming at a more efficient allocation and focused according to the preferences of subnational actors. However, several studies regarding the effects of federalism show that the division of responsibilities was not properly associated with the distribution of resources, which ended up pressing the structure of expenditures of the municipalities, leading to a deterioration in production efficiency and quality of services provided. Although there has been improvement in the general indicators of basic health, there are still several flaws in the governance structure to be examined and improved. Whereas health is a social good that generates positive externalities determined by law, and is a function of the state provide you with quality effectively and efficiently, analyze the efficiency of the federalist contractual arrangement linked to public health and evaluate the impact of efficiency on the quality and performance of the entities is valid and necessary in the discussion and formulation of public policies. In this sense, proposes the use of a data envelopment analysis model (DEA) applied for counties in the primary care level for the years 2008, 2010 and 2012. The results of efficiency, in a second stage, in trying to explain the generated efficiency scores, it sought to then associate them with various exogenous variables representing the socio-economic characteristics, infrastructure and georreferenciais municipalities. In short, the results showed that the richest municipalities, populous, more socially developed and better infrastructure also have higher levels of efficiency. Moreover, in general, not found a spatial pattern in the distribution of results.

Keywords: Fiscal decentralization, performance evaluation, Efficiency, São Paulo municipalities, Basic Health.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. ÍNDICE DE COMPARAÇÃO DE EFICIÊNCIA DA SAÚDE BÁSICA - BLOOMBERG	35
TABELA 3 - CLASSIFICAÇÃO DOS MUNICÍPIOS SEGUNDO PORTE DEMOGRÁFICO EM 2012.....	77
TABELA 4 - CLASSIFICAÇÃO DOS MUNICÍPIOS POR DEPARTAMENTO REGIONAL DE SAÚDE	77
TABELA 7 - CORRELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS FISCAIS E ESCORE DEA.....	87
TABELA 8 - CORRELAÇÃO ENTRE CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS E ESCORE DEA.....	87
TABELA 9 - CORRELAÇÃO ENTRE CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO E ESCORE DEA	88
TABELA 10 - CORRELAÇÃO ENTRE ECONOMIA E ESCORE DEA.....	88
TABELA 11 - CORRELAÇÃO ENTRE EDUCAÇÃO E ESCORE DEA	89
TABELA 12 - CORRELAÇÃO ENTRE ESTRUTURA DE SAÚDE E ESCORE DEA	89
TABELA 13 - CORRELAÇÃO ENTRE DESENVOLVIMENTO HUMANO E ESCORE DEA.....	90

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1. DESENHO DE PESQUISA PROPOSTO	24
FIGURA 2. ESTRUTURA DO TRABALHO	25
FIGURA 3. DIMENSÕES ORGANIZATIVAS DO SUS.....	28
FIGURA 4. CONTROLADORIA APLICADA À SOLUÇÃO/CORREÇÃO DOS PROBLEMAS.....	31
FIGURA 5. PARTICIPAÇÃO NA DESPESA COM SAÚDE POR ESFERA DE GOVERNO DE 1980 A 2008...	33
FIGURA 6. CONTEXTO DE AVALIAÇÃO DOS TRABALHOS REVISADOS.....	43
FIGURA 7. CONTEXTO DE AVALIAÇÃO DAS VARIÁVEIS PROPOSTAS PELO MODELO DEA	43
FIGURA 8. PROCEDIMENTOS PARA MENSURAÇÃO E ANÁLISE DA EFICIÊNCIA NA SAÚDE	46
FIGURA 9. DIFERENÇA ENTRE AS FRONTEIRAS DE EFICIÊNCIAS DOS MODELOS DEA.....	51
FIGURA 10. PRINCIPAIS MODELOS DEA.....	52
FIGURA 11. FUNDAMENTAÇÃO PARA ESCOLHA DAS VARIÁVEIS DEA DO MODELO.....	60
FIGURA 12. MODELO DEA PROPOSTO.....	62
FIGURA 13. POPULAÇÃO TOTAL RESIDENTE DE 2010 - CLASSIFICADA POR ESTADO	71
FIGURA 14. MÉDIA DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO DOS MUNICÍPIOS DE 2010 - CLASSIFICADA POR ESTADO.....	72
FIGURA 15. MÉDIA DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO DOS MUNICÍPIOS – DIMENSÃO LONGEVIDADE DE 2010 - CLASSIFICADA POR ESTADO.....	73
FIGURA 16. PIB A PREÇOS CONSTANTES DE 2010 – CLASSIFICADO POR ESTADO	74
FIGURA 17. RENDA MÉDIA PER CAPITA DE 2010 - CLASSIFICADA POR ESTADO	74
FIGURA 18. EXPECTATIVA DE ANOS DE ESTUDO DE 2010 – CLASSIFICADA POR ESTADO	75
FIGURA 19. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS DEPARTAMENTOS REGIONAIS DE SAÚDE (DRS).....	78
FIGURA 20. ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DO RESULTADO DEA DE 2008 – I.....	79
FIGURA 21. ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DO RESULTADO DEA DE 2008 - II.....	80
FIGURA 22. DISTRIBUIÇÃO DO ESCORE DE EFICIÊNCIA – ANO DE 2008.....	81
FIGURA 24. ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DO RESULTADO DEA DE 2010 – I.....	82
FIGURA 25. ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DO RESULTADO DEA DE 2010 – II	82
FIGURA 23. DISTRIBUIÇÃO DO ESCORE DE EFICIÊNCIA – ANO DE 2010.....	83
FIGURA 27. ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DO RESULTADO DEA DE 2012 – I.....	84
FIGURA 28. ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DO RESULTADO DEA DE 2012 – II	84

FIGURA 26. DISTRIBUIÇÃO DO SCORE DE EFICIÊNCIA – ANO DE 2012.....	85
---	----

LISTA DE SIGLAS

ACS	Agentes Comunitários da Saúde
APLM	Abordagem de Programação Linear Matemática
AE	Abordagem Econométrica
ANSS	Agência Nacional de Saúde Suplementar
CEF	Caixa Econômica Federal
CEALOG	Centro de Estudos Augusto Leopoldo Ayrosa Galvão
CV	Coeficiente de Variação
CNAD	Comitê Nacional de Avaliação de Desempenho do Sistema de Saúde
CONASS	Conselho Nacional de Secretários de Saúde
CONASEMS	Conselho Nacional de Secretários Municipais de Saúde
CRS	<i>Constante Returns to Scale</i>
CF88	Constituição Federal de 1988
DEA	<i>Data Envelopment Analysis</i> (Análise Envoltória de Dados)
DMU	<i>Decision Make Unit</i> (Unidade de Tomada de Decisão)
DATASUS	Departamento de Informática do SUS
DP	Desvio Padrão
DIR	Direção Regional de Saúde
ECT	Economia de Custos de Transação
EC/29	Emenda Constitucional Nº 29 de 2000
ESF	Estratégia de Saúde da Família
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
FNS	Fundo Nacional de Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LOS	Lei Orgânica da Saúde
MD	Média
MS	Ministério da Saúde

NOBs	Normas Operacionais da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PAB	Piso de Atenção Básica
PNAB	Política Nacional de Atenção Básica
PACS	Programa de Agentes Comunitários da Saúde
PROADESS	Programa de Avaliação de Desempenho do Sistema de Saúde
PMF	Programação Matemática Fracionária (PMF)
PML	Programação Matemática Linear (PML)
SES/SP	Secretaria Estadual de Saúde de São Paulo
CNES/SUS	Sistema de Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde do SUS
SIAB/SUS	Sistema de Informações da Atenção Básica
SIOPS	Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde
SFA	<i>Stochastic Frontier Analysis</i> (Análise de Fronteira Estocástica)
VRS	Variable Returns to Scale
CGU	Controladoria Geral da União

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	19
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	27
2.1. O SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE NO BRASIL	27
2.2. PAPEL DA CONTROLADORIA NA AVALIAÇÃO E GESTÃO PÚBLICA	36
2.3. AVALIAÇÃO EM SAÚDE	38
3. METODOLOGIA DA PESQUISA.....	45
3.1. ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS – <i>DATA ENVELOPMENT ANALYSIS</i> (DEA).....	45
3.1.1. <i>Modelo de Retornos Constantes (DEA CRS)</i>	52
3.1.2. <i>Modelo de Retornos Variáveis (DEA VRS)</i>	57
3.2. CONSTRUÇÃO DO BANCO DE DADOS	60
3.2.1 <i>Inputs e Outputs DEA</i>	60
a) <i>Input</i> : Despesa na Subfunção de Atenção Básica.....	62
b) <i>Input</i> : Cobertura populacional estimada pelas equipes de Atenção Básica	63
c) <i>Output</i> : Produção Ambulatorial de Atenção Básica	64
d) <i>Output</i> : 1- Porcentagem de Internações por Condições Sensíveis à Atenção Básica ...	65
3.2.2. <i>Variáveis exógenas</i>	66
a) Indicadores Fiscais	67
b) Variáveis Demográficas	68
c) Variáveis Econômicas	68
d) Estrutura de Saúde.....	69
e) Educação.....	69
f) Desenvolvimento Humano.....	70
3.3. CARACTERIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS PAULISTAS.....	70
(a) Porte demográfico	76
(b) Departamento Regional de Saúde (DRS)	77
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS	79
4.1. ESCORES DE EFICIÊNCIA	79
4.2. ANÁLISE DE CORRELAÇÃO	86

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
REFERÊNCIAS	94
APÊNDICES	100
APÊNDICE A – MUNICÍPIOS EXCLUÍDOS DA AMOSTRA DE ANÁLISE.....	100
APÊNDICE B – DICIONÁRIO DE VARIÁVEIS	101
APÊNDICE C – DESCRIÇÃO DAS FONTES DAS VARIÁVEIS	104
APÊNDICE D – RANKING DOS MAIS EFICIENTES (ANOS DE 2008, 2010 E 2012).....	105
APÊNDICE E – RANKING DOS 15 MENOS EFICIENTES (ANOS DE 2008, 2010 E 2012).....	107
APÊNDICE F – TABELAS DE CORRELAÇÃO (PEARSON) ENTRE AS VARIÁVEIS.....	109
APÊNDICE G – RESUMO DOS RESULTADOS DE CORRELAÇÃO	114
APÊNDICE H – RESULTADOS POR PORTE DEMOGRÁFICO (2008)	116
APÊNDICE I – RESULTADOS POR PORTE DEMOGRÁFICO (2010).....	117
APÊNDICE J – RESULTADOS POR PORTE DEMOGRÁFICO (2012).....	118
APÊNDICE K – RESULTADOS DE EFICIÊNCIA POR DRS (ANO BASE 2008)	119
APÊNDICE L – RESULTADOS DE EFICIÊNCIA POR DRS (ANO BASE 2010).....	121
APÊNDICE M – RESULTADOS DE EFICIÊNCIA POR DRS (ANO BASE 2012).....	123
APÊNDICE N – RESULTADOS DAS REGRESSÕES (ANO 2008)	125
APÊNDICE O – RESULTADOS DAS REGRESSÕES (ANO 2010)	126
APÊNDICE P – RESULTADOS DAS REGRESSÕES (ANO 2012)	127
APÊNDICE Q – MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO.....	128

1. INTRODUÇÃO

A Constituição Federal de 1988 (CF88)¹ é considerada o principal marco legal do processo de legitimação da democracia brasileira, por meio da qual houve a reestruturação do federalismo fiscal brasileiro e à abertura à participação da sociedade na escolha de seus governantes (SOUZA, 2001).

Sob esse novo arranjo constitucional de descentralização político-administrativa, o federalismo brasileiro passou a ser composto por três níveis de governo equivalentes: nível Federal, Estadual e Municipal. Juntos, estes níveis compartilhariam entre si as responsabilidades quanto à produção e gestão de bens públicos, em troca de poder de decisão local e recursos transferidos da esfera superior/federal para as esferas estadual e municipal (SOUZA, 2005).

Conhecida como “Constituição Cidadã” a CF88 promoveu considerável avanço na definição dos direitos sociais, especificamente, em seu artigo sexto ela estabelece que devem ser obrigatoriamente garantidos à todos os cidadãos:

“A educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados”.

Notadamente, em relação ao direito fundamental à saúde, o artigo número 196 estabelece que:

“A saúde é um direito de todos e dever Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação.”

Para prover a garantia a esta política pública, a nova carta constitucional estabeleceu em seu artigo número 198 a criação do chamado “Sistema Único de Saúde” (SUS)², de forma que :

“As ações e serviços públicos de saúde integram uma rede regionalizada e hierarquizada e constituem um sistema único, organizado de acordo com as seguintes diretrizes:

¹ Disponível em meio eletrônico em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm.

² Para mais informações visitar: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/cidadao/entenda-o-sus>.

- I – Descentralização, com direção única em cada esfera de governo;
 - II – Atendimento integral, com prioridade para as atividades preventivas, sem prejuízo dos serviços assistenciais;
 - III – Participação da comunidade.
- (...)”.

Este sistema passou, a partir então, a ser organizado sob a égide dos princípios fundamentais e organizativos da universalidade de acesso aos serviços de saúde, da integralidade da assistência e da equidade no atendimento. Por meio desse arranjo, o SUS se tornou um dos maiores sistemas públicos de saúde do mundo.

Faltou, entretanto, neste primeiro momento de concepção, a definição específica do papel de cada nível de governo na organização e na gestão do SUS, ou seja, faltou ajustar quais seriam as competências e compensações específicas e compartilhadas entre União, Estado e Municípios. Este acerto só foi realizado por meio de publicação de diversas normais operacionais divulgadas ao longo da década de 1990 e anos 2000 em diante³. Na prática, o que se verifica é que a implantação desse arranjo de saúde reorganizado promoveu um avanço significativo no nível geral de saúde e no desenvolvimento humano do país (BANCO MUNDIAL, 2007).

Esse progresso é legitimado quando se observa a melhora em diversos indicadores de saúde como, por exemplo, a taxa de mortalidade infantil, que apresentou redução de mais de dez pontos percentuais, a ampliação de consultas de pré-natal, a diminuição do nível de desnutrição das crianças, o aumento na esperança de vida ao nascer do brasileiro e a diminuição de doenças transmissíveis como cólera, sarampo e doença de Chagas (BANCO MUNDIAL, 2007; IBGE⁴, 2014; DATASUS⁵, 2012).

Em relação ao atendimento de doenças de maior complexidade, destacam-se os programas lançados pelo governo como o Programa Nacional de Combate a Doenças Sexualmente Transmissíveis e à Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (Aids)⁶ e o Programa de Acesso Expandido aos Medicamentos (Programa Farmácia Popular do Brasil)⁷ que receberam

³ Para mais detalhes relacionados ao arcabouço legal que define o SUS verificar a seção de Referencial Teórico a ser apresentada na seção dois.

⁴ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) disponível em <http://brasilemsintese.ibge.gov.br/>.

⁵ Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) - Indicadores e Dados Básicos do Brasil – 2012 - disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idx2012/matriz.htm#mort>.

⁶ Para mais informações sobre este programa visitar <http://www.aids.gov.br/>.

⁷ Para mais informações sobre este programa visitar <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/sctie/farmacia-popular>.

reconhecimento internacional pela melhoria na qualidade de vida dos pacientes e pelo desenvolvimento e consolidação do mercado de medicamentos genéricos no país, respectivamente.

Apesar dessa evolução positiva nos indicadores de saúde, com base no levantamento de informações de diversas Secretarias e Unidades de Saúde, o relatório mencionado verificou a existência de profundos problemas estruturais e processuais na alocação dos recursos e na elaboração e execução do orçamento. Tais deficiências geram um impacto negativo na qualidade e efetividade dos serviços de saúde fornecidos pelo SUS e ocasionam um aumento excessivo nos custos destes (BANCO MUNDIAL, 2007).

Estes resultados sugerem a existência de falhas de governança⁸ nas estruturas organizacionais da saúde, especialmente em relação aos mecanismos de incentivo, responsabilização e monitoramento do gasto público como instrumento para influenciar o desempenho dos prestadores (BANCO MUNDIAL, 2007).

Nesse sentido, as principais recomendações sugeridas na avaliação da situação da saúde no Brasil referem-se à sincronização e ao alinhamento dos processos de planejamento, monitoramento e avaliação à mensuração do desempenho, para assim, recompensar bom comportamento e desempenho e penalizar condutas inadequadas e falta de eficiência e efetividade (BANCO MUNDIAL, 2007).

Observar estes desafios sob a ótica da contabilidade, mais especificamente, sob a ótica da área de controladoria aplicada ao setor público requer que o fenômeno seja explorado sob a fundamentação de uma abordagem teórica relacionada.

Neste trabalho, a abordagem teórica que fundamenta a análise advém da economia e é a chamada Economia dos Custos de Transação (ECT). Sob esta perspectiva, todas as organizações econômicas são entendidas como *nexos* de contratos que possuem autonomia legal de funcionamento (MILGRON, ROBERTS, 1992).

Notadamente, sob este *framework* conceitual, o arranjo contratual federalista adotado pela CF88 e, posteriores normas promulgadas, enquadra a relação entre o Estado e Sociedade numa típica relação de agência, na qual uma ou mais pessoas (o chamado principal) empregam outra

⁸ Governança aqui entendida, tal como pelo Banco Mundial, como a capacidade do governo de planejar, elaborar e executar políticas que levem ao desenvolvimento de sua sociedade (BANCO MUNDIAL, 1992).

pessoa (o chamado agente) para executar um serviço em seu nome mediante uma delegação de poder decisão (JENSEN, MECKLING, 1976, p. 5).

No âmbito público, a delegação de autoridade ocorre por meio dos processos eleitorais. Nesses processos a sociedade elege seus representantes por meio de votação democrática e secreta, ao candidato com maior número de votos cabe o título de governante e a capacidade de tomar decisões em nome da população. Ademais, a população também é responsável pelo fornecimento de recursos para o Estado, que ocorre por meio do pagamento de impostos, taxas e contribuições. Em troca, cabe ao Estado prover bem-estar social às pessoas (SLOMSKI, 1999).

Na medida em que, sob a lógica econômica, os indivíduos são entendidos como seres racionais e oportunistas, tanto o agente (governante) quanto o principal (sociedade) têm interesse em maximizar sua própria utilidade e bem-estar. Sob este ambiente é razoável acreditar que nem sempre os objetivos destes *players* irão coincidir e, que nesses casos, cada um tentará agir em favor de seu próprio proveito. Essa divergência entre as partes da relação de agência é denominada de conflito de interesses.

Com vistas a minimizar esse conflito e maximizar o bem estar gerado para ambas as partes, surgem os chamados custos de agência, que se referem a todas as despesas com monitoramento, despesas com concessão de garantias contratuais e custos residuais oriundos de divergências entre os interesses das partes (JENSEN, MECKLING, 1976).

Dado que, sob o enfoque da *accountability* no setor público, todas as áreas e centros de responsabilidade são obrigados a prestar contas dos resultados alcançados e das atividades realizadas, os gastos com monitoramento (fiscalização) e divulgação das informações (medidas de transparência) fazem parte destes custos de agência necessários ao processo de controle gerencial e avaliação de desempenho associados à controladoria do setor público (FREZATTI et al., 2009).

À vista disso, o governo é responsável por fornecer informações que permitam a avaliação e o monitoramento da qualidade e efetividade das políticas públicas. Reiterando isso, o próprio artigo número 37 da CF88 apregoa que:

“A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência (...).”

Neste sentido, a proposta deste trabalho está alinhada a essa necessidade de monitorar e avaliar o agente (governo) no desempenho de suas obrigações sociais. Especificamente, a ideia desta pesquisa consiste em realizar uma avaliação de desempenho da saúde básica, que é o nível primário de atenção à saúde oferecida a população e cuja evolução positiva se mostrou mais evidenciada após a implantação do Sistema Único de Saúde (SUS), particularmente nos anos mais recentes (2008, 2010 e 2012), já que a estrutura legal do SUS só foi definida no final dos anos 2000, e focando na questão da eficiência como uma *proxy* para a mensuração de resultado.

Por conseguinte, a questão de pesquisa proposta consiste em avaliar: **Quais municípios paulistas são mais eficientes na prestação de serviços públicos de saúde básica?**

Para atingir tal objetivo, inicialmente construiu-se um amplo banco de dados com diversos indicadores de saúde básica para os municípios do Estado de São Paulo. As informações referentes ao financiamento da saúde, insumos utilizados e produtos obtidos pelo sistema de saúde básica subsidiaram a aplicação de uma metodologia específica de avaliação de eficiência denominada Análise Envoltória de Dados (do inglês: *Data Envelopment Analysis* – DEA). Ademais, com vistas a enriquecer a avaliação pretendida sobre as condições associadas à eficiência diversas outras variáveis exógenas foram coletadas e incluídas na análise.

Com base nos resultados de eficiência DEA obtidos, que representam *benchmarks* (rankings) para comparação, os objetivos específicos do trabalho consistiram em avaliar de que forma outros fatores que caracterizam condições exógenas⁹, poderiam estar relacionadas aos níveis de eficiência em saúde básica obtidos. Assim, o delineamento da pesquisa passou pelas seguintes etapas norteadoras:

(Etapa 1) Quais municípios paulistas são mais eficientes na prestação de serviços de saúde básica?

É válido destacar neste ponto que, embora não se possa afirmar necessariamente que uma organização com um ‘rótulo’ (resultado) de eficiência maior apresente por consequência maior desempenho e maior qualidade nos serviços e proporcione maior bem estar à população, informações e análises de desempenho, eficiência e avaliações de qualidade destes serviços contribuem positivamente para os formuladores de políticas públicas na avaliação da focalização, alcance e efetividade dos programas sociais sendo, portanto, meritórias e necessárias,

⁹ Como, por exemplo, as condições fiscais, demográficas, econômicas, de infraestrutura de saúde, de infraestrutura de educação e o nível de desenvolvimento humano.

principalmente sob a ótica da *accountability* e da controladoria no setor público (BURKHEAD, 1971). É com nesta justificativa central que se propõe que este trabalho seja desenvolvido.

(Etapa 2) Qual a relação entre os resultados de eficiência obtidos e as condições exógenas dos municípios?

A investigação da associação entre os fatores exógenos observados (características externas) com os resultados de eficiência obtidos tem como intuito avaliar de que forma o desempenho em saúde básica dos municípios pode estar associado com a sua estrutura.

A hipótese é que municípios mais ricos, mais populosos e com maior infraestrutura de saúde e melhor nível de educação possuam, em tese, maiores níveis de produtividade em saúde.

(Etapa 3) Existe relação entre os resultados de eficiência obtidos e o nível de desenvolvimento humano dos municípios?

A concepção de associar os resultados relativos à eficiência das entidades ao nível de desenvolvimento humano dos municípios (sendo este mensurado com base no Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios - IDHM¹⁰) tem como finalidade associar uma *proxy* para produtividade de saúde básica (resultado de eficiência) com uma *proxy* acerca do nível de bem estar da população (IDHM).

A hipótese é que exista relação entre essas informações e que municípios mais eficientes em prover saúde básica possuem níveis de bem estar mais evidenciados, principalmente porque na própria construção do IDHM a dimensão de saúde é altamente considerada.

Assim, o desenho de pesquisa a ser adotado neste trabalho é ilustrado a seguir:

Figura 1. Desenho de Pesquisa Proposto

¹⁰ Para mais informações sobre o IDHM visitar: <http://www.pnud.org.br/IDH/DH.aspx>.

Por fim, apresenta-se resumidamente no quadro abaixo o restante a ser apresentado nas seções subsequentes do trabalho:

Figura 2. Estrutura do Trabalho

Capítulo 5: Considerações Finais

- Nesta última seção, realiza-se o fechamento do trabalho, onde são discutidas as principais contribuições obtidas, as principais limitações à pesquisa e apresentam-se possíveis sugestões para extensões futuras do trabalho.

Fonte: Elaboração Própria

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Na primeira seção, apresentou-se um panorama geral sobre o funcionamento do Sistema de Saúde pública no Brasil e a questão de pesquisa que conduziu o desenvolvimento deste trabalho.

Nesta segunda parte apresenta-se uma discussão mais detalhada sobre o SUS e sua arquitetura de funcionamento, bem como sobre o papel da Contabilidade e da Controladoria na avaliação das políticas públicas. Por fim, são apontados diversos trabalhos de iniciativa similar à aqui pretendida.

2.1. O Sistema Único de Saúde no Brasil

Conforme explicado brevemente na introdução, a CF88 foi responsável por profundas alterações na organização da saúde no país. Sob à égide dessa nova carta constitucional, tanto a democracia quanto os direitos sociais foram legitimados. Em especial, tornou-se garantia de qualquer cidadão receber atendimento de saúde de forma integral, universal e equitativa. Para atingir esse fim, criou-se um dos maiores sistemas de saúde pública do mundo, o chamado Sistema Único de Saúde (SUS).

O detalhamento sobre o funcionamento desse sistema e a divisão de responsabilidades entre os três níveis de governo (União, Estado e Municípios), só foi realizado, entretanto, nos anos posteriores por meio das disposições da Lei número 8.080 (conhecida por Lei Orgânica da Saúde – LOS) e da Lei número 8.142 de 1990 que, regulamentaram, respectivamente, em todo o território nacional as ações e os serviços de saúde realizados por quaisquer agentes e os mecanismos gerais de transferência intergovernamentais de recursos financeiros (CONASS, 2011a).

Entendida como um instrumento contratual de agenciamento entre o Estado (agente: governante) e a Sociedade (principal: população), o propósito da CF88 foi proporcionar o compartilhamento das competências e responsabilidades quanto à produção e gestão dos bens públicos entre os três níveis de governo (SLOMSKI 1999; JENSEN, MECKLING, 1976).

Sob esse arranjo de descentralização político-administrativa, a provisão seria compartilhada em troca de poder de decisão e recursos transferidos das esferas superiores para as inferiores (LEVCOVITZ, LIMA, MACHADO, 2001).

Em seguida, o processo de implantação e operacionalização do SUS foi orientado segundo a promulgação de diversas Normas Operacionais Básicas (denominadas NOB's) e Normas Operacionais de Assistência à Saúde (chamadas NOAS) que estabeleceram quatro dimensões organizativas principais para o SUS, conforme ilustrado abaixo:

Figura 3. Dimensões Organizativas do SUS

Fonte: Elaborado com base em (Brasil, 2011a).

A primeira dimensão estabelece que a provisão descentralizada (regionalizada e hierarquizada) deveria ser realizada em função da capacidade tecnológica, financeira e geográfica das entidades, de modo a proporcionar acesso mais focalizado de acordo com demanda da população pelos diferentes níveis de atenção à saúde. A segunda expressa a ideia de que os recursos devem ser gerenciados de maneira eficiente buscando a resolução efetiva dos problemas sem que haja o desperdício desnecessário. A terceira se insere no contexto da busca por maior transparência e *accountability* (responsabilização) das contas públicas, bem como maior participação social na formulação e controle das políticas públicas. Por fim, a quarta diz respeito às regras aplicáveis ao setor privado para auxiliar a prestação de serviços no atendimento ao público (ALMEIDA, 2001; BEZERRA, 2009).

Considerando a grande heterogeneidade (baixa uniformidade) econômica e de nível de infraestrutura entre os Estados e municípios, esse processo de descentralização da autonomia administrativa e financeira tinha como intuito e justificativas:

(a) proporcionar uma alocação mais eficiente dos recursos ao descentralizar a produção e a gestão de bens e serviços públicos;

(b) focalizar de maneira mais adequada a tomada de decisão segundo à demanda e à capacidade de oferta de cada município/Estado, evitando assim, a inadequação de competências entre as esferas, que poderia culminar na coexistência de lacunas (escassez) ou na superposição de funções (excesso);

(c) aumentar a participação política da sociedade, ao estender a possibilidade de escolha dos representantes executivos e legislativos nos níveis locais; e

(d) consolidar a proteção dos direitos individuais dos cidadãos (AFFONSO, 1996; SOUZA, 2006).

Com base no arcabouço legal promulgado, em termos gerais, os Municípios se tornaram responsáveis pelo gerenciamento dos serviços públicos de saúde em nível de atenção básica e os Estados pela gestão e controle das redes hierarquizadas do SUS e pelos sistemas de alta complexidade, de referência regional e estadual.

Em 2006, houve uma atualização desse conjunto de normas pelo chamado “Pacto pela Saúde”. O Pacto introduziu inovações nos processos e instrumentos de gestão que buscavam atenuar os problemas de financiamento e ineficiência do setor (BRASIL, 2003b).

Em termos de financiamento do setor, embora o aporte de recursos para a saúde seja realizado conjuntamente pelas três esferas conforme definido nos artigos número 195 e 198 da Constituição, o governo federal acaba sendo o principal responsável pelas transferências de recursos para estados e municípios, sendo inclusive o financiador do atendimento de alta complexidade (BRASIL, 2011b).

De acordo com as normas do SUS, o volume de recursos transferidos é estabelecido segundo critérios: (i) de perfil demográfico da região; (ii) perfil epidemiológico da população; (iii) características quantitativas e qualitativas da rede de saúde (infraestrutura); e (iv) desempenho técnico, econômico e financeiro (BRASIL, 2003a).

Tais recursos são transferidos segundo os chamados “blocos” de financiamento: (1) Atenção Básica, (2) Atenção de Média e Alta Complexidade Ambulatorial e Hospitalar, (3) Vigilância em Saúde, (4) Assistência Farmacêutica e (5) Gestão do SUS (conforme definido pela portaria número 204 de 2007¹¹) e consoante os principais programas de saúde como, por exemplo: Programa Saúde da Família (PSF), Programa de Agentes Comunitários de Saúde

¹¹ Disponível em http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2007/prt0204_29_01_2007.html.

(PACS), Programa Mais Médicos, dentre outros (TRIBUNAL DE CONTAS DE SÃO PAULO, 2012).

Ressalta-se que, ainda que o objetivo da descentralização tenha sido fortalecer as entidades subnacionais e melhorar a gestão e provisão de serviços de bens e serviços públicos, na prática, diversas críticas são feitas a esse processo.

Se por um lado a descentralização fiscal contribuiu para redução do tamanho do governo central (União) em detrimento do fortalecimento dos governos locais (Estados e Municípios), por outro criou o chamado efeito de ‘ilusão fiscal’, no qual os contribuintes (sociedade) acabam perdendo a plena noção do quanto estão efetivamente pagando pelos serviços públicos que recebem dado que os recursos são recebidos e trocados entre os níveis de governo por meio de transferências em blocos, o que leva a sociedade a dispor mais e mais recursos ao governo (GUEDES, GASPARINI, 2007).

Ainda, outra crítica à descentralização decorre do surgimento da chamada ‘guerra fiscal’ entre Estados e municípios, que devido a sua heterogeneidade social, política e econômica optaram por adotar diferentes estratégias para atração e retenção de investimentos privados, o que provocou tensões nas relações federativas e enfraqueceu a capacidade do poder público em direcionar o desenvolvimento regional em detrimento aos interesses privados (DULCI, 2002).

Como consequência desses efeitos, verificou-se que a descentralização não foi tão efetiva quanto o esperado na redução das desigualdades e heterogeneidades das condições de financiamento dos municípios, principalmente em relação das ações e serviços de saúde. Na realidade, se verificou que a transferência de mais recursos tornou as esferas inferiores de governo dependentes destes e “preguiçosas” em aprimorar sua capacidade de obter recursos próprios (LIMA; ANDRADE; 2009).

Arvate e Biderman (2001) apontam alguns elementos teóricos chaves que explicam os problemas decorrentes da descentralização, quais sejam,

(a) a necessidade de alinhamento entre a escala produtiva e as responsabilidades atribuídas às esferas: dado que os governos locais funcionam numa menor escala de produção ou que são menos desenvolvidos, é razoável esperar que eles terão maiores dificuldades na provisão de bens e serviços públicos,

(b) há necessidade de reprimir o comportamento oportunista “*free rider*” (“preguiçoso”) de governos locais em relação às esferas governamentais superiores, pois caso contrário as

esferas inferiores poderão não ter incentivos para desenvolver infraestrutura de saúde própria dado que pelo princípio da resolubilidade os problemas necessariamente deverão ser resolvidos nas esferas superiores e

(c) há um aumento proporcional dos custos de coordenação e produção da informação na gestão do sistema: dado que a complexidade deste sistema aumenta é coerente que os custos associados com a organização deste também aumentem.

Ao fazer um paralelo com a Controladoria aplicada ao setor público, que é a grande área à qual esta pesquisa está vinculada, tem-se que a solução ou correção para estes problemas envolveria respectivamente:

Figura 4. Controladoria aplicada à Solução/Correção dos problemas

Fonte: Elaboração Própria com base nas referências citadas a seguir.

(a) O alinhamento de forma discriminante (selecionado) das estruturas organizacionais das entidades segundo às especificidades dos ativos e das tarefas envolvidas (WILLIAMSON, 1988).

Conforme explicado, as atividades de saúde devem ser alocadas às esferas em consonância à capacidade técnica destas em ofertar tais serviços. Além disso, deve-se levar em consideração também as especificidades da demanda das diferentes unidades pelos diferentes níveis de atendimento em saúde.

Na prática, essa solução buscou ser atendida, na medida em definiu-se que os municípios, unidade de menor capacidade técnica, ficariam responsáveis pelo atendimento à saúde básica, enquanto os Estados e a União que possuem maior capacidade técnica e recursos assumiriam a

responsabilidade pela gestão e organização do SUS e pelo atendimento da alta e média complexidade.

(b, c e d) Se analisada sob a ótica da teoria de agência (JENSEN; MECKLING, 1976), o principal (sociedade) deve definir mecanismos adequados de coordenação, monitoramento e incentivo de modo a evitar problemas de *moral hazard* (decisões que geram conflito de interesse) e *shirking* (comportamento *free-rider*) que prejudiquem a obtenção da eficiência organizacional (MILGRON; ROBERTS, 1992).

Cabe à população por meio dos poderes legislativo e judiciário, exigir e estabelecer mecanismos e regras que: (1) promovam o monitoramento dos resultados que estão sendo obtidos pelo poder executivo (governantes), (2) incentivem o bom comportamento, ou seja, incentivem que os governantes tomem decisões em favor do interesse da população, e que (3) punam comportamentos ruins como, por exemplo, a tomada de decisão dos governantes que prejudique os interesses do principal, como nos casos de *moral hazard* e *shirking*.

(e) O aumento dos custos de coordenação e produção de informação do gerenciamento do sistema pode ser contrabalanceado pela *accountability* da gestão pública (FREZATTI, 2009) e pela disciplina na fixação de receitas e despesas fiscais.

Um dos mecanismos desenvolvidos no Brasil para que o monitoramento das contas públicas seja mais efetivo refere-se à transparência das informações e fluxos financeiros ocorridos em âmbito público (como exemplos, temos: a Lei de Responsabilidade Fiscal – LRF¹² e a Lei de Acesso à Informação¹³).

Além deste aspecto, o termo *accountability* também remete à responsabilização pelo desempenho obtido, ou seja, a gestão do sistema tenderá a ser mais efetiva se todas as entidades públicas forem obrigadas a divulgar suas informações financeiras e se forem efetivamente responsabilizadas pelo desempenho obtido.

Seguindo essa linha de raciocínio e com o intuito de amenizar o problema do financiamento das ações e estabelecer um piso constitucional de aplicação dos gastos em saúde,

¹² Lei Complementar número 101 de 2000, conhecida por Lei de Responsabilidade Fiscal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp101.htm.

¹³ Lei número 12.527 de 2011, conhecida por Lei de Acesso à Informação. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/12527.htm.

foi promulgada no ano 2000 a Emenda Constitucional número 29¹⁴ (EC29) que estabelece os percentuais mínimos que deveriam ser investidos nas ações em saúde pelos governos locais.

Sob a tutela desta norma coube aos Estados aplicar 12% (doze por cento) e aos Municípios 15% (quinze por cento) de suas receitas de impostos e transferências para a saúde. Note-se que a regulamentação da EC29 ocorreu apenas em 2012, mais de dez anos depois, pela Lei Complementar número 141 e trouxe restrições ao objeto do gasto em saúde que buscam delimitar e reprimir as possibilidades de aplicações equívocas de recursos, na medida em que especificam quais atividades são necessariamente vinculadas à saúde.

A despeito dessa norma, na prática, observa-se um desequilíbrio entre a divisão de competências e a distribuição de recursos entre as esferas, o que pode ser salientado quando se verifica a evolução da proporção de gastos sustentada por cada esfera de governo ao longo do tempo.

Do início da década de 1980 até o ano de 2008, a proporção de gastos de saúde sob responsabilidade da União apresentou uma queda média de 31,5%, por outro lado, a participação de Estados e municípios cresceu na média 9,8% e 21,%, respectivamente. Esta inversão na sustentação da carga de saúde é ilustrada na figura a seguir:

Figura 5. Participação na Despesa com Saúde por Esfera de Governo de 1980 a 2008

Fonte: Elaboração própria com base em informações coletadas do SIOPS/DATASUS.

¹⁴ A Emenda Constitucional número 29 de 2000, que c foi regulamentada pela Lei Complementar número 141 de 2012 e está disponível no link: <http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/orcamentobrasil/estudos/2012/nt14.pdf>.

Ainda que existam evidências do aumento da carga atribuída aos municípios, alguns trabalhos que analisaram o efeito da composição de estrutura de financiamento sobre o desempenho do sistema de saúde mostram alguns resultados positivos na evolução dos serviços prestados.

Por exemplo, o trabalho de Costa e Pinto (2002), verificou que a descentralização dos serviços de saúde e a adoção do programa de Piso de Atenção Básica (PAB), definido oficialmente pela portaria número 978¹⁵ de 2012, para o financiamento das ações de saúde da Política Nacional de Atenção Básica (PNAB), contribuíram para a ampliação da oferta de atenção básica ambulatorial e para o efeito redistributivo das transferências federais.

Já o trabalho desenvolvido por Cerchiari (2011) analisou os efeitos da descentralização da saúde, medidas pela autonomia da arrecadação (mensurado pelo volume de recursos totais dividido pelo volume de recursos próprios) e nível de gastos em saúde (volume de despesas aplicadas em saúde) e pela autonomia de gestão dos serviços ambulatoriais (capacidade de escolha de quais atividades realizar), constatou que a maior autonomia municipal impactou positivamente nos resultados da saúde, pois estimulou a eficiência do setor dada uma maior autonomia na gestão.

Apesar do avanço observado no nível de saúde pós-implementação do SUS, como ressaltado inúmeros problemas estruturais e processuais ainda persistem. Tais problemas sugerem a existência de profundas falhas de governança nas estruturas organizacionais da saúde, especialmente em relação aos mecanismos de incentivos, responsabilização e monitoramento do gasto público. Estes problemas já são visivelmente percebidos pela população brasileira.

Na realização de um Fórum da Saúde¹⁶ pelo Instituto de Pesquisa do grupo Folha (DATAFOLHA)¹⁷, foi realizada uma avaliação sobre a percepção de entrevistados¹⁸ sobre a situação da saúde no país. Os resultados evidenciam que a saúde é considerada a principal preocupação dos brasileiros ficando à frente de vários outros problemas significativos, como violência e segurança, corrupção e educação.

¹⁵ Disponível no link: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0978_16_05_2012.html.

¹⁶ O Fórum da Saúde foi realizado em 29/03/2014 e está disponível no link: <http://www1.folha.uol.com.br/especial/2014/sausedobrasil/>.

¹⁷ Mais informações disponíveis no endereço eletrônico: <http://datafolha.folha.uol.com.br/>.

¹⁸ A pesquisa DATAFOLHA considerou 2.109 pessoas com idade acima de 16 anos, entrevistadas em 140 municípios em todas as regiões do país nos dias 10 e 11 de fevereiro de 2014. A margem de erro máxima para o total da amostra é de dois pontos percentuais.

Do total de entrevistados, apenas 6% consideraram a saúde do país como ótima ou boa, sendo que desses 30% possuem cobertura de plano de saúde, os demais 94% atribuíram opinião negativa, sendo que 49% desses na média apresentam planos de saúde, isso denota uma ineficiência na saúde como um todo, tanto em relação aos prestadores públicos quanto os privados, ainda que a saúde pública tenha recebido as piores notas de avaliação.

Os principais dados negativos apontados por especialistas no fórum referem-se aos problemas de: (a) ineficácia da resolubilidade dos problemas (oriunda de problema no sistema de referenciamento dos agravos à saúde), (b) falta de mão-de-obra qualificada (que tentou ser solucionada pela implantação do Programa Mais Médicos), e (c) falta de equipamentos e infraestrutura técnica.

De forma mais abrangente, quando se compara a eficiência na gestão e provisão de saúde do Brasil em relação a outros países, constata-se uma situação não muito favorável. Por exemplo, a Bloomberg¹⁹, disponibiliza um índice dos países mais eficientes na provisão de saúde básica, nesse ranking o Brasil se encontra apenas na 48ª posição, atrás de diversos países como Argentina (32ª posição), Reino Unido (14ª posição) e EUA (46ª posição), conforme ilustração:

Tabela 1. Índice de Comparação de Eficiência da Saúde Básica - Bloomberg

Ranking/País	Índice de Eficiência	Expectativa de Vida (Peso de 60%)	Gasto em Saúde como % PIB per capita (Peso de 30%)	Gasto em saúde per capita (US\$) (Peso de 10%)
1.Hong Kong	92,6	83	3,8	1.409
7.Australia *	66	81	8,9	5.939
13.Chile	56,2	79	7	1.075
14.Reino Unido*	55,7	81	9,4	3.609
28. Cuba	46,8	79	11,3	606
32.Argentina	45,1	76	7,7	892
46. EUA	30,8	78	17,2	8.608
48.Brazil *	17,4	73	9,9	1.121

Fonte: Adaptado de Bloomberg (2014)

¹⁹ A Bloomberg é uma empresa global, líder no mercado de informações financeiras e de negócios. Uma das informações fornecidas pela ela consiste no Índice de Comparação de Eficiência da Saúde disponível no link: <http://www.bloomberg.com/visual-data/best-and-worst/most-efficient-health-care-countries>. Nesse índice, a empresa pondera três conjuntos de informação: expectativa de vida (peso de 60%), despesa em saúde per capita (peso de 10%) e despesa em saúde como percentual do PIB (30%) e elabora um ranking de comparação de desempenho entre diversos países.

2.2. Papel da controladoria na avaliação e gestão pública

A abordagem da economia dos custos de transação (ECT) discutida inicialmente por Coase (1937) adota uma perspectiva contratual para o estudo das organizações econômicas. Sob esta perspectiva, as firmas podem ser entendidas como *nexos* de contratos que possuem autonomia legal de funcionamento (MILGRON; ROBERTS, 1992).

Adicionalmente a este conceito, o trabalho de Alchian e Demsetz (1972) faz uma extensão e descreve a firma como uma estrutura contratual que envolve dois elementos principais:

(i) produção conjunta, que emprega diversos tipos de recursos (*inputs*) e cujos resultados (*outputs*) não pode ser atribuíveis a um único responsável, e

(ii) um agente central (sob a ótica da teoria de agência: agente), que ao receber parte dos resultados residuais (participação nos resultados) e poder de decisão, tem como responsabilidade coordenar e motivar os indivíduos da organização a obter o máximo desempenho possível.

O problema de coordenação consiste em determinar: (i) o que deve ser feito, o que está relacionado à divisão de responsabilidades e à necessidade de evitar o problema de *shirking* (“preguiça” na produção em times, (ii) como deve ser feito, que é associado à organização dos sistemas de avaliação e monitoramento do desempenho, e (iii) quem deve fazer, ou seja quem deve exercer o papel de monitorar e o que isto implica de custos para a organização em termos da atribuição dos direitos de propriedade e decisão (GROSSMAN; HART, 1986).

Por outro lado, o problema de motivação decorre do desalinhamento de interesses dos indivíduos com os interesses da organização. A adequada gestão destes problemas demanda informações para a tomada de decisão e maximização dos resultados (MILGRON; ROBERTS, 1992). É nesse sentido, que promover estudos que avaliem o desempenho das organizações e proponham melhorias nos sistemas são pertinentes e meritórios e, portanto, devem ser estimulados.

A abordagem ECT associada à Teoria da Informação sob a condição de assimetria de informação assume como pressupostos que os indivíduos possuem racionalidade limitada e são oportunistas, nesse contexto, todos os contratos são e sempre serão inevitavelmente incompletos, o que acaba por gerar os problemas de seleção adversa e risco moral. Com vistas a diminuir a assimetria informacional do ambiente, cabe ao gestor da organização escolher estruturas de governança, ou seja, estruturas de coordenação e motivação, que promovam a busca pela

eficiência e desempenho da organização (MACHO-STADLER; PÉREZ-CASTRILLO, 2001) e gerem boa governabilidade.

Isto implica que as estrutura de governança das organizações devem ser escolhidas de forma discriminante (selecionada) em relação às características específicas das transações, dos ativos e dos indivíduos envolvidos (WILLAMSON, 1988).

O arranjo contratual federalista adotado pela CF88 e posteriores normas promulgadas enquadram o país numa típica relação de agência, visto que, os principais responsáveis pelo fornecimento de recursos para o pleno funcionamento do Estado são os cidadãos e que existe delegação de autoridade por meio dos processos eleitorais, em que a população elege seus representantes na tomada de decisão, em contrapartida, nessa relação, o governo representa o agente.

Assim, com o intuito de minimizar o conflito de interesses na relação e olhando por uma ótica de *accountability*, o governo é obrigado a prestar contas das atividades que estão sendo realizadas e dos resultados obtidos (JENSEN; MECKLIN, 1976; SLOMSKI, 1999; FREZATTI et al, 2009).

Como debatido, o principal intuito desta estrutura era compartilhar competências e responsabilidades em troca de autonomia financeira e de decisão. O governo definiu as funções de competência da atenção básica dos municípios como: as ações que abrangem a promoção e a proteção da saúde, bem como, prevenção de agravos, diagnóstico e tratamento. Sendo, assim todos os procedimentos realizados embora envolvam um nível de complexidade menor, são os que objetivam atingir a maior parcela da população na manutenção da saúde (Brasil, 2011).

O financiamento do nível primário de atenção deriva essencialmente do Piso da Atenção Básica (PAB) que possui uma parcela variável, calculada com base em valor global fixo per capita (valor variável por pessoa a ser atribuído a cada município), e uma parcela fixa, calculada com base em valor proporcional à produção ou cobertura de cada programa, sendo a função de vigilância também financiada dessa forma fixa (BANCO MUNDIAL, 2007).

Em relação à área de saúde, os estudos que utilizam a metodologia de Análise Envoltória de Dados (DEA) são amplamente utilizados para a avaliação da eficiência no setor, isto se deve principalmente pela menor necessidade de dados, pela não necessidade da estimação da função de produção e pela possibilidade de comparação entre as unidades que utilizam múltiplos recursos (*inputs*) para produzir múltiplos resultados (*outputs*) (WORTHINGTON, 2004;

HOLLINGSWORTH, 2008, FURTADO, 2014). Assim, na subseção seguinte apresentam-se os trabalhos realizados de finalidade similar à análise aqui pretendida.

2.3. Avaliação em saúde

Com base no panorama apresentado sobre a saúde básica brasileira, cabe ressaltar trabalhos aplicados à avaliação da eficiência nas organizações de saúde públicas, para este fim efetuou-se uma revisão de literatura em publicações internacionais e nacionais. A seguir é apresentado um breve compêndio cronológico dos trabalhos considerados mais pertinentes:

(i) No intento de avaliar diferenças regionais entre os governos locais, o trabalho de Holanda, Nogueira e Petrini (2004) utilizou a metodologia DEA para avaliar a eficiência técnica do sistema de saúde como um todo, de 184 municípios cearenses em 2002.

Orientando a análise à maximização dos resultados (*output oriented*), os insumos considerados na análise consistiram: na quantidade de profissionais de saúde, no número de equipamentos em condição de uso e no número de leitos de internação hospitalares. Em contrapartida, os produtos consistiram na quantidade de consultas ambulatoriais e no número de internações hospitalares.

Os resultados indicaram diferenças regionais entre os escores de eficiência obtidos pelos municípios, sendo que os que possuem maior porte demográfico e produto interno bruto tendem a apresentar maiores escores.

(ii) Com o intuito de avaliar o caráter regional do planejamento da assistência à saúde, o estudo realizado pela Fundação SEADE (2007), avaliou a eficiência na utilização dos recursos e na produção de serviços de saúde nas 24 Direções Regionais de Saúde (DIR) de 2000 a 2005, que são responsáveis pela coordenação, articulação e avaliação dos sistemas municipais de saúde.

Com orientação à maximização de resultado (*output oriented*), o modelo DEA empregado considerou como insumos: as transferências recebidas segmentadas em atenção básica e média e alta complexidade e o total das despesas de saúde. Os produtos do modelo consideraram as relações de produção ambulatorial produzidas na atenção básica e na média e alta complexidade.

Os resultados validam a utilização da despesa com saúde versus produção ambulatorial na metodologia DEA e evidenciam diferenças regionais entre os níveis de eficiência, que podem ser mais extensivamente analisadas se considerados outros fatores exógenos.

(iii) Ao nível de atenção básica de saúde, o trabalho desenvolvido por Varela (2008) utilizou modelagem DEA para analisar a eficiência dos municípios paulistas.

Orientando seu modelo para a maximização dos resultados (*output oriented*), o único insumo produtivo considerado na análise consistiu na variável fiscal de despesa na atenção básica, que era utilizada para a obtenção de múltiplos produtos, quais sejam, a soma das ações médicas, de enfermagem, odontológicas e executadas por outros profissionais (correspondente a soma dos procedimentos realizados em atenção básica), e o total de pessoas cadastradas pelo Programa de Saúde da Família e pelo Programa de Agentes Comunitários da Saúde.

Analisando uma amostra com 599 municípios paulistas para o ano de 2006, apenas 17 foram considerados eficientes. Verificou-se a possibilidade do aumento da quantidade de serviços prestados à população sem a contrapartida no aumento do nível de gastos na área de saúde.

Os escores DEA foram então ajustados, numa segunda etapa que envolveu modelagem econométrica, que evidenciou a influência significativa de variáveis exógenas, tais como, proporção de população idosa, escala dos estabelecimentos de saúde e porte demográfico, grau de dependência de transferências, escolaridade, entre outros.

(iv) Ainda no ano de 2008, o trabalho de Amado e Dyson realizou uma revisão de 21 artigos que utilizaram a metodologia DEA publicados em diversos países e constataram que as principais variáveis escolhidas para composição dos insumos e produtos nos modelos DEA dizem respeito a indicadores de estrutura, que captam as condições físicas, organizacionais e financeiras do setor de saúde, e à indicadores de processo, que captem os resultados das atividades como procedimentos realizados e número de atendimentos, ou por outro lado, indicadores de resultado que captam os impactos na saúde são menos utilizados.

Isto evidencia a necessidade de agregar fatores exógenos à análise dos escores DEA, de modo que os resultados de eficiência possam ser compreendidos e explicados de forma adequada, permitindo assim o desenvolvimento de práticas públicas consistentes.

(v) Especificamente, em relação à influência de variáveis exógenas que representam as características estruturais ligadas ao arranjo de financiamento da saúde básica no Brasil, o trabalho de Faria, Jannuzi e Silva (2008), que analisou a eficiência dos gastos públicos de municípios fluminenses no período de 1999 a 2000 por meio de DEA orientada à resultado

(*output oriented*), verificou que não necessariamente um aporte maior de recursos sobre os níveis de atenção básica acarrete maior eficiência.

Na realidade, uma maior eficiência na gestão dos gastos é que proporciona melhores resultados para as políticas públicas. Aliás, a influência do tipo de recurso utilizado, se advém da capacidade de arrecadação do próprio município ou se representa parte dos recursos transferidos também influencia na análise da eficiência como constatado por Varela e Fávero (2008), os autores constataram em seus resultados que quanto maior o nível de gastos empregados com recursos próprios empregados nas áreas de saúde, educação e saneamento menor o escore de eficiência obtido pelas unidades.

(vi) O trabalho de Galvarro et al (2009) aplicou a modelagem DEA para 853 municípios mineiros para avaliar as políticas públicas de saúde e saneamento considerando o impacto da infraestrutura sanitária e cobertura vacinal sobre assistência hospitalar, e evidenciou que a descentralização das políticas de saúde e sociais não diminuíram a heterogeneidade regional, e isso persistiu em proporcionar grandes diferenças quanto ao acesso à saúde primária.

Em relação a trabalhos com aplicação DEA mais recentes tem-se, por exemplo:

(vii) O trabalho de Varela et al (2012), construiu uma metodologia de avaliação de desempenho da saúde básica para os municípios paulistas com base na aplicação de DEA em dois estágios.

Com orientação à maximização de produtos (*output oriented*), o modelo considerou como insumo a despesa em atenção básica e como resultado as ações e outros procedimentos e equipes de saúde básica. Os resultados evidenciaram que do total dos municípios apenas 2,83% da amostra foi considerada eficiente, existe a possibilidade de aumento do nível de produção sem necessidade de aumento dos recursos empregados, ou dado nível de produção obtido o volume de recursos aplicados poderia ser 70% menor.

No modelo de regressão utilizado no segundo estágio os fatores exógenos foram estatisticamente significativos e ajudaram a explicar sua influência sobre os escores de eficiência.

(viii) Os trabalhos de Marinho et al (2012a, 2012b) dão sequência a uma série de estudos desenvolvidos pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) que visava comparar a eficiência do sistema de saúde brasileiro com o sistema de saúde de outros países, na abordagem da metodologia DEA orientada para maximização dos resultados (*output oriented*) e SFA, os

insumos considerados na análise consistiram no nível de gastos com saúde versus a produção de indicadores de esperança de vida e níveis de mortalidade.

Em comparação aos países da América Latina e Caribe, os resultados indicam uma situação brasileira favorável, principalmente nos anos recentes em que se observou uma melhora nos indicadores de atenção básica.

(ix) O trabalho de Hernández e Sebastián (2013) tinha como objetivo avaliar a eficiência técnica e a mudança na produtividade de 34 postos de saúde da região rural da Guatemala. Com dados referentes aos anos de 2008 e 2009, o trabalho aplicou um modelo de retornos variáveis à escala com orientação à maximização dos resultados (*VRS output oriented*).

Os insumos utilizados no modelo consideraram o número de funcionários na saúde para a produção: crianças com menos de dois anos monitoradas, número de pacientes atendidos, número de visitas pré-natal realizadas, número de vacinas aplicadas em crianças e número de usuários dos planos de família (em suma, número total de procedimentos realizados).

Com a aplicação de modelagem DEA sem considerar variáveis exógenas, os resultados encontrados evidenciam que a DEA como metodologia de avaliação de políticas públicas oferece *insights* úteis para o fortalecimento do desempenho da saúde na atenção básica. A utilização de dois cortes de tempo na análise permitiu o cálculo do índice de Malmquist que evidencia uma melhora na produtividade das unidades ao longo do tempo (aumento de eficiência entre os anos considerados).

(x) O trabalho de Furtado (2014), cujo objetivo era estimar os níveis de eficiência e seus determinantes para os municípios. Na parte concernente ao modelo DEA orientado a maximização dos resultados, os insumos considerados consistiram no volume de gastos com pessoal e com saúde ponderados pela população para a produção de saúde mensurada pela proporção de óbitos infantis que poderiam ter sido evitados. Associados com análises espaciais e econométricas, os escores de eficiência evidenciaram (a) altos níveis de heterogeneidade relacionada aos níveis de despesas e os resultados básicos alcançados em atenção à saúde, (b) que os padrões espaciais não são imediatamente correlacionados com as variáveis exógenas típicas utilizadas na literatura e (c) que houve melhora nos resultados de saúde.

(xi) O estudo de Cordero et al (2015) utilizou uma modelagem DEA orientada à maximização de resultados (*output oriented*) para verificar a eficiência de 132 unidades de saúde básica dos serviços de saúde da Espanha.

Usando dados de 2010, este trabalho considerou em sua modelagem as variáveis de *inputs*: o número de funcionários e prescrições por 10 mil habitantes, e a variável de resultado: as taxas de hospitalização decorrentes de condições sensíveis à atenção básica por 10 mil habitantes.

Ressalta-se neste trabalho, a defesa do indicador de taxa de internação nos hospitais por condições sensíveis à atenção básica (ICSAB) como uma medida para avaliar a efetividade e a qualidade da atenção básica. Outros trabalhos que também consideraram esta medida foram: Finegan et al (2010); Pelone et al (2012) e Schiøtz et al (2011).

Em resumo, apresentam-se a seguir ilustrações que ajudam a entender a construção do referencial teórico que sustenta este trabalho. A figura exposta a seguir tem como propósito apresentar de que forma os trabalhos revisados se inserem dentro do contexto de avaliação da saúde como política pública.

Neste sentido, trabalhos ligados ao quadrado de saúde tiveram como finalidade avaliar o desempenho da saúde como um todo se utilizando, nesse caso, de modelagem DEA com orientação à maximização dos resultados obtidos e a consideração de modelos com retornos variáveis à escala²⁰. Trabalhos ligados ao quadrado de atenção básica tiveram foco especificamente nesse nível de complexidade e também utilizaram a modelagem DEA com orientação a resultado e consideração de escalas variáveis. Os trabalhos demarcados em verde referem-se à avaliações para o contexto nacional, aqueles destacados em azul são trabalhos de avaliação no âmbito internacional, já os coloridos em laranja são orientações de avaliação pautadas na matriz de indicadores elaborada pelo governo.

²⁰ Note-se que a explicação e derivação matemática dos principais modelos de Análise Envoltória de Dados (DEA) é realizada na seção seguinte referente aos aspectos metodológicos do trabalho.

Observando-se as figuras expostas, verifica-se que as variáveis propostas para a modelagem DEA já foram utilizadas por diversos outros trabalhos, tanto nacionais quanto internacionais. Na prática, a legitimidade do modelo é confirmada quando se verifica que o modelo gerou um resultado adequado, ou seja, que houve uma aderência das informações para a

mensuração da eficiência, tanto em relação à coerência lógica da proposição do modelo, quanto em relação ao ajuste dos dados, gerando capacidade discriminatória entre as unidades classificadas como mais e menos eficientes.

Com base nestas evidências, na próxima seção são descritos os procedimentos empregados para a construção do banco de dados e emprego da metodologia DEA.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Este trabalho tem como intuito a realização de uma pesquisa com abordagem quantitativa descritiva-explicativa, na medida em que a investigação do problema de pesquisa tem como propósito: (i) tanto descrever a conjuntura de saúde básica dos municípios paulistas por meio de análises estatísticas, (ii) quanto buscar explicar o fenômeno da eficiência em saúde básica por meio da construção de um modelo que propõe nexos causais entre as variáveis.

Neste sentido, esta seção apresenta todos os procedimentos realizados no trabalho. A seção está dividida em três partes, na primeira a exposição dos conceitos relativos à metodologia de Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* – DEA), em seguida descrevem-se os *inputs* (insumos), *outputs* (produtos) e as variáveis exógenas utilizadas na análise e suas respectivas argumentações. Por fim, apresenta-se um breve panorama da amostra utilizada na análise, qual seja, a de municípios paulistas para as janelas de análise de 2008, 2010 e 2012.

3.1. Análise Envoltória de Dados – *Data Envelopment Analysis* (DEA)

A evolução demográfica das últimas décadas tem evidenciado que a população mundial está se tornando mais velha. A Organização das Nações Unidas (ONU) estima que até 2050, o número de idosos no planeta excederá o total de jovens²¹. Se, por um lado, este feito representa uma conquista sob o ponto de vista de desenvolvimento humano, por outro, acarreta significativos impactos financeiros sobre os governos, na medida em que demanda maiores investimentos nos setores sociais de saúde, proteção social, previdência e trabalho.

Essa mudança no perfil demográfico da população motivou um aumento na demanda por instituições de saúde e, por consequência, uma ampliação do volume de recursos dispendidos para esse setor. No entanto, a expansão por vezes excessiva dos gastos induziu a uma ‘imagem’ de ineficiência organizacional destas entidades.

Em resposta a essa ‘crença’, hospitais, organizações de saúde, unidades de atenção básica, entre outras entidades, têm sido objeto contínuo de avaliações e análises de eficiência e efetividade. Dentre os diversos estudos elaborados, ainda que aplicados a contextos heterogêneos

²¹ Para mais detalhes <http://www.unric.org/pt/envelhecimento>.

entre si, existe uma metodologia empírica comum, tal como exposto na figura a seguir (WORTHINGTON, 2004):

Figura 8. Procedimentos para Mensuração e Análise da Eficiência na Saúde

Fonte: Adaptado de Worthington (2004, p. 3).

Em referência ao passo um, a construção da fronteira de eficiência pode seguir, no geral, duas abordagens: a Abordagem Econométrica (AE) e a Abordagem de Programação Linear Matemática (APLM). Tais perspectivas assumem diferentes bases teóricas, técnicas de observação dados e fazem diferentes condicionamentos para valores discrepantes (*outliers*) e para a estrutura de tecnologia da função de produção das unidades (WORTHINGTON, 2004).

A metodologia de *Data Envelopment Analysis* (DEA), ou em português, Análise Envoltória de Dados, é uma técnica de otimização baseada na Abordagem da Programação Linear Matemática que visa capturar e mensurar a eficiência relativa de unidades tomadoras de decisão, denominadas de *Decision Making Units* (DMUs), ao comparar a obtenção de resultados (*outputs*) vis a vis a aplicação de recursos (*inputs*).

Os modelos propostos por essa metodologia baseiam-se na comparação de eficiência de várias unidades tomadoras de decisão (DMUs) que empregam múltiplos recursos (*inputs*) para a produção de múltiplos produtos (*outputs*), para a construir então uma fronteira de eficiência, na qual as DMUs mais eficientes, ou seja, aquelas que representam os ‘melhores padrões de excelência’, os chamados *benchmarks*, fiquem sobre a superfície da fronteira e as menos eficientes fiquem abaixo dela (VARELA, 2012; FERREIRA, GOMES, 2009).

A DEA baseia-se em modelos matemáticos não paramétricos, ou seja, modelos que não precisam assumir inferências estatísticas nem utilizar medidas de tendência central, testes de

coeficientes ou formalizações e pressupostos de análises de regressão (FERREIRA; GOMES, 2009).

Além destas vantagens, em comparação a uma Abordagem Econométrica, a técnica DEA possui diversas prerrogativas, tais como: a possibilidade de utilização de múltiplos insumos (*inputs*) que podem gerar um ou vários produtos (*outputs*), a não necessidade de se impor a distribuição dos dados a priori (não precisa possuir distribuição normal, por exemplo), bem como a não imposição de conhecimento da tecnologia utilizada para transformar *inputs* em *outputs*. Tais privilégios tornam a DEA muito útil por permitir a flexibilidade de um método não paramétrico para análise dos dados (FURTADO, 2014).

Baseado nos trabalhos seminais de Debreu (1951) e Koopmans (1951), que analisaram a eficiência sobre uma ótica orientada à maximização dos resultados (do inglês *output-oriented*), dado um determinado conjunto de *inputs* e uma função de tecnologia, as unidades produtivas eram consideradas eficientes quanto conseguiam aumentar o nível de produção sem consumir mais recursos.

Posteriormente, o trabalho de Farrel (1957) promoveu uma generalização do modelo anterior para uma ótica orientada à minimização de um único insumo (do inglês *input-oriented*), na qual para um mesmo nível de produção as unidades eram consideradas ineficientes se consumiam mais recursos que o necessário.

A partir destes trabalhos seminais, que examinavam a eficiência como uma medida de produtividade a partir da estimação de uma função de produção, os pesquisadores Cooper, Charnes e Rhodes²² desenvolveram a técnica DEA, em 1978, para a avaliação da eficiência de um programa de ações para jovens carentes implementado em escolas públicas. O intuito daquela pesquisa era estimar e comparar a eficiência técnica relativa de escolas participantes e não participantes do programa que empregavam múltiplos recursos e obtinham múltiplos produtos.

É válido destacar, neste momento, que existe uma importante diferença conceitual entre os termos produtividade e eficiência.

A produtividade está relacionada à forma como os recursos são utilizados para realizar a produção e pode ser expressa pelo seguinte quociente:

²² O modelo de análise envoltória de dados desenvolvido por Cooper, Charnes e Rhodes em seu trabalho de 1978 ficou conhecido como modelo de Retornos Constantes à Escala (RCE), ou do inglês Constant Return to Scal – CRS, ou pelo acrônimo CCR formado pela letra inicial dos nomes dos autores.

$$\frac{\text{Produção}}{\text{Insumo}} = \frac{\text{Volume produzido}}{\text{Volume de recursos utilizados}}$$

Esse conceito de produtividade preconiza que os recursos estejam sendo utilizados da melhor forma possível, ou seja, sem excesso. Na técnica DEA, que se baseia nos recursos de otimização de programação matemática linear, a utilização de recursos (*inputs*) além do necessário (excesso) ou a produção abaixo da adequada (escassez) são chamadas de folgas (FERREIRA, GOMES, 2009).

Por outro lado, o conceito de eficiência é definido com base em dois componentes:

(1) A eficiência técnica, que consiste na capacidade da firma conseguir obter máximos *outputs* para um mesmo conjunto de *inputs* eliminando-se, assim, as folgas (tanto de excesso quanto de escassez). Essa relação pode ser expressa pelo seguinte quociente:

$$\frac{\text{Produção}}{\text{Insumo}} \text{ realizada, comparada com a relação de } \frac{\text{Produção}}{\text{Insumo}} \text{ mais adequada}$$

(2) A eficiência alocativa, diz respeito à forma de utilização de recursos numa proporção ótima, dado um determinado nível tecnológico e de preços (FARREL, 1957; FERREIRA, GOMES, 2009).

Segundo esta definição, o conceito de eficiência reflete a capacidade de uma unidade alcançar máximos resultados com a menor utilização e combinação de *inputs* possível, sendo que o resultado de eficiência obtido é relativo (específico) aos fatores de produção, tecnologia de produção e à amostra de unidades considerada na análise (PEÑA, 2008).

Considerando que o processo de produção de bens e serviços pode envolver múltiplos *inputs* e *outputs*, a eficiência relativa de uma DMU pela técnica DEA é avaliada considerando-se o quociente entre a soma ponderada dos *outputs* e a soma ponderada dos *inputs*, de forma que os pesos dessas ponderações são atribuídos pela programação matemática linear orientada para a maximização da eficiência e para a otimização dos resultados (SENRA; NANJI; ÂNGULO MEZA, 2007). Ressalta-se, aqui, que o software utilizado, neste trabalho, foi o *Frontier Analyst*®²³.

Outro fator que pode influenciar a eficiência de uma unidade refere-se à escala de produção das unidades DMUs, percebendo isso os pesquisadores Banker, Charnes e Cooper

²³ Para mais informações a respeito do software utilizado visitar < <http://www.banxia.com/frontier/>>.

aperfeiçoaram, em 1984, o modelo anterior de DEA que considerava retornos constantes à escala²⁴ (do inglês *Constant Return to Scale* – CRS) para um modelo de retornos variáveis à escala²⁵ (do inglês *Variable Return to Scale* – VRS) que condiciona este fator.

A comparação da eficiência entre as unidades pela técnica DEA assume que as DMU são semelhantes entre si quanto à utilização de insumos e produtos. Considerando que o foco deste trabalho consiste em analisar a eficiência em relação à atenção básica de saúde, é legítimo admitir os municípios sejam similares entre si quanto ao emprego de insumos e a obtenção de produtos, dado que a responsabilidade por essa subfunção é exclusiva dos municípios (VARELA, 2012).

A razoabilidade desta suposição é reforçada na medida em que os recursos mínimos financeiros e humanos a serem aplicados na saúde são fixados por determinações legais, quais sejam, a Emenda Constitucional número 29 de 2000²⁶ e a Portaria número 2.488 de 2011²⁷ respectivamente. Ademais, os procedimentos realizados na baixa complexidade como, por exemplo, curativos, inalações, injeções, consultas médicas, exames médicos, entre outros, são quase em sua totalidade padronizados e altamente comparáveis.

Assim, a proposta de realizar um trabalho comparando a eficiência dos municípios no atendimento da saúde básica permite também uma avaliação indireta sobre a equidade no acesso à saúde e sobre a efetividade do serviço, uma vez que gera informações de desempenho dos serviços de saúde acerca de diferentes grupos populacionais e extrapola associações entre a eficiência diversas outras dimensões e variáveis de avaliação (como a infraestrutura de saúde dos municípios), o que a torna justificável e meritória (VIACAVA, 2012).

O intuito da análise DEA consiste em identificar e construir uma fronteira de eficiência entre as unidades DMUs analisadas, de modo a comparar o desempenho dessas unidades quanto à relação de *outputs* vis a vis *inputs*. A lógica é que quanto mais distantes as unidades estiverem da fronteira construída para a amostra, menos eficiente estas unidades são. As DMUs que estiverem sobre a fronteira são conceitualmente classificadas como *Pareto-Koopmans* eficientes, ou seja,

²⁴ O conceito de retornos constantes à escala refere-se à obtenção de variações proporcionais nos resultados dada uma determinada aplicação de recursos.

²⁵ O conceito de retornos variáveis à escala significa que para uma determinada aplicação de recursos a obtenção de resultados podem ser crescente ou decrescentes à escala.

²⁶ A Emenda Constitucional número 29 de 2000 acrescenta artigo ao Ato das Disposições Constitucionais Transitórias para assegurar os recursos mínimos para o financiamento das ações e serviços públicos de saúde. No caso específico, coube aos municípios aplicar 15% na saúde.

²⁷ A portaria número 2.488 de 2011 aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes e normas para a organização da Atenção Básica, para a Estratégia da Saúde da Família (ESF) e o Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS).

não podem melhorar a utilização de qualquer insumo (minimizar) ou a sua produção (maximizar) sem piorar o uso e a produção de outra DMU (FERREIRA, GOMES, 2009).

O formato da curva de eficiência construída depende do tipo de modelo utilizado. Conforme mencionado anteriormente, existem duas orientações principais para os modelos DEA: o modelo *Constant Return to Scale* – CRS (também denominado CCR por ter sido desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes no artigo de 1978) e o modelo *Variable Return to Scale* – VRS (também conhecido por BCC por ter sido desenvolvido por Banker, Charnes e Cooper no trabalho de 1984).

O Modelo CRS que considera retornos constantes à escala²⁸ é empregado quando todas as DMUs já estão operando em uma escala ótima. É um modelo de avaliação mais adequado para análise do comportamento das DMUs no longo prazo, na medida em que, nessa janela de análise, todos os fatores de produção podem ser ajustados. Por outro lado, o modelo VRS, que acomoda retornos variáveis à escala²⁹ permite a distinção entre a ineficiência advinda da eficiência técnica (utilização de *inputs* vis a vis obtenção de *outputs*) e da eficiência de escala na obtenção dos resultados (combinação de *inputs* numa proporção ótima) (KASSAI, 2002; MARINHO et al.; 2012).

A figura apresentada a seguir ajuda a ilustrar a diferença entre as fronteiras de possibilidades de produção dos modelos de rendimentos constantes e rendimentos variáveis de escala:

²⁸ O conceito de rendimentos constantes de escala refere-se às variações proporcionais entre insumos e produtos.

²⁹ O conceito de rendimentos variáveis de escala refere-se às variações não crescentes ou decrescentes entre insumos e produtos.

Figura 9. Diferença entre as Fronteiras de Eficiências dos Modelos DEA

Fonte: Adaptado de Marinho et. al (2012, p. 14) e Ferreira e Gomes (2009, p. 116)

Com base nessa ilustração algumas considerações se destacam:

1. A fronteira CCR ou CRS (Retornos Constantes de Escala - RCE) é definida pela reta preta pontilhada. Sobre essa reta situam-se os pontos de rendimentos constantes de escala, ou seja, aqueles pontos nos quais as variações nos *inputs* (insumos) resultam em variações proporcionais nos *outputs* (produtos).

2. A reta representada pela linha cinza $\overline{ABCDE}$ define a fronteira BCC ou VRS (Retornos Variáveis de Escala - RVE). Sobre esta fronteira situam-se os pontos de rendimentos variáveis a escala, especificamente:

2.1 No trecho $\overline{ABC}$ os rendimentos são crescentes, ou seja, as variações nos insumos resultam em variações mais do que proporcionais nos produtos.

2.2 No trecho $\overline{CDE}$ os rendimentos são decrescentes, ou seja, variações nos insumos resultam em variações menos do que proporcionais nos produtos.

2.3. No ponto C em que a reta da fronteira RVE tangencia a reta da fronteira RCE os retornos possuem retornos constantes à escala, ou seja, as variações nos insumos resultam em variações proporcionais e constantes nos produtos.

Dessa forma, considerando-se a especificidade do setor de saúde no qual grande parte dos recursos orçamentários aplicados deriva de percentuais e transferências fixos determinados por

lei (Emenda Constitucional número 29 e transferências do SUS), bem como a estrutura de produção é relativamente fixa no curto prazo e o conjunto de DMUs em análise possui tamanhos diversos, a tendência é que as unidades possuam rendimentos de escalas diferentes (FERREIRA, GOMES, 2009).

Por estas razões, optou-se, neste trabalho, por empregar um modelo VRS orientado à maximização dos resultados (VRS *output-oriented*), pois desta forma o modelo poderia captar tanto os efeitos de escala quanto verificar quais entidades estão otimizando a produção de serviços de saúde básica dada determinado nível de aplicação de *inputs*.

Assim, tendo como base o livro didático de Ferreira e Gomes (2009) que apresenta uma introdução à análise DEA e com o propósito de compreender de maneira mais profunda as especificidades de cada técnica, propõe-se abaixo a derivação matemática dos quatro principais modelos utilizados para análise, quais sejam:

Figura 10. Principais Modelos DEA

Fonte: Elaboração Própria

3.1.1. Modelo de Retornos Constantes (DEA CRS)

Inicialmente, considera-se uma unidade tomadora de decisão - DMU_o (o de objetivo) cujos produtos podem ser representados por y_{mo} , dado o produto m , e x_{ro} dado o insumo r , que são conhecidos, e os pesos μ_j (com $j = 1, \dots, m$) e v_i (com $i = 1, \dots, r$), ainda desconhecidos e que, portanto, devem ser determinados para cada DMU_o .

Os pesos são as variáveis discricionárias, instrumentais ou de decisão do modelo. Assim, a eficiência técnica de cada DMU_o é representada pela seguinte forma:

Eficiência técnica da DMU_o = E_{fo}

$$E_{fo} = \frac{\sum_{j=1}^m \mu_j y_{jo}}{\sum_{i=1}^r v_i x_{io}} = \frac{\mu_1 y_{1o} + \mu_2 y_{2o} + \dots + \mu_m y_{mo}}{v_1 x_{1o} + v_1 x_{1o} + \dots + v_r x_{ro}} \quad (1.0)$$

De forma que:

$$\text{Produto virtual} = \mu_1 y_{1o} + \mu_2 y_{2o} + \dots + \mu_m y_{mo}$$

$$\text{Insumo virtual} = v_1 x_{1o} + v_1 x_{1o} + \dots + v_r x_{ro}$$

O objetivo é, portanto, determinar os pesos μ_j e v_i , a fim de maximizar a razão:

$$\text{Max } E_{fo} = \frac{\text{Produto virtual}}{\text{Insumo virtual}}$$

O cálculo da eficiência técnica conforme a expressão (1.0) assume pesos iguais para todas as DMUs. Contudo, é necessária uma programação matemática, na qual cada DMU_o, das k em análise, possa ter valores diferentes das variáveis de *inputs* e *outputs*, mas, também ter pesos diferentes, que lhe sejam mais favoráveis quando comparados aos das demais DMUs. Sendo que inclusive alguns desses pesos, eventualmente podem ser iguais à zero.

É necessário resolver essa Programação Matemática Fracionária (PMF) a seguir, que, posteriormente deverá ser transformada em uma Programação Matemática Linear (PML), conforme segue:

$$(\text{PMF}_o) \text{ Maximizar } E_{fo} = \frac{\sum_{j=1}^m \mu_j y_{jo}}{\sum_{i=1}^r v_i x_{io}} = \frac{\mu_1 y_{1o} + \mu_2 y_{2o} + \dots + \mu_m y_{mo}}{v_1 x_{1o} + v_1 x_{1o} + \dots + v_r x_{ro}} \quad (1.1)$$

Sujeito a:

$$\frac{\sum_{j=1}^m \mu_j y_{jk}}{\sum_{i=1}^r v_i x_{ik}} = \frac{\mu_1 y_{1k} + \mu_2 y_{2k} + \dots + \mu_m y_{mk}}{v_1 x_{1k} + v_1 x_{1k} + \dots + v_r x_{rk}} \leq 1, \forall k \text{ (para todo } k), k = 1, 2, \dots, n \quad (1.2)$$

$$\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_m \geq 0; \forall j, \text{ ou } j = 1, 2, \dots, m$$

$$v_1, v_2, \dots, v_r \geq 0; \forall i, \text{ ou } i = 1, 2, \dots, m$$

As restrições remetem à necessidade de que a razão dos produtos virtuais com relação aos insumos virtuais, seja no máximo igual a um, para cada DMU, ou seja, o numerador da expressão acima deve ser menor do que o denominador ou no máximo igual ao denominador.

Em suma, por meio da Programação Matemática selecionam-se os conjuntos de pesos ótimos específicos para cada DMU, em um conjunto de k DMUs, ($k = 1, 2, \dots, n$), sendo os pesos dos produtos μ_j ($j = 1, 2, \dots, m$) e os pesos dos insumos v_i ($i = 1, 2, \dots, r$), respectivamente. As variáveis conhecidas y_{jk} e x_{ik} , sendo os produtos e insumos e por definição sendo maiores do que zero, como expresso no modelo a seguir tem-se que:

Eficiência da DMU_o (objetivo) por meio do modelo CCR/CRS ou RCE

$$\text{Maximizar (Função Objetivo)} \quad E_{fo} = \frac{\sum_{j=1}^m \mu_j y_{jo}}{\sum_{i=1}^r v_i x_{io}} \quad (1.3)$$

Sujeito a:

$$\frac{\sum_{j=1}^m \mu_j y_{jk}}{\sum_{i=1}^r v_i x_{ik}} \leq 1, \forall k \quad (1.4)$$

$$\mu_j, v_i \geq 0, \forall i, j$$

A solução dessa Programação Matemática resulta valores para as incógnitas μ_j e v_i , que maximizam a medida de eficiência técnica da DMU_o (objetivo), sujeitos a restrição de que todas as medidas de eficiência de todas as DMUs sejam menores do que ou iguais à unidade.

Como visto, se a eficiência E_{fo} da DMU é igual a um, ela é 100% eficiente, se menor que um, maior que ou igual a zero, ela é ineficiente. Uma DMU_o ineficiente mistura os insumos e produtos de um dado processo de produção de maneira inadequada.

Um dos problemas com essa formulação baseada em proporção é que ela tem um número infinito de soluções. Por exemplo, se μ^* e v^* forem soluções possíveis da programação

matemática então $\delta\mu^*$ e δv^* também seriam soluções. Assim, as restrições de não negatividade impostas aos pesos μ_j e v_i nessa formulação da programação matemática fracionária não seriam suficientes para garantir uma única solução ótima para a eficiência técnica E_{fo} .

Como exposto, o modelo nessa formulação é uma Programação Não Linear Estendida de um problema de Programação Fracionária. Desse modo, os procedimentos a seguir transformam essa Programação Matemática em uma Programação Linear (PML), e se chega a uma única solução para a eficiência técnica da DMU_o , medida por um escalar, definida conforme os seguintes procedimentos:

1. Tornar o denominador da função objetivo igual a uma constante, normalmente igual à unidade: $\sum_{i=1}^r v_i x_{io} = 1$. Dessa forma, retira-se o denominador.
2. Tornar a restrição uma diferença entre o numerador e denominador que seja menor do que ou igual à zero. Fica, então, estabelecido que a eficiência deve variar entre zero e um. Desse modo, as expressões (1.1) e (1.4) transformam-se em:

Eficiência da DMU_o , por meio do modelo CCR/CRS ou RCE: Orientação Insumo

$$\text{Maximizar } E_{fo} = \sum_{j=1}^m \mu_j y_{jo}$$

(1.5)

$$(\mu, v)$$

Sujeito a:

$$\sum_{i=1}^r v_i x_{io} = 1$$

(1.6)

$$\sum_{j=1}^m \mu_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} \leq 0, \forall k$$

(1.7)

$$\mu_j, v_i \geq 0, \forall i, j$$

Esse modelo permite que cada DMU atribua os pesos para cada variável (*input* ou *output*) da forma que lhe for mais benéfica, a menos que os pesos aplicados às outras DMUs não ocasionem uma razão superior a um. Com essa derivação matemática são calculados os valores de μ_j e de v_i que maximizam a medida de eficiência da DMU_o (objetivo).

Eficiência da DMU_o, por meio do modelo CCR/CRS ou RCE: Orientação Produto

No modelo apresentado anteriormente, buscou-se identificar a ineficiência técnica das DMUs mediante uma redução proporcional na utilização dos insumos, pela definição, entende-se que estes são modelos com orientação ao insumo.

Entretanto, medidas de eficiência também podem ser obtidas por meio de uma análise com orientação aos produtos, ou seja, a análise também pode visar o aumento proporcional da produção das unidades tomadoras de decisão.

Sob esse enfoque as medidas de eficiência obtidas permitem verificar qual a quantidade máxima que pode ser produzida, dada uma quantidade fixa de insumo aplicada. Ao contrário dos modelos orientados à minimização de *inputs*, a lógica por trás da orientação a *outputs* é congelar a utilização de insumos e expandir a obtenção de produtos escassos.

É válido destacar, neste ponto, que apesar da diferença de princípio de orientação, os modelos possuem grande similaridade. Do mesmo modo que nos modelos com orientação a insumo, as medidas de eficiência nos modelos orientados a produtos podem ser decompostas em eficiência técnica, alocativa e econômica.

Na realidade, a escolha da orientação não influencia enormemente na magnitude do valor da eficiência técnica gerada pelos modelos. O critério principal que define qual orientação escolher depende do objetivo que se visa com a análise, ou seja, se a decisão primária é minimizar a utilização dos insumos ou se é a maximização da produção.

No modelo orientado à produção com rendimentos constantes de escala, a eficiência técnica definida por h_o , ou também representada pela letra grega θ , é maior do que a unidade. Isto posto, a derivação matemática do modelo dos multiplicadores CCR/CRS ou RCE/Orientado a produto é dada pela seguinte expressão:

$$\text{Minimizar } E_{fo} = \sum_{i=1}^r v_i x_{io}$$

(1.8)

$$(\mu, v)$$

Sujeito a:

$$\sum_{j=1}^m \mu_j y_{jo} = 1$$

(1.9)

$$\sum_{j=1}^m \mu_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} \leq 0, \forall k$$

(1.10)

$$\mu_j, v_i \geq 0, \forall i, j$$

O modelo permite que cada DMU escolha os pesos para cada variável (*input* ou *output*) da forma que lhe for mais proveitosa, desde que esses pesos aplicados às outras DMUs não gerem uma razão inferior a um.

3.1.2. Modelo de Retornos Variáveis (DEA VRS)

Modelos BCC/VRS ou RVE: rendimentos variáveis de escala

Quando o conjunto de DMUs tem tamanhos diversos, quer seja representado pelo número de empregos que geram, pelo tamanho do seu ativo ou patrimônio líquido, faturamento, etc., quer seja por qualquer outra medida que seja relevante, elas tendem a ter rendimentos de escala diferentes.

Neste sentido, posteriormente a criação dos modelos básicos CCR foram propostos modelos complementares ou extensões dos modelos básicos, como o modelo BCC (VRS). O

modelo BCC generaliza o modelo CCR (CRS) considerando tecnologias com rendimentos de escala constantes, crescentes e decrescentes, conforme definições expostas a seguir:

Modelos BCC/VRS ou RVE: rendimentos variáveis de escala: Orientação a insumos

$$\text{Maximizar } E_{fo} = \sum_{j=1}^m \mu_j y_{jo} + \mu_0$$

$$(\mu, v)$$

Sujeito a:

$$\sum_{i=1}^r v_i x_{io} = 1$$

$$\sum_{j=1}^m \mu_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} + \mu_0 \leq 0, \forall k$$

$$\mu_j, v_i \geq 0 (\varepsilon), \forall i, j$$

Sendo que:

Para Retorno Constante de Escala: $\mu_0 = 0$

Para Retorno Variável de Escala: μ_0 é livre

Tal que para Retornos Decrescentes: $\mu_0 \leq 0$

Tal que para Retornos Crescentes: $\mu_0 \geq 0$

Modelos BCC/VRS ou RVE: rendimentos variáveis de escala: Orientação a produtos

$$\text{Minimizar } E_{fo} = \sum_{i=1}^r v_i x_{io} + v_o$$

$$(\mu, v)$$

Sujeito a:

$$\sum_{j=1}^m \mu_j y_{jo} = 1$$

(3.19)

$$\sum_{j=1}^m \mu_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} + v_0 \leq 0, \forall k$$

(3.20)

$$\mu_j, v_i \geq 0 (\varepsilon), \forall i, j$$

Sendo que:

Para Retorno Constante de Escala: $v_0 = 0$

Para Retorno Variável de Escala: v_0 é livre

Tal que para Retornos Decrescentes: $v_0 \geq 0$

Tal que para Retornos Crescentes: $v_0 \leq 0$

Conforme discutido, a metodologia DEA se empregada corretamente pode ser bastante útil e pertinente na avaliação de políticas públicas. Em relação à escolha dos *inputs* e *outputs* a serem utilizados na escolha da técnica alguns cuidados que devem ser verificados consistem: (1) no tratamento de informações atípicas da amostra e (2) na escolha de variáveis adequadas que contribuam potencialmente para explicar a eficiência no modelo.

Dado que a fronteira de eficiência é construída com base nas DMUs, *inputs* e *outputs* considerados, a presença de *outliers* na amostra pode produzir uma fronteira além dos níveis reais de produção das DMU, o faria com que muitas unidades em análise fossem necessariamente ineficientes comparativamente.

Com vistas a evitar essa má especificação, foi realizado um procedimento de detecção de *outliers* na amostra, sendo retirados todos os valores *missing*, nulos e considerados abaixo do nível esperado, o que neste trabalho assumiu-se como sendo o valor de dois desvios padrão em relação à média da amostra. Assim, a construção da amostra e do banco de dados é explicada na seção seguinte.

3.2. Construção do banco de dados

A descrição do banco de dados utilizado no trabalho está dividida em duas etapas, na primeira são apresentadas as variáveis utilizadas no modelo DEA aplicado, enquanto que na segunda são apresentadas as variáveis exógenas auxiliares na explicação da associação dos resultados de eficiência encontrados.

3.2.1 *Inputs e Outputs* DEA

A escolha das variáveis utilizadas no modelo DEA empregado, fundamentou-se em três fundamentações principais, conforme ilustração a seguir:

Figura 11. Fundamentação para escolha das variáveis DEA do modelo

Fonte: Elaboração Própria

A revisão de literatura realizada buscou avaliar trabalhos cuja análise em saúde foca majoritariamente no contexto de saúde básica e emprega a metodologia de Análise Envoltória de Dados (DEA). Para tanto foram considerados tanto artigos publicados em periódicos internacionais quanto artigos nacionais que avaliaram especificamente o arranjo do Sistema Único de Saúde brasileiro e suas vicissitudes.

Com base nessa revisão sistemática, diversas variáveis foram levantadas como opções para a escolha dos *inputs* e *outputs* a serem utilizados na modelagem DEA. Em seguida, realizou-se uma avaliação da viabilidade de obter as informações que poderiam ingressar no modelo.

É importante destacar, neste ponto, que embora existam mecanismos que incentivem a transparência e exijam a *accountability* (prestação e responsabilização) dos entes públicos como, por exemplo, a Lei número 12.527 de 2011 (mais conhecida por Lei de Acesso à Informação³⁰) e os programas de transparência implementados pelo governo como o Programa Brasil Transparente da Controladoria Geral da União (CGU)³¹, na prática a disponibilidade de informações desagregadas de saúde ainda apresenta acentuadas limitações.

Por exemplo, até o ano de 2007 a disposição das informações de Assistência à Saúde pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS) do Estado de São Paulo atendia a uma metodologia de composição das variáveis de forma mais agregada. Isso limitava a segregação das variáveis por nível de complexidade (dada a divisão entre os níveis de atenção básica, média complexidade, alta complexidade), esfera administrativa (esfera federal, estadual, municipal e privada), e tipo de prestador (estabelecimento federal, estadual, municipal, privado ou público, etc).

Considerando essa dificuldade na coleta de informações específicas para a avaliação da saúde básica pública dos municípios paulistas, o período inicial de análise escolhido se dá a partir do ano de 2008. Foram então coletadas informações para três cortes de tempo: ano de 2008, ano de 2010 e ano de 2012. O intuito em utilizar esses três cortes foi avaliar qual foi o escore de eficiência obtido pelos municípios nesses anos e qual a associação destes resultados com o perfil de variáveis exógenas dos municípios.

Por fim, com o intuito de legitimar a escolha das variáveis propostas, realizou-se uma associação delas com a Matriz de Dimensões da Avaliação de Desempenho do Sistema de Saúde desenvolvida no âmbito do Programa de Avaliação de Desempenho do Sistema de Saúde (PROADESS³²) pelo Comitê Nacional de Avaliação de Desempenho (CNAD) em parceria com a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ)³³.

O modelo conceitual de avaliação do PROADESS considera que o desempenho do Sistema de Saúde brasileiro deve ser analisado em um contexto político, social e econômico que traduza sua conformação atual. Neste sentido, buscou-se identificar variáveis exógenas que

³⁰ Para mais informações visitar <http://www.acessoainformacao.gov.br/assuntos/conheca-seu-direito/a-lei-de-acesso-a-informacao>.

³¹ Para mais informações visitar: <http://www.cgu.gov.br/assuntos/transparencia-publica/brasil-transparente>.

³² Disponível no link: <http://www.proadess.iciet.fiocruz.br/>. Note-se que para fins de ilustração a matriz do PROADESS está apresentada no apêndice ao final do trabalho.

refletissem as condições externas que poderiam influenciar a eficiência dos municípios na produção de saúde básica (que neste trabalho é considerada uma *proxy* para capturar desempenho).

Sendo assim, a ilustração apresentada a seguir expõe o modelo DEA de retornos variáveis à escala com orientação à maximização dos resultados (*DEA VRS output oriented*) a ser empregado neste trabalho:

Figura 12. Modelo DEA Proposto

Fonte: Elaboração Própria

A fundamentação das variáveis utilizadas no modelo DEA é realizada a seguir:

a) *Input*: Despesa na Subfunção de Atenção Básica

As despesas com saúde na subfunção de atenção básica representam as despesas realizadas pelo poder público municipal decorrentes das ações voltadas ao atendimento das demandas básicas de saúde, tais como a divulgação da higiene, acompanhamento domiciliar das condições de saúde da população de baixa renda e outras medidas e ações tanto preventivas como curativas de atenção básica.

Os dados fiscais dos municípios foram extraídos das informações da base de dados *Finbra* (Finanças Públicas do Brasil – Dados Contábeis dos Municípios). O *Finbra*³⁴ é um banco de dados criado pelo Tesouro Nacional em convênio com a Caixa Econômica Federal (CEF), de modo que a coleta dos dados fiscais consolidados é realizada por declaração própria dos respondentes via formulário preenchido pelos Estados e municípios à CEF.

³⁴ Esta base de dados está disponível no sítio eletrônico do Tesouro Nacional por meio do link: http://www3.tesouro.fazenda.gov.br/estados_municipios.

O caráter ‘autodeclaratório’ destes dados representa uma limitação à veracidade das informações, entretanto, em termos de extensão de amostra (que envolve quase a totalidade dos municípios brasileiros) e a atualidade dos dados (que à época da coleta de dados da pesquisa possui como ano mais atualizado 2012), representa o principal banco de informações fiscais de Estados e Municípios no Brasil.

Considerando as características de otimização e flexibilidade de utilização de variáveis não paramétricas da metodologia DEA, que permite o emprego de múltiplos insumos para a produção de um ou múltiplos produtos, não houve a necessidade do emprego de correção monetária (inflacionária) nas variáveis fiscais.

Em termos de utilização de variáveis fiscais de saúde em estudos DEA temos como exemplo os trabalhos de Varela (2012), Marinho (2012) e Furtado (2014), dentre outros, conforme exposto na figura da seção de referencial teórico.

b) *Input*: Cobertura populacional estimada pelas equipes de Atenção Básica

Com vistas a fortalecer o planejamento do SUS e orientar a avaliação do desempenho das políticas públicas em saúde o Ministério da Saúde (MS) conjuntamente com o Conselho Nacional de Secretários de Saúde (CONASS) e o Conselho Nacional de Secretários Municipais de Saúde (CONASEMS), pactuaram em 2011, o chamado rol de *Diretrizes, Objetivos, Metas e Indicadores*, para o período de 2013 a 2015 que deveriam ser monitorados e avaliados (BRASIL, 2013).

De caráter universal, a cobertura populacional estimada pelas equipes de Atenção Básica consiste no primeiro indicador pactuado sob a diretriz de garantia do acesso³⁵ da população à serviços de qualidade, com equidade e tempo adequado ao atendimento das necessidades de saúde e tem como objetivo se tornar uma ordenadora do cuidado nos sistemas regionais de saúde (BRASIL, 2013).

Considerando a possibilidade de obtenção deste indicador para os municípios paulistas a partir do ano de 2006 até o ano de 2012, e que a utilização de indicadores relacionados ao volume de recursos humanos empregados é utilizada na literatura de DEA em saúde, como nos trabalhos de Varela et al (2012) e Furtado (2014), dentre outros, e que este também é um indicador

³⁵ Segundo a Matriz Conceitual desenvolvida no PROADESS, acesso é definido como a capacidade do sistema de saúde em prover o cuidado e o serviço necessário, no momento e no lugar adequado.

recomendado para monitoramento e avaliação pela Matriz Conceitual do PROADESS, na medida em que se insere na dimensão de acesso (VIACAVA, 2012), definiu-se que seria o segundo *input* utilizado no modelo.

Dessa forma, o método de cálculo do indicador consiste:

$$Cob.EAB = \frac{(N^{\circ} \text{ de ESF} + N^{\circ} \text{ de ESF equivalente}) \times 3.000}{\text{População no mesmo local e período}} \times 100 \quad (1)$$

Sendo:

Cob.EAB: Cobertura de Equipes de Atenção Básica

ESF: Equipes de Saúde da Família

Segundo o Portal da Saúde³⁶ e a Portaria número 2.027 de 2011³⁷ (artigo terceiro), a Estratégia Saúde da Família (ESF) é composta por uma equipe multiprofissional que deve possuir, no mínimo: médico, enfermeiro, auxiliar ou técnico de enfermagem e agentes comunitários da saúde (ACS), com a opção também serem incluídos na equipe profissionais de saúde bucal.

Cada equipe é responsável por, no máximo, quatro mil pessoas em uma determinada área e deve atender uma média recomendada de pelo menos três mil habitantes (como exposto a fórmula de cálculo acima).

Dentre as atribuições, a atuação das equipes ocorre principalmente nas unidades básicas de saúde, nas residências e na mobilização da comunidade, no cuidado à saúde básica. Desta forma, conforme explicado anteriormente, as informações desse indicador foram obtidas para os municípios paulistas para os anos de 2008, 2010 e 2012.

c) *Output*: Produção Ambulatorial de Atenção Básica

As informações relativas à produção ambulatorial, por local de atendimento, disponibilizadas na parte de Assistência à Saúde pelo DATASUS, referem-se ao somatório da quantidade de procedimentos de atenção básica realizados pelo poder público municipal nas modalidades de atendimento ambulatorial.

³⁶ Disponível no link: http://dab.saude.gov.br/portaldab/smp_como_funciona.php?conteudo=esf.

³⁷ Disponível no link: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2027_25_08_2011.html.

Estes dados são obtidos por meio de informações enviadas trimestralmente pelas Secretarias Municipais e Estaduais de Saúde através do Sistema de Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES/SUS). Os dados são disponibilizados por meio do endereço eletrônico do banco de dados TABNET³⁸.

Os procedimentos para seleção dos dados envolveram a escolha para produção ambulatorial apenas de procedimentos de atenção básica, prestados pela entidade municipal pública. Com os dados trimestrais obtidos, realizou-se o somatório de procedimentos realizados por ano para a consideração desta variável na análise DEA. Os dados coletados abrangem o período de 2008 a 2013. Assim, a definição da variável é:

$$Prod. Amb.: Produção Ambulatorial \quad (2)$$

d) Output: 1- Porcentagem de Internações por Condições Sensíveis à Atenção Básica

Também de caráter universal, o indicador concernente à proporção de internações por condições sensíveis à atenção básica tem como objetivo auxiliar no desenvolvimento da capacidade de resolução da Atenção Primária ao identificar áreas passíveis de melhorias, ou seja, tem como finalidade apoiar e melhorar o nível primário de atenção de modo a prevenir hospitalizações por causas passíveis de serem prevenidas (BRASIL, 2013). A metodologia de cálculo para determinado período e local se dá conforme:

$$1 - \left(\% ICSAB = \frac{N^{\circ} \text{ de internações por condições sensíveis à Atenção Básica}}{\text{Total de internações}} \right) \quad (3)$$

Sendo:

ICSAB: Internações por Condições Sensíveis à Atenção Básica

A subtração em relação a um busca identificar o valor complementar da proporção de internações ocasionadas por causas sensíveis, ou seja, qual a proporção de internações que puderam ser identificadas e prevenidas na Atenção Básica, quanto maior esse valor

³⁸Disponível no link: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?cnes/cnv/atencsp.def>.

complementar, melhor estará o sistema de saúde primária dos municípios, na medida em que as internações hospitalares restantes consideradas decorrem de problemas de média e alta complexidade.

Na prática este indicador pode ser considerado uma medida indireta da efetividade³⁹ da atenção primária (VIACAVA, 2012). Diversos outros trabalhos apontam esta variável como um bom *output* para modelagem DEA conforme visto nas figuras do referencial teórico.

3.2.2. Variáveis exógenas

A utilidade da metodologia DEA reside na sua capacidade em avaliar comparativamente a eficiência técnica individual ou o desempenho de uma DMU segundo um grupo alvo de interesse. Em uma *survey* desenvolvida no trabalho por Liu et al (2013) evidencia-se que a área de saúde é uma das cinco principais áreas de aplicação desta metodologia, e dentro desta que a maior parte das aplicações foca na avaliação do desempenho dos hospitais e programas de atenção básica.

As principais técnicas utilizadas para a avaliação da eficiência na saúde baseiam-se em duas metodologias principais, a Análise de Fronteira Estocástica (*Stochastic Frontier Analysis – SFA*), e a DEA aplicada mais recorrentemente por ser menos restritiva, ou seja, por não exigir o conhecimento da função e tecnologia de produção, nem o custo dos insumos e por não exigir uma distribuição paramétrica dos dados. Por outro lado, as principais limitações desta metodologia relacionam-se à comparabilidade dos resultados entre os diversos estudos aplicados, dificuldades estas que fomentam a demanda por técnicas de explicação dos escores de eficiência obtidos que incluam fatores exógenos e por técnicas que realizem uma avaliação com uso de dados em painel para uma avaliação longitudinal acerca da evolução do desempenho (HOLLINGSWORTH, 2004; MARINHO, 2012; FURTADO, 2014).

Neste sentido, alinhada à proposta do PROADESS, considera-se que o desempenho dos serviços de saúde está fortemente associado à estrutura do sistema. Nesse modelo, os determinantes sociais, econômicos e estruturais da arquitetura e funcionamento do SUS são condicionantes fundamentais no processo de avaliação do desempenho (VIACAVA, 2012). Justifica-se, portanto, a necessidade de inclusão de fatores exógenos na análise deste trabalho,

³⁹ Segundo a Matriz Conceitual desenvolvida no PROADESS, efetividade é o grau com que a assistência, os serviços e as ações atingem os resultados esperados.

para tanto os fatores selecionados foram segmentados em seis dimensões: (a) indicadores fiscais, (b) características demográficas, (iii) economia, (iv) saúde, (v) educação e (vi) desenvolvimento humano, que estão detalhadas a seguir⁴⁰:

a) Indicadores Fiscais

Os indicadores fiscais levantados neste trabalho correspondem aos apresentados a seguir:

$$\textit{Dependência de recursos} = \frac{\textit{Receita de Trasnferência}}{\textit{Receita Total}} \% \quad (4)$$

$$\textit{Capacidade de Arrecadação} = \frac{\textit{Receita Tributária}}{\textit{Receita Total}} \% \quad (5)$$

$$\textit{Capacidade de Investimento} = \frac{\textit{Despesa de Investimento}}{\textit{Despesa Total}} \% \quad (6)$$

$$\% \textit{ de gastos com Saúde} = \frac{\textit{Despesa com Saúde}}{\textit{Despesa Total}} \% \quad (9)$$

$$\% \textit{ de gastos com Atenção Básica} = \frac{\textit{Despesa na Subfunção de Atenção Básica}}{\textit{Despesa com Saúde}} \% \quad (7)$$

$$\% \textit{ de gastos com Atenção Hospitalar} = \frac{\textit{Despesa na Subfunção de Atenção Hospitalar}}{\textit{Despesa com Saúde}} \% \quad (8)$$

O indicador de dependência de recursos transferidos analisado junto ao indicador de capacidade de arrecadação representam proxies para a avaliação do nível de independência financeira do município ou de seu esforço fiscal, tal como considerado nos trabalhos de Massardi e Abrantes (2014) e Orair e Alencar (2009), respectivamente. Por outro lado, a despesa de investimento em relação à despesa total tem como intuito medir a capacidade de investimento ou a disposição de investimento realizada pelos municípios ao longo do tempo. Por fim, as variáveis

⁴⁰ Note-se que o dicionário com os nomes das variáveis utilizadas no banco de dados e suas respectivas fontes de obtenção estão apresentados nos apêndices ao final deste trabalho.

fiscais de saúde visam medir qual a disposição dos municípios em seu gasto total com saúde e, dentro deste, qual a proporção em relação à atenção básica e a proporção de atenção hospitalar.

b) Variáveis Demográficas

$$Pop.Total = Total da População Residente \quad (9)$$

$$\% de população jovem = \frac{População de 0 a 15 anos}{População Total} \quad (10)$$

$$\% de população idosa = \frac{População com mais de 65 anos}{População Total} \quad (12)$$

As *proxies* sugeridas nesta dimensão têm como objetivo mensurar de que forma o perfil demográfico do município influencia seu escore de eficiência, para tanto considerou-se o porte populacional total, a proporção da população que é jovem e a proporção da população que é idosa, para estas variáveis foram obtidas informações para os anos de 2008, 2010 e 2012.

Outras características levadas em consideração na análise se referem à composição étnica da população, mensuradas pela proporção da população entre as diferentes raças (branca, negra, amarela, indígena e parda) e o volume populacional que vive em área urbana. Para estas variáveis foi possível coletar informações apenas para o ano de 2010.

c) Variáveis Econômicas

$$PIB = Produto Interno Bruto \quad (12)$$

$$PIBpct = Produto Interno Bruto per capita \quad (13)$$

As variáveis econômicas selecionadas têm como intuito servir de *proxy* para o nível de atividade econômica do município, para tanto considerou-se tanto o produto interno bruto medido em milhões de reais, quanto o produto interno bruto per capita, que considera a distribuição da riqueza do município dividida pela sua população de forma a suavizar a distribuição de renda. Foram coletadas informações para os anos de 2008, 2010 e 2011, que é a informação mais atualizada disponível para o nível municipal.

d) Estrutura de Saúde

$$\text{Leitos IH} = \text{Leitos de Internação Hospitalar} \quad (14)$$

$$\text{Cobertura SS} = \text{Cobertura de Saúde Suplementar} \quad (15)$$

Para mensurar o impacto da estrutura de saúde sobre o nível de eficiência obtido pelos municípios foram propostas duas variáveis: o volume de internações hospitalares tem como intuito medir a capacidade de atendimento da alta e média complexidade instalada no município, a cobertura de saúde suplementar, medida pelo número de beneficiários de planos de saúde privados em relação ao total da população, tem como objetivo medir a absorção de demanda em saúde privada. Para ambos os indicadores foram obtidas informações de 2008, 2010 e 2012.

e) Educação

$$\% \text{ Aprov. Ens. Fundamental} = \text{Taxa de aprovação no ensino fundamental} \quad (16)$$

$$\% \text{ Aprov. Ens. Médio} = \text{Taxa de aprovação no ensino médio} \quad (17)$$

$$\text{Concl. Grad. Saúde} = \text{Quantidade de concluintes em graduação em Saúde} \quad (18)$$

$$\text{Concl. Grad.} = \text{Quantidade de concluintes em graduação} \quad (19)$$

Para considerar o nível educacional da população propõem-se quatro variáveis: a taxa de aprovação no ensino fundamental e a taxa de aprovação no ensino médio têm como finalidade mensurar qual a relação entre a educação básica e média, usualmente de responsabilidade obrigatória dos municípios e Estados respectivamente, e os escores de eficiência obtidos no modelo DEA. As variáveis relativas ao número de concluintes de cursos de graduação têm como objetivo avaliar se a presença de cursos superiores no município afeta positiva ou negativamente o desempenho comparativo destes na saúde básica. Essas informações foram então obtidas para os anos de 2008, 2010 e 2012.

f) Desenvolvimento Humano

$$IDHM = \text{Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios} \quad (20)$$

$$IDHML = IDHM \text{ na Dimensão Longevidade} \quad (21)$$

$$IDHME = IDHM \text{ na Dimensão Educação} \quad (22)$$

$$IDHMR = IDHM \text{ na Dimensão Renda} \quad (23)$$

Por fim, utilizou-se a variável de IDHM e suas respectivas dimensões de cálculo como *proxies* para mensurar o nível de desenvolvimento dos municípios. A informação mais recente disponível para este indicador corresponde ao ano de 2010.

Tendo em vista a proposição das variáveis exógenas, a seguir são apresentadas as estatísticas descritivas gerais do banco de dados utilizado no trabalho.

3.3. Caracterização dos municípios paulistas

O Estado de São Paulo foi escolhido para ser utilizado na análise por dois principais motivos:

(1) O Estado de São Paulo é atualmente o estado mais desenvolvido, rico e populoso do país.

A hipótese é que, comparativamente aos demais estados brasileiros, os municípios paulistas possuam uma estrutura de provisão de saúde e condições socioeconômicas mais desenvolvidas e uniformes do que os demais, tal condição é determinante quando da avaliação de eficiência pelo método DEA, dado que esta metodologia deve assumir que as DMUs em análise, neste caso, os municípios sejam comparáveis quanto a produção de seus *outputs* mediante consumo dos *inputs*.

Para corroborar esta justificativa, foram coletadas informações para comparar as condições médias de demografia, desenvolvimento humano, saúde, renda e educação, que são apresentadas nas ilustrações a seguir:

Figura 13. População Total Residente de 2010 - classificada por Estado

Fonte: Elaboração Própria com base nos dados obtidos junto ao Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil⁴¹

A primeira ilustração evidencia que o Estado de São Paulo possuía em 2010 mais de quarenta milhões de residentes sendo o estado mais populoso do país, seguido depois por Minas Gerais com quase vinte milhões de residentes e Rio de Janeiro com cerca de dezesseis milhões.

Em termos de nível de desenvolvimento humano, tomando como *proxy* o Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios (IDHM) de 2010, tem-se que o resultado médio das cidades paulistas também aparece à frente do resultado médio dos demais estados, notabilizando um patamar paulista médio próximo de 0,783, seguido por Santa Catarina com 0,774 e Rio de Janeiro com 0,761. Nota-se também que os piores índices da série referem-se aos estados do nordeste e norte, conforme evidenciado na ilustração subsequente:

⁴¹ Para maiores informações visitar: <http://www.atlasbrasil.org.br/>.

Figura 14. Média do Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios de 2010 - classificada por Estado

Fonte: Elaboração Própria com base nos dados obtidos junto ao Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil

Especificamente em relação à saúde, o IDHM relativo à dimensão de longevidade (IDHML) pode ser utilizado como uma *proxy* que captura tanto a qualidade do atendimento do sistema de saúde quanto a influência de condições externas sobre a expectativa de vida da população (longevidade). Espera-se que, quanto melhor a qualidade no atendimento e as condições de infraestrutura do município maior seja a expectativa de média da população. Assim, tem-se que:

Figura 15. Média do Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios – Dimensão Longevidade de 2010 - classificada por Estado

Fonte: Elaboração Própria com base nos dados obtidos junto ao Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil

O Estado de São Paulo ocupa, neste caso, a segunda melhor posição de longevidade da série, ficando atrás apenas do Estado de Santa Catarina, mas em patamar muito próximo. Na média, espera-se que a longevidade da população paulista esteja próxima de 85 anos em comparação com 86 anos da população catarinense. Novamente, os piores resultados podem ser atribuídos aos estados do nordeste e norte.

Em termos de riqueza, foram obtidos dois conjuntos de informações: (a) Produto Interno Bruto (PIB) a preços constantes de 2010 para os Estados e (b) renda média per capita de 2010 para os Estados, como exposto a seguir:

Figura 16. PIB a preços constantes de 2010 – classificado por Estado

Fonte: Elaboração Própria com base nos dados obtidos junto ao Instituto de pesquisa Econômica Aplicada (IPEADATA⁴²).

Figura 17. Renda Média Per Capita de 2010 - classificada por Estado

Fonte: Elaboração Própria com base nos dados obtidos junto ao Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil

Em ambos os casos, salienta-se a posição de destaque de São Paulo em relação aos demais estados. Particularmente quando se analisa o PIB, constata-se uma posição amplamente favorável

⁴² Para mais informações visitar <http://www.ipeadata.gov.br/>.

do nível de riqueza paulista gerada em relação aos demais estados. No ano de 2010, a participação paulista no produto interno total gerado no país foi de cerca de 33% (R\$1,3 bilhões), seguida por Rio de Janeiro com 10,8% (R\$ 410 milhões) e Minas Gerais com 9,32% (R\$ 352 milhões).

No comparação da renda média per capita de 2010 entre os Estados, os municípios paulistas também se destacam na primeira posição com uma renda média per capita de R\$ 1.084,46, seguida por Rio de Janeiro (R\$.1039,30) e Santa Catarina (R\$ 983,90). Os estados do nordeste e norte, além de apresentarem as menores contribuições ao PIB brasileiro também são que apresentam menores valores de renda média per capita sendo, portanto, os estados considerados mais pobres do país.

Por fim, em relação ao nível de instrução da população dos estados, o indicador de expectativa de anos de estudo de 2010 tem como intuito relevar em média quantos anos de educação a população recebe, como segue:

Figura 18. Expectativa de Anos de Estudo de 2010 – classificada por Estado

Fonte: Elaboração Própria com base nos dados obtidos junto ao Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil

Cainda para a segunda posição, atrás do Estado do Paraná (com média de 10,43 anos de estudo), São Paulo (com média de 10,33 anos) ainda se destaca frente aos demais. Mais uma vez os estados do nordeste e norte são os que apresentam os piores resultados.

Em suma, os dados apresentados validam a hipótese previamente estabelecida quanto à maior uniformidade da estrutura de provisão de saúde e superioridade das condições socioeconômicas de São Paulo em comparação aos demais Estados.

(2) Ademais, o Estado de São Paulo possui adequada de informações financeiras, estruturais e econômicas disponíveis por meio dos endereços eletrônicos da Fundação Seade⁴³, Fundação CEALOG⁴⁴ e SES/SP⁴⁵, sendo possível também obter dados para as unidades paulistas por meio de outros sítios eletrônicos, como: IPEA⁴⁶ e DATASUS⁴⁷.

Como discutido anteriormente, a viabilidade de obtenção de informações é um ponto crítico para o desenvolvimento de pesquisas, principalmente pesquisas com abordagens quantitativas, tal como a aqui pretendida, na medida em que só se é possível construir e utilizar modelos de avaliação se houverem variáveis e dados acessíveis.

Do total de 645 municípios que pertencem ao Estado de São Paulo, depois de aplicado o procedimento de exclusão de *outliers*⁴⁸ (valores discrepantes) na amostra aplicada à modelagem DEA, restaram de 531 municípios, o que corresponde a 82,33% do total.

Tais unidades foram então classificadas segundo alguns critérios de informação, das quais se pretende que sejam realizadas análises posteriores, quais sejam:

(a) Porte demográfico

Considerando a possível influência das variáveis demográficas sobre os escores de eficiência obtidos, as 531 unidades da amostra foram classificadas segundo a informação de porte demográfico dos municípios em 2012, tal como exposto na tabela a seguir:

⁴³ Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, disponível em: <http://www.seade.gov.br/>.

⁴⁴ Centro de Estudos Augusto Leopoldo Ayrosa Galvão, disponível em: <http://www.cealog.com.br/>.

⁴⁵ Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, disponível em: <http://www.saude.sp.gov.br/>.

⁴⁶ Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/>.

⁴⁷ Departamento de Informática do SUS, disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/>.

⁴⁸ O procedimento de exclusão de variáveis se baseou na avaliação da distribuição das variáveis. Inicialmente foram obtidas as estatísticas descritivas da amostra (média e desvio-padrão), todos os valores que ficariam fora do intervalo de dois desvios-padrão (positivo ou negativo) em relação à média (intervalo de 95% de confiança) foram excluídos.

Tabela 2 - Classificação dos municípios segundo porte demográfico em 2012

Faixa Demográfica	Classificação	Quantidade de municípios
Até 200 mil habitantes	Faixa 1	497
De 200.001 a 500.000	Faixa 2	25
De 500.001 a 1.000.000	Faixa 3	6
De 1.000.001 a 5.000.000	Faixa 4	2
Acima de 5.000.001	Faixa 5	1 (São Paulo)

Fonte: Elaboração Própria

(b) Departamento Regional de Saúde (DRS)

Com o intuito de analisar a disposição e correlação espaço-geográfica dos resultados, pretende-se analisa-los segundo a sua distribuição entre os Departamentos Regionais de Saúde (DRS), para tanto, os municípios foram classificados geograficamente segundo os critérios expostos na tabela e figura a seguir:

Tabela 3 - Classificação dos municípios por Departamento Regional de Saúde

Departamento Regional de Saúde	Classificada	Nº de Municípios por DRS
DRS I - Grande São Paulo	DRS I	33
DRS II – Araçatuba	DRS II	37
DRS III – Araraquara	DRS III	17
DRS IV - Baixada Santista	DRS IV	9
DRS V – Barretos	DRS V	11
DRS VI – Bauru	DRS VI	56
DRS VII – Campinas	DRS VII	28
DRS VIII – Franca	DRS VIII	15
DRS IX – Marília	DRS IX	55
DRS X – Piracicaba	DRS X	21
DRS XI - Presidente Prudente	DRS XI	37
DRS XII – Registro	DRS XII	14
DRS XIII - Ribeirão Preto	DRS XIII	19
DRS XIV - São João da Boa Vista	DRS XIV	11
DRS XV - São José do Rio Preto	DRS XV	95
DRS XVI – Sorocaba	DRS XVI	39
DRS XVII – Taubaté	DRS XVII	34
Soma Total		531

Fonte: Elaboração Própria

Figura 19. Distribuição espacial dos Departamentos Regionais de Saúde (DRS)

Fonte: Obtido junto à Secretaria do Estado de Saúde de São Paulo (SES/SP)⁴⁹.

⁴⁹ Disponível em <http://www.saude.sp.gov.br/ses/institucional/departamentos-regionais-de-saude/regionais-de-saude>.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta seção está dividida em duas partes, quais sejam, a apresentação e discussão dos resultados de eficiência obtidos por meio da metodologia DEA e a apresentação e discussão da associação destes resultados com as variáveis exógenas propostas nesta análise. Todas as tabelas de estatísticas descritivas estão expostas em detalhes nos apêndices deste trabalho para fins de consulta.

4.1. Escores de Eficiência

Conforme explicitado, o modelo DEA VRS proposto considerou como *inputs*: (a) o total de despesas em atenção básica (despesa AB) e (b) o nível de cobertura de equipes de saúde básica (cobertura EAB), e como *outputs*: (c) o total da produção ambulatorial em atenção básica (produção ambulatorial) e (d) o complementar do índice de internações por condições sensíveis à atenção básica (1 – ICSAB %). Foram então obtidos os escores de eficiência para os três cortes de análise propostos: 2008, 2010 e 2012.

Os resultados obtidos são apresentados a seguir:

Figura 20. Estatísticas Descritivas do Resultado DEA de 2008 – I

Fonte: Elaboração Própria com base nos resultados DEA de 2008.

As estatísticas descritivas da análise de 2008 evidenciam um patamar médio de eficiência dos municípios de 81,88% e um desvio-padrão de 10,83%. O município que obteve o menor resultado de eficiência de 31,20% foi Nova Castilho (pertencente à DRS II – Araçatuba; faixa demográfica 1).

Do total, 16 municípios foram considerados eficientes (escore igual a 100) e ficaram sobre a fronteira, juntos eles representam cerca de 3% da amostra total de cidades. O intervalo entre o escore máximo e o mínimo de eficiência foi de 68,80%. Em relação à dispersão dos dados em termos relativos, o coeficiente de variação resultou em 13,22%, o que indica um baixo nível de dispersão das informações, ou seja, relativa homogeneidade na distribuição dos resultados:

Figura 21. Estatísticas Descritivas do Resultado DEA de 2008 - II

Fonte: Elaboração Própria com base nos resultados DEA de 2008.

A distribuição espacial dos escores de eficiência obtidos na análise DEA foi considerada em relação aos valores dos quartis para uma distribuição com dez faixas. Para a construção das faixas no *software* IpeaGeo⁵⁰ os escore DEA de 2008, 2010 e 2012 foram multiplicados por cem, para que houvessem apenas valores inteiros na análise, por este motivo nas legendas das imagens os valores variam dentro o intervalo de zero a 10.000 (eficiência igual a 0 e eficiência igual a cem vezes cem), sendo que apresentam valor zero apenas os municípios excluídos na análise (cerca de 17% do total de municípios) por este motivo tais unidades não possuem coloração nas imagens apresentadas.

Nos demais, a lógica de análise estabelece que quanto mais escura a tonalidade maior o nível de ineficiência observada para aquele município:

⁵⁰ O IpeaGeo é um *software* de Análise Estatística Espacial fornecido gratuitamente pelo IPEA por meio do link: <http://www.ipea.gov.br/ipeageo/>.

Figura 22. Distribuição do Escore de Eficiência – Ano de 2008

Fonte: Elaboração Própria utilizando o software IpeaGeo.

Na análise dos resultados obtidos para 2008⁵¹, verifica-se que a DRS cujo desempenho mais se destacou em relação às demais foi a da Baixa Santista (DRS IV) com média de eficiência de 90,75%, seguida por Piracicaba com 88,74% (DRS X) e Registro com 87,97% (DRS XII). As regiões com pior desempenho da série foram Ribeirão Preto com 77,60% (DRS XIII), Araçatuba com 78,19% (DRS II) e São José do Rio Preto com 78,25% (DRS XV).

Os resultados obtidos para o ano de 2010 evidenciam uma situação bastante similar:

⁵¹ Todas as tabelas com a apresentação dos resultados de eficiência estão apresentadas nos apêndices deste trabalho.

Figura 23. Estatísticas Descritivas do Resultado DEA de 2010 – I

Fonte: Elaboração Própria com base nos resultados DEA de 2010.

Quanto às estatísticas descritivas, tem-se que o nível de eficiência médio dos municípios foi ligeiramente menor (80,24%) em contrapartida à um desvio-padrão maior da série (14,61%). O valor mínimo de eficiência neste corte de análise foi de 36,10%, referindo-se novamente ao município de Nova Castilho.

Figura 24. Estatísticas Descritivas do Resultado DEA de 2010 – II

Fonte: Elaboração Própria com base nos resultados DEA de 2010.

O intervalo entre os valores máximos e mínimos obtidos foi ligeiramente menor, cerca de 64%. Além disso, do total 18 municípios foram considerados eficientes e construíram sobre a fronteira, o que equivale a um total de 3,39% da amostra. Em relação à uniformidade na distribuição dos dados, tem-se que o coeficiente de variação resultou no valor de 14,61%, o que

representa um resultado de distribuição homogênea, ainda que esta seja ligeiramente menos homogênea que a apresentada em 2008.

Observando a composição espacial destes resultados, constata-se que:

Figura 25. Distribuição do Escore de Eficiência – Ano de 2010

Fonte: Elaboração Própria utilizando o software IpeaGeo.

Novamente, a DRS que apresentou melhor resultado foi a Baixada Santista (DRS IV) com eficiência média dos municípios de 89,72%, seguida por Piracicaba (DRS X) com 89,05% e Campinas (DRS VII) com 87,46%. Por outro lado, os piores resultados foram de Franca (DRS VIII) 73,66%, Araçatuba (DRS II) com 73,67% e Marília (DRS IX) com 75,18%.

Por fim, apresentam-se os resultados para o ano mais recente da análise, 2012:

Figura 26. Estatísticas Descritivas do Resultado DEA de 2012 – I

Fonte: Elaboração Própria com base nos resultados DEA de 2012.

Em 2012, o valor médio de eficiência obtido pelos municípios foi de 80,93% versus um desvio-padrão de 10,87% para a série. O valor mínimo de eficiência foi 40,57%, referente ao município de Nova Luzitânia, em comparação a um intervalo de 59,43%, correspondem aos menores valores dentre os três cortes de análise.

Figura 27. Estatísticas Descritivas do Resultado DEA de 2012 – II

Fonte: Elaboração Própria com base nos resultados DEA de 2012.

Novamente, 18 municípios permaneceram sobre a fronteira e foram classificados como eficientes (eficiência igual a 100%), juntos estes municípios equivalem a 3,39% do total da amostra (dado um total de 531 cidades).

Em relação à homogeneidade da distribuição dos resultados, tem-se que o coeficiente de variação deste ano foi de 13,43%, o que associado ao fato desta série possuir o menor intervalo de variação entre o valor máximo e o mínimo sugere que o nível de eficiência dos municípios seja o mais equilibrado da análise. Em termos espaciais, tem-se que:

Figura 28. Distribuição do Escore de Eficiência – Ano de 2012

Fonte: Elaboração Própria utilizando o software IpeaGeo.

De forma análoga aos outros anos, Baixada Santista (DRS IV) com 89,81%, Piracicaba (DRS X) com 88,51% e, agora, Grande São Paulo (DRS I) com 88,19% foram as DRS que obtiveram os melhores resultados neste ano. Em alternativa, os piores desempenhos foram de Bauru (DRS VI) com 77%, Araçatuba (DRS II) com 77,01% e Presidente Prudente (DRS XI) com 77,15%.

De forma geral, visualmente analisando não se verifica grande alteração no perfil de distribuição dos escores de eficiência encontrados entre os três anos de análise (2008, 2010 e 2012).

Evidencia-se apenas que os municípios cuja com posição geográfica é mais centralizada, próximos à região litorânea, tendem a ser e se manterem mais eficientes ao longo do tempo, enquanto os municípios localizados no oeste do Estado tendem a apresentar os piores resultados.

Embora, Furtado (2014) tenha evidenciado a inexistência de um padrão na distribuição dos resultados de saúde tal que estes são explicados por fatores idiossincráticos próprios dos municípios, ainda assim considera-se a aplicação dessa análise válida, na medida em que busca encontrar fatores em comum entre os municípios, que possam contribuir para a discussão e melhoria das políticas públicas.

Ademais, verifica-se uma baixa quantidade de DMU eficientes (cerca de 4%), o que apoia a escolha das variáveis utilizadas na modelagem e valida os resultados obtidos na análise dado que o modelo apresenta razoável capacidade discriminatória entre os níveis de eficiência. Dado que houve a validação do modelo DEA proposto, na próxima seção evidenciam-se as relações entre os resultados de eficiência e as variáveis exógenas propostas.

4.2. Análise de correlação

A análise de correlação entre os resultados DEA e as variáveis exógenas propostas têm como intuito verificar quais são as possíveis associações existentes entre a medida de eficiência em saúde básica dos municípios e as condições estruturais e socioeconômicas destes.

Todas as tabelas de correlação estão expostas detalhadamente nos apêndices deste trabalho, a seguir no corpo do texto são apresentadas tabelas resumo dos principais resultados encontrados, se uma variável não estiver apresentada significa que ela não apresentou significância estatística.

Com vistas a simplificar a formatação das tabelas considera-se que a variável apresentada na linha foi correlacionada com a variável apresentada na coluna considerando-se os respectivos anos de análise (2008, 2010 e 2012).

Ademais, as variáveis significativas estão representadas pelo asterisco (*), sendo que um asterisco quer dizer que ela é significativa ao nível de 5% de confiança (bi-caudal), enquanto que dois asteriscos (**) querem dizer que é significativa ao nível de 1% de confiança (bi-caudal), conforme exposto a seguir. Então, por exemplo, a correlação entre a dependência de recursos de 2008 com o escore de eficiência de 2008, foi significativa ao nível de 1% de confiança e apresentou correlação negativa de 0,256, os demais resultados evidenciaram que:

Tabela 4 - Correlação entre Variáveis Fiscais e Escore DEA

Variáveis Fiscais	Score_DEA_2008	Score_DEA_2010	Score_DEA_2012
RecTrans_RecOrç	-,256**	-,284**	-,216**
RecTrib_RecOrç	,284**	,357**	,255**
DespSaudeAB_Despaude	-,274**	-,284**	-,259**
DespSaudeAH_Despaude	,223**	,253**	,219**

Fonte: Elaboração Própria

Tanto a variável de dependência de recursos quanto a variável de capacidade de arrecadação apresentaram significância estatística, porém com sinais contrários, o que é esperado, dado que estas representam informações contrárias sobre o contexto fiscal do município, elas são inclusive altamente correlacionadas entre si (correlação acima do nível 0,7).

A interpretação destes resultados indica que municípios com maior capacidade de exercer seu esforço fiscal tendem a ser mais eficientes em suas ações de saúde básica.

As variáveis relacionadas à capacidade de investimento e despesa de saúde em relação ao total de despesas não apresentaram significância estatística e, portanto, foram desconsideradas na análise. Também como esperado os sinais de despesa de saúde em atenção básica e despesa de saúde com atenção hospitalares são contrários.

A aceção deste resultado evidencia que municípios que gastam mais com atenção hospitalar tendem a ser proporcionalmente mais eficientes do que aqueles que investem apenas em atenção básica. Este resultado evidencia que uma possível absorção das ações pelos níveis de complexidade superiores auxilia na obtenção de eficiência dos municípios.

A seguir os escores DEA são relacionados às variáveis demográficas:

Tabela 5 - Correlação entre Características Demográficas e Escore DEA

Características Demográficas	Score_DEA_2008	Score_DEA_2010	Score_DEA_2012
prop_jovem	,146**	,211**	,194**
prop_idosa	-,216**	-,260**	-,192**
pop_total	,132**	,129**	,122**

Fonte: Elaboração Própria

Os resultados indicam uma correlação negativa com a população idosa versus uma correlação positiva com o volume demográfico e com a população jovem. Se, por um lado um aumento na quantidade de pessoas e crianças de um município impulsiona a demanda por atenção básica exigindo maiores níveis de eficiência do município, por outro, municípios que possuem maior parcela de população idosa acabam tendo que gastar mais no atendimento devido aos cuidados específicos atribuídos a essa parcela da população.

As demais variáveis demográficas, tais como proporção urbana e as demais proporções étnicas não apresentaram significância estatística.

Quando se relaciona os resultados de eficiência às características do município tem-se os seguintes resultados:

Tabela 6 - Correlação entre Características do Município e Escore DEA

Características do Município	Score_DEA_2008	Score_DEA_2010	Score_DEA_2012
Abast_agua_10	-	-,158**	-
Atend_esgoto_10		-,191**	-

Fonte: Elaboração Própria

Na comparação das variáveis de abastecimento de água e esgotamento sanitário de 2010 com os escores desse ano, verifica-se uma correlação negativa entre eles. Se o município conta com maiores níveis de abastecimento de água e atendimento de esgoto, isso significa que ele possui uma estrutura de saneamento mais desenvolvida, por conta deste fato, pessoas que poderiam ficar doentes pela falta de saneamento deixam de ficar e isso reduz a demanda de atenção básica por procedimentos curativos, dado que os procedimentos preventivos foram atendidos pela política de saneamento do município e esta ‘suavizou’ a demanda de saúde.

A variável de coleta de lixo não apresentou significância estatística nessa análise, por outro lado, as variáveis de abastecimento de água e atendimento de esgoto possuem correlação positiva acima de 0,6.

Na tabela a seguir relacionam-se os resultados DEA com os valores do total de PIB, dado que os valores de PIB per capita não apresentaram relação significativa:

Tabela 7 - Correlação entre Economia e Escore DEA

Economia	Score_DEA_2008	Score_DEA_2010	Score_DEA_2012
Pib	,124**	,118**	,111*

Fonte: Elaboração Própria

A correlação entre PIB e o resultado de eficiência é positiva e significativa, o que indica que municípios que são mais ricos tendem a ser mais eficientes. O que é uma hipótese razoável dado que municípios com maior atividade econômica tendem a serem aqueles também que possuem as variáveis exógenas com melhores resultados.

Os resultados relacionados às variáveis de educação são apresentados a seguir:

Tabela 8 - Correlação entre Educação e Escore DEA

Educação	Score_DEA_2008	Score_DEA_2010	Score_DEA_2012
conc_gradsaude	,139**	,129**	,115**
conc_grad	,129**	,121**	,114**
aprov_ensmedio	-,126**	-,149**	-,118**
aprov_ensfund	-,146**	-,164**	-,157**

Fonte: Elaboração Própria

As variáveis relacionadas à taxa de aprovação apresentaram correlação negativa com os resultados de eficiência em todo o período de análise. A explicação deste resultado segue a lógica das características estruturais dos municípios, quando maior a taxa de aprovação nos níveis básico e médio da educação mais consciência de cuidado à saúde a população possui, isso indiretamente puxa a demanda por atenção básica para baixo.

De certa forma, pode-se compreender que as políticas de saneamento e educação contribuem para a saúde na medida em que absorvem a demanda desnecessária que seria atribuída a essa função, já que a melhora nessas políticas leva a um aumento na saúde preventiva da população.

Quando se relaciona os resultados de eficiência com as características estruturais da saúde verifica-se que:

Tabela 9 - Correlação entre Estrutura de Saúde e Escore DEA

Saúde	Score_DEA_2008	Score_DEA_2010	Score_DEA_2012
Leitos_IH	,126**	,116**	,116**
cobSS	,269**	,194**	,185**

Fonte: Elaboração Própria

O fator mais relevante na análise consistiu na cobertura de saúde suplementar pelos planos privados e indica uma correlação positiva entre os resultados, ou seja, quanto mais acesso à saúde suplementar um município tem mais ele tende a ser eficiente.

A variável que representa a quantidade de internações hospitalares, também significativa, apresenta alta correlação com os *inputs* escolhidos no modelo. Estes resultados evidenciam que a estrutura de saúde de alta e média complexidade, bem como a estrutura da saúde suplementar, acabam por fomentar a eficiência no resto da rede da atenção básica. Isto evidencia a necessidade de avaliação e decisão sobre as políticas públicas considerando o efeito de regionalização e hierarquização do SUS.

Por fim, tem-se a correlação entre os resultados DEA e a *proxy* proposta para o desenvolvimento humano:

Tabela 10 - Correlação entre Desenvolvimento Humano e Escore DEA

Desenvolvimento Humano	Score_DEA_2008	Score_DEA_2010	Score_DEA_2012
IDHM	,204**	,156**	,127**
IDHML	,159**	,176**	,131**
IDHMR	,203**	,176**	,115**

Fonte: Elaboração Própria

Dentre as variáveis do IDHM e sua composição a única que não apresentou significância consiste no IDHM na dimensão Renda, que tal como o PIB per capita também não representa uma boa *proxy* para incorporar a um modelo de regressão ou à alguma análise futura.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação de políticas públicas quanto ao seu desempenho, eficiência, qualidade, e efetividade é uma área de pesquisa criticamente meritória e necessária, na medida em que é dever do Estado produzir as necessárias condições de bem-estar social da população, é também dever da população reivindicar boas práticas de governança.

Sob a ótica da Controladoria Aplicada ao setor público, avaliação de desempenho é indissociável das atividades de monitoramento, coordenação e incentivo. Para que exista a mensuração e avaliação da obtenção de resultados é necessário à priori que haja um direcionamento sobre como e quais resultados obter (coordenação), bem como, deve haver uma forma de controlar a obtenção dos produtos (monitoramento), para que tal obtenção seja estimulada se correma ou punida e alterada caso esteja sendo equivocada (incentivo).

Neste sentido, a proposta deste trabalho está alinhada à necessidade de monitoramento e avaliação do governo (agente) no desempenho de suas obrigações sociais em contrapartida aos recursos e poder de decisão atribuídos pela sociedade (principal).

Especificamente, a ideia desta pesquisa consistiu em realizar uma avaliação de desempenho da saúde básica dos municípios paulistas, utilizando como *proxy* para desempenho uma medida de eficiência obtida por meio de uma Análise Envoltória de Dados (DEA) com orientação à maximização de resultados e retornos variáveis de escala (DEA VRS *output oriented*).

O modelo DEA VRS proposto considerou como *inputs*: (a) o total de despesas em atenção básica (despesa AB) e (b) o nível de cobertura de equipes de saúde básica (cobertura EAB), e como *outputs*: (c) o total da produção ambulatorial em atenção básica (produção ambulatorial) e (d) o complementar do índice de internações por condições sensíveis à atenção básica (1 – ICSAB %).

Foram então obtidos os escores de eficiência para os três cortes de análise propostos, quais sejam, 2008, 2010 e 2012. Os resultados gerais evidenciam bons níveis gerais de eficiência para todos os anos de análise (média próxima a 80%) com pouca quantidade de municípios eficientes sobre a fronteira (próximo a 4%).

A composição dos resultados evidencia uma distribuição homogênea para os três anos. Em termos de georreferenciamento, destacam-se a região da Baixada Santista com o melhor

resultado nos três anos de análise e a região de Araçatuba persistentemente obtendo os menores resultados. Ademais, não foi possível constatar nenhum padrão espacial na distribuição dos resultados de saúde. Na realidade, o comportamento de eficiência é explicado por fatores idiossincráticos próprios dos municípios.

Foi na tentativa de identificar tais fatores que se propôs neste trabalho associar os resultados de eficiência com diversas características estruturais e socioeconômicas dos municípios. Para tanto foram coletadas informações fiscais, demográficas, econômicas, de infraestrutura em saúde, nível de educação e de desenvolvimento humano.

Os resultados principais corroboram a hipótese inicialmente levantada, qual seja, de que municípios mais ricos, mais populosos, com melhores condições de infraestrutura conseguem obter maiores níveis de produtividade em saúde.

Isto porque os resultados de eficiência estão significativamente e positivamente correlacionados com: capacidade de arrecadação do município, proporção de gastos com atenção hospitalar, proporção de população jovem, PIB, leitos de internação hospitalar, cobertura de saúde suplementar e IDHM. E significativamente e negativamente correlacionados com esgotamento sanitário e aprovação no ensino fundamental.

A interpretação desses resultados evidencia que municípios mais ricos, com maior capacidade fiscal, que possuem uma estrutura de saúde mais complexa e uma população mais jovem, tendem a ser mais produtivos em saúde básica.

Por outro lado, quanto mais efetivas as políticas de saneamento básico e educação ligadas a áreas de saúde preventivas, menor será a demanda por saúde curativa básica. Neste sentido, cidades que possuem uma estrutura de esgotamento sanitário mais desenvolvida, bem como, uma população mais esclarecida tendem a possuir níveis de eficiência em saúde básica menores.

Embora estes resultados possam ser muito úteis na identificação das unidades eficientes e na associação da eficiência com outras variáveis, existem algumas limitações que merecem ser destacadas, inclusive para que se corrigidas possam fomentar o desenvolvimento de outras pesquisas no futuro.

Como discutido anteriormente, embora a metodologia DEA possua diversas vantagens, suas desvantagens também devem ser salientadas. O cálculo da fronteira de eficiência por meio de DEA é extremamente dependente da qualidade dos dados considerados na análise. Assim, se

houver problemas quanto à mensuração das variáveis ou imprecisões quanto à proposição do modelo causal, os resultados obtidos estarão por si só ‘poluídos’.

A mensuração de eficiência pela fronteira obtida em cada corte de tempo neste trabalho é específica às variáveis e DMUs consideradas, sendo assim, não é possível comparar os resultados de um ano para o outro, nem comparar o resultado deste trabalho com o resultado de outros trabalhos.

Para que a comparação fosse possível, duas possíveis estratégias poderiam ser utilizadas: (a) empregar modelagem DEA em painel, o que possibilita a comparação do nível de eficiência obtido ao longo do tempo, ou (b) empregar diversos modelos DEA similares aos de outros trabalhos utilizando a mesma amostra de análise. Infelizmente, é oportuno lembrar que, para saúde, existe restrição quanto à obtenção de informações dadas às fontes limitadas do governo.

Por fim, ressalta-se também a possibilidade de aprofundar a análise quanto à proposição de modelagem econométrica para explicação dos resultados de eficiência, tal como exposto nos apêndices deste trabalho. Tais resultados evidenciam que os modelos são válidos, com as variáveis significativas, mas com baixo poder explicativo, sendo assim, conjecturar outras variáveis que poderiam contribuir na explicação seria conveniente.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, A. Os municípios e os desafios da federação no Brasil. São Paulo em Perspectiva, v. 10, n. 3, p. 3-10, 1996.
- ALCHIAN, A.; DEMSETZ, H. Production, Information Costs and Economic Organization, American Economic Review, v. 62, n. 5, p. 777-795, 1972.
- ALMEIDA, E. S. de et al. Políticas públicas e organização do sistema de saúde, antecedentes, reforma sanitária e o SUS. In: Westphal, Márcia Faria; ALMEIDA, Eurivaldo Sampaio (Orgs.). Gestão de serviços de saúde. São Paulo: EDUSP – Editora da Universidade de São Paulo, 2001.
- AMADO, C. A.; DYSON, R. G. On comparing the performance of primary care providers. European Journal of Operational Research, v. 185, n. 3, pp. 915-932, 2008.
- ANGULO MEZA, L. et al. Seleccção de variáveis em DEA aplicada a uma análise do mercado de energia eléctrica. v. 27, n. 1, p. 21–36, 2007.
- ARVATE, P. R. (Org.); BIDERMAN, C. (Org.). Economia do Setor Público, 1ª edição: Rio de Janeiro, Editora Campus, v.1, 2005
- BANCO MUNDIAL. Governance and Development. Washington, DC: The World Bank, 1992.
- BANCO MUNDIAL. Relatório de Saúde. Governança no Sistema Único de Saúde (SUS) do Brasil: Melhorando a Qualidade do Gasto Público e Gestão de Recursos, 2007.
- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W.; Models for the Estimation of Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis, Management Science, v. 30, n. 9, p. 1078-1092; 1984.
- BEZZERA, C. I. L. Sistema Único de Saude (SUS): Revisão para Concursos; 2009.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Caderno de Diretrizes, Objetivos, Metas e Indicadores: 2013 - 2015, 2013.
- BRASIL. Conselho Nacional de Secretaria de Saúde – CONASS. O Financiamento da Saúde/ Coleção para entender a gestão do SUS, volume 1. Disponível em: www.conass.org.br/colecao2011/livro_1.pdf., 2011a.

BRASIL. Conselho Nacional de Secretaria de Saúde – CONASS. O Financiamento da Saúde/ Coleção para entender a gestão do SUS, volume 2. Disponível em: www.conass.org.br/colecao2011/livro_2.pdf, 2011b.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm; 1988.

BRASIL. Gestão Financeira do Sistema Único de Saúde: manual básico – Ministério da Saúde, Fundo Nacional de Saúde, 3ª Ed. Brasília, 2003b.

BRASIL. Legislação do SUS. Conselho Nacional de Secretários de Saúde - CONASS. Brasília, 2003a.

BURKHEAD, J.; Orçamento public. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1971.

CERCHIARI, A. P. N. Descentralização e desempenho no setor de saúde: um estudo empírico para os municípios brasileiros. 2011. 73 p. (Dissertação) – Fundação Getúlio Vargas, Escola de Economia de São Paulo, São Paulo, 2011.

CHARNES, A.; COOPER, W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision-making units. *European Journal of Operational Research*, v. 2, n.4, p. 429-444, 1978.

COASE, R. The nature of the firm. *Economica*, v. 4, n. 16, p. 386-405, 1937.

COSTA, N. R.; PINTO, L. F. Avaliação de programas de atenção à saúde: incentivo à oferta de atenção ambulatorial e a experiência da descentralização no Brasil. *Ciência e Saúde Coletiva*, v.7, n. 4, p. 907-923, 2002.

DEBREU, G. The Coefficient of Resource Utilization, *Econometrica*, v. 19, n. 3, p. 273-292, 1951.

DULCI, O. S. Guerra Fiscal, Desenvolvimento Desigual e Relações Federativas no Brasil, *Revista de Sociologia e Política*, v. 0, n. 18, p. 95-107, 2002.

FARIA, F. P.; JANNUZI, P. M.; SILVA, S. J.; Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da análise envoltória no Estado do Rio de Janeiro. *Revista de Administração Pública*, n.1, v.42, p. 155-177, 2008.

FARREL, M. J. The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society, London, Series A*, v. 120, n. 3, p. 253-290, 1957.

- FERREIRA, C. M. C.; GOMES, A. P.; Introdução à análise envoltória de dados: teoria, modelos e aplicações. Viçosa: Editora UFV, 2009.
- FREZATTI, F.; ROCHA, W.; NASCIMENTO, A. R.; JUNQUEIRA, E. Controle Gerencial: Uma abordagem da contabilidade gerencial no contexto econômico, comportamental e sociológico. São Paulo: Atlas, 2009.
- FINEGAN, M. S.; GAO, J.; PASQUALE, D.; CAMPBELL, J. Trends and geographic variation of potentially avoidable hospitalizations in the veteran's health-care. *Health Service Management Research*, v. 23, n. 2, p. 66-75, 2010.
- FURTADO, B. A. Heterogeneidade em Receitas Orçamentárias, Eficiência e seus determinantes: Evidências para municípios brasileiros em 2010. Texto para discussão IPEA Nº. 1796, 2010.
- GALVARRO, M. P.; FONTES, R. M.; BRAGA, M. J.; GOMES, A. P. Desigualdades regionais na saúde do Estado de Minas Gerais. XXXIII Encontro da ANPAD, 2009.
- GIACOMONI, J. Orçamento Público, 9ª edição. São Paulo: Atlas, 2000
- GROSSMAN, S. J.; HART, O. D. The costs and benefits of ownership: A theory of vertical and lateral integration. *Journal of Political Economy*, v. 94, n. 4, p. 691-719, 1986.
- GUEDES, K. P.; GASPARINI, C. E. Descentralização fiscal e tamanho do governo no Brasil. *Economia Aplicada*, v. 11, n. 2, p. 303-323, 2007.
- HOLANDA, M. C.; PETTERINI, F. C.; NOGUEIRA, C. A. G. O SUS no Ceará: avaliação de eficiência técnica nos municípios. Texto para Discussão Nº 13: IPECE - SEPLAN, Governo do Estado do Ceará, 2004.
- HOLLINGSWORTH, B. The measurement of efficiency and productivity of health care delivery. *Health Economics*, v. 17, n. 10, p. 1107-1128, 2008.
- JENSEN, M. C.; MECKLING, W. H. Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure. *Journal of Financial Economics*, v. 3, n. 4, p. 305-360, 1976.
- JUBRAN, A. J.; Modelo de análise de eficiência na administração pública: estudo aplicado às prefeituras brasileiras usando a Análise Envoltória de Dados. 2006. 224 p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

KASSAI, S. Utilização da Análise Envoltória de Dados (DEA) na análise de demonstrações contábeis. 2002. 318 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

KOOPMANS, T. C. Analysis of Production as na Efficient Combination of Activities, in: Activity Analysis of Production and Allocation, New Haven, Yale University Press, p. 33-97, 1951.

LA FORGIA, G. M.; COUTTOLENC, B. F.; Hospital Performance in Brazil: The Search for Excellence. Washington D. C.: The World Bank; 2008.

LEVCOVITZ, E.; LIMA, L. D.; MACHADO, C. V. Política de Saúde nos anos 90: Relações intergovernamentais e o papel das Normas Operacionais Básicas. Revista Ciência Saúde Coletiva, v. 6, n. 2, p. 269-291, 2001.

LIMA, L. D.; ANDRADE, C. L. T. Condições de financiamento em saúde nos grandes municípios do Brasil. Cadernos de Saúde Pública, v. 25, n. 10, p. 2237-2248, 2009.

LIU, J. S.; LU, L. Y. Y.; LU, W. M.; LIN, B. J. A survey of DEA applications, Omega, v. 41, n. 0, p. 893-902, 2013.

MACHO-STADLER, I.; PÉREZ-CASTRILLO, J. D. An introduction to the Economics of Information, Oxford: Osford University Press, 2001.

MARINHO, A.; CARDOSO, S. D. S.; ALMEIDA, V. V. DE. Avaliação de Eficiência em Sistemas de Saude: Brasil, América Latina, Caribe e OCDE. Texto para discussão IPEA Nº. 1784, 2012a.

MARINHO, A.; CARDOSO, S. DE S.; ALMEIDA, V. V. DE. Avaliação Comparativa de Sistemas de Saúde com a Utilização de Fronteiras Estocásticas: Brasil e OCDE. Revista Brasileira de Economia, v. 66, n. 1, p. 3-19, 2012b.

MASSARDI, W. O.; ABRANTES, L. A. Classificação dos Municípios Mineiros em Relação à Composição de suas Receitas. Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade, n. 4, n. 1, p. 144-161, 2014.

MILGRON, P.; ROBERTS, J. Economics, Organization and Management, New Jersey: Prentice Hall, 1992.

MUSGRAVE, R. A.; MUSGRAVE, P. B. *Finanças Públicas: teoria e prática*. São Paulo, Campus, 1980.

ORAIR, R. O.; ALENCAR, A. A. *Esforço Fiscal dos Municípios: Indicadores de Condicionalidade para o sistema de transferências intergovernamentais*, Monografia premiada com 1º Lugar pelo Tesouro Nacional na categoria de Tópicos Especiais de Finanças Públicas, 2009.

PELONE, F.; KRINGOS, D. S., VALERIO, L.; ROMANIELLO, A.; LAZZARI, A.; RICCIARDI, W.; GIULIO DE BELVIS, A. The measurement of relative efficiency of general practice and the implications for policy makers. *Health Policy*, v. 107, n.2-3, p. 258-268, 2012.

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

SCHIØTZ, M.; PRICE, M.; FRØLICH, A.; SØGAARD, J.; KRISTENSEN, J. K.; KRASNIK, A.; ROSS, M. N.; DIDERICHSEN, F.; HSU, J. Something is amiss in Denmark: A comparison of preventable hospitalisations and readmissions for chronic medical conditions in the Danish Healthcare system and Kaiser Permanente. *BMC Health Services Research*, V. 11, 2011.

SEADE, FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. *Análise da eficiência na utilização de recursos e na produção de serviços do SUS*, 2007.

SENRA, L. F. A. C.; NANJI, L. C.; MELLO, J. C. C. B. S.; ÂNGULO MEZA, L. Estudo sobre métodos de seleção de variáveis em DEA. *Pesquisa Operacional*, v. 27, n. 2, p. 191-207, 2007.

SLOMSKI, V. *Teoria do Agenciamento no Estado - uma evidenciação da distribuição de renda econômica produzida pelas entidades públicas de administração direta*. 1999. Tese (Doutorado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

SOUZA, C. *Desenho constitucional, instituições federativas e relações intergovernamentais no Brasil pós-1998*. In: Fleury, S. (Org.). *Democracia, descentralização e desenvolvimento: Brasil & Espanha*. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2006.

SOUZA, C. *Federalismo e Descentralização na Constituição de 1988: Processo Decisório, Conflitos e Alianças*. *Revista de Ciências Sociais*, v. 44, n. 3, p. 513-560, 2001.

SOUZA, C. Federalismo, Desenho Constitucional e Instituições Federativas no Brasil Pós-1988. *Revista de Sociologia Política*, Online, n. 24, p. 105-121, 2005.

STOSIC, B. D.; SAMPAIO, S. M. Jackstrapping DEA Scores for Robust Efficiency Measurements. Brasília Departamento de Economia – Universidade de Brasília, Working paper 291, 2003.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Manual Básico Financiamento das Ações e Serviços Públicos de Saúde, 2012.

VARELA, P. S. Financiamento e controladoria dos municípios paulistas no setor de saúde: uma avaliação de eficiência. 2008. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

VARELA, P. S.; FÁVERO, L. P. L. Eficiência Econômica de Municípios Paulistas na Área de Saúde em Função dos Mecanismos de Incentivos do Governo Federal. II Congresso ANPCONT, 2008.

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

VIACAVA, F. et al. Avaliação de Desempenho de Sistemas de Saúde : um modelo de análise. *Ciência & saúde coletiva*, v. 17, n. 4, p. 921-934, 2012.

WILLIAMSON, O. E. The Logic Economic Organization. *The Journal of Law, Economics & Organization*, v. 4, n. 1, p. 65-93, 1988.

WORTHINGTON, A. C. Frontier Efficiency Measurement in Healthcare: A Review of Empirical Techniques and Selected Applications. *Medical Care Research and Review*, v. 61, n. 2, p. 1–36, 2004.

APÊNDICES

Apêndice A – Municípios excluídos da amostra de análise

350010 - Adamantina	352010 - Igarapava	354280 – Ribeira
350050 - Águas de Lindóia	352060 - Indiana	354290 - Ribeirão Bonito
350090 – Altair	352170 - Itaberá	354325 - Ribeirão Grande
350115 – Alumínio	352290 - Itapuí	354370 – Rincão
350130 - Álvares Machado	352360 - Itirapina	354400 - Rio das Pedras
350140 - Álvaro de Carvalho	352380 - Itobi	354430 – Roseira
350180 - Américo de Campos	352420 - Jaborandi	354490 - Sales Oliveira
350275 - Araçariguama	352470 - Jaguariúna	354550 – Sandovalina
350315 – Arapeí	352540 - Jeriquara	354660 - Santa Fé do Sul
350360 – Areiópolis	352550 - Joanópolis	354670 - Santa Gertrudes
350400 – Assis	352580 - Júlio Mesquita	354770 - Santo Anastácio
350490 – Bananal	352620 - Juquitiba	354790 - Santo Antônio da Alegria
350510 – Barbosa	352790 - Lutécia	354810 - Santo Antônio do Jardim
350530 - Barra Bonita	352800 - Macatuba	354830 - Santo Expedito
350660 - Biritiba-Mirim	352810 - Macaúbal	354950 - São José da Bela Vista
350670 - Boa Esperança do Sul	352990 - Miracatu	354970 - São José do Rio Pardo
350690 – Bofete	353050 - Mococa	355020 - São Miguel Arcanjo
350710 - Bom Jesus dos Perdões	353090 - Mombuca	355080 - São Sebastião da Gramma
350745 – Borebi	353120 - Monte Alegre do Sul	355110 - Sarapuí
350780 – Brodowski	353150 - Monte Azul Paulista	355120 - Sarutaiá
350800 – Buri	353180 - Monte Mor	355140 - Serra Azul
350870 – Caconde	353240 - Nazaré Paulista	355150 - Serrana
351090 - Cássia dos Coqueiros	353290 - Nova Europa	355160 - Serra Negra
351200 – Colina	353340 - Nova Odessa	355170 - Sertãozinho
351210 – Colômbia	353390 - Olímpia	355210 - Socorro
351250 – Coroados	353420 - Orindiúva	355240 - Sumaré
351320 - Cristais Paulista	353610 - Pardinho	355280 - Taboão da Serra
351340 – Cruzeiro	353630 - Patrocínio Paulista	355360 - Tapiratiba
351400 – Dobrada	353657 - Paulistânia	355420 - Tejuapá
351495 – Embaúba	353740 - Pereira Barreto	355440 - Terra Roxa
351512 - Emilianópolis	353750 - Pereiras	355460 - Timburi
351518 - Espírito Santo do Pinhal	353890 - Pirajuí	355475 - Trabiçu
351535 - Euclides da Cunha Paulista	353990 - Poloni	355495 - Tuiuti
351570 - Ferraz de Vasconcelos	354030 - Pontes Gestal	355620 - Valinhos
351580 - Flora Rica	354090 - Pradópolis	355640 - Vargem Grande do Sul
351640 - Franco da Rocha	354210 - Rafard	355660 - Vera Cruz
351830 – Guararema	354230 - Redenção da Serra	355670 - Vinhedo
351930 – Ibaté	354270 - Restinga	355700 - Votorantim

Apêndice B – Dicionário de Variáveis

Dimensão	Nome da variável	Descrição
Variável Categórica	DRS_SES	Departamento Regional de Saúde definido pela Secretaria Estadual de Saúde
	porte_12	Porte demográfico em 2012 (Divisão por 5 faixas)
	GH_IDSUS	Grupo homogêneo do IDSUS (Divisão em 6 grupos)
	ranking_08x10	Ranking de comparação entre 2008 e 2010 do score DEA obtido
	ranking_10x12	Ranking de comparação entre 2010 e 2012 do score DEA obtido
Resultado DEA	ranking_08x12	Ranking de comparação entre 2008 e 2012 do score DEA obtido
	SCORE_08	Score de eficiência DEA obtido em 2008
	SCORE_10	Score de eficiência DEA obtido em 2010
	SCORE_12	Score de eficiência DEA obtido em 2012
	dif.inp_despAB_12	Diferença entre o nível de despesa em atenção básica real e a meta
	dif.inp_cobEAB_12	Diferença entre o nível de cobertura de equipes de atenção básica real e a meta
	dif.out_prodam_12	Diferença entre o nível de produção ambulatorial real e a meta
	dif.out_icsab_12	Diferença entre o nível de produção ambulatorial real e a meta

Dimensão	Nome da variável	Descrição
Variáveis Fiscais	RecTrans_RecOrç_08	Rec. de Transferência / Rec. Orçamentária em 2008 (Em %)
	RecTrib_RecOrç_08	Rec. Tributária / Rec. Orçamentária em 2008 (Em %)
	DespInv_Desporç_08	Desp. de Investimento / Desp. Orçamentária em 2008 (Em %)
	DespInv_RecOrç_08	Desp. de Investimento / Rec. Orçamentária em 2008 (Em %)
	DespSaude_DesFun_08	Desp. com saúde / Desp. Total em 2008 (Em %)
	DespSaudeAB_DespSaude_08	Desp. com Atenção Básica / Desp. com Saúde em 2008 (Em %)
	DespSaudeAH_DespSaude_08	Desp. com Atenção Hospitalar / Desp. com Saúde em 2008 (Em %)
	RecTrans_RecOrç_10	Rec. de Transferência / Rec. Orçamentária em 2010 (Em %)
	RecTrib_RecOrç_10	Rec. Tributária / Rec. Orçamentária em 2010 (Em %)
	DespInv_Desporç_10	Desp. de Investimento / Desp. Orçamentária em 2010 (Em %)
	DespInv_RecOrç_10	Desp. de Investimento / Rec. Orçamentária em 2010 (Em %)
	DespSaude_DesFun_10	Desp. com saúde / Desp. Total em 2010 (Em %)
	DespSaudeAB_DespSaude_10	Desp. com Atenção Básica / Desp. com Saúde em 2010 (Em %)
	DespSaudeAH_DespSaude_10	Desp. com Atenção Hospitalar / Desp. com Saúde em 2010 (Em %)
	RecTrans_RecOrç_12	Rec. de Transferência / Rec. Orçamentária em 2012 (Em %)
	RecTrib_RecOrç_12	Rec. Tributária / Rec. Orçamentária em 2012 (Em %)
	DespInv_Desporç_12	Desp. de Investimento / Desp. Orçamentária em 2012 (Em %)
	DespInv_RecOrç_12	Desp. de Investimento / Rec. Orçamentária em 2012 (Em %)
	DespSaude_DesFun_12	Desp. com saúde / Desp. Total em 2012 (Em %)
	DespSaudeAB_DespSaude_12	Desp. com Atenção Básica / Desp. com Saúde em 2012 (Em %)
	DespSaudeAH_DespSaude_12	Desp. com Atenção Hospitalar / Desp. com Saúde em 2012 (Em %)

Dimensão	Nome da variável	Descrição
Características Demográficas	prop_jovem_08	População com até 15 anos / População total (Em %) em 2008
	prop_idosa_08	População com 65 anos ou mais / População total (Em %) em 2008
	pop_total_08	População total em 2008
	prop_jovem_10	População com até 15 anos / População total (Em %) em 2010
	prop_idosa_10	População com 65 anos ou mais / População total (Em %) em 2010
	pop_total_10	População total em 2010
		População residente em zona urbana / População total (Em %) em 2010
	prop_urb_10	
	prop_amarela_10	População amarela / População total (Em %) em 2010
	prop_branca_10	População branca / População total (Em %) em 2010
	prop_indigena_10	População indígena / População total (Em %) em 2010
	prop_parda_10	População parda / População total (Em %) em 2010
	prop_preta_10	População preta / População total (Em %) em 2010
Características do Município	prop_jovem_12	População com até 15 anos / População total (Em %) em 2012
	prop_idosa_12	População com 65 anos ou mais / População total (Em %) em 2012
	pop_total_12	População total em 2012
	Abast_agua_10	Nível de abastecimento de água (Em %) em 2010
	Atend_coletalixo_10	Nível de coleta de lixo (Em %) em 2010
	Atend_esgoto_10	Nível de atendimento de esgoto (Em %) em 2010

Dimensão	Nome da variável	Descrição
Economia	pib_08	Produto interno bruto do município em 2008 (em milhões de reais)
	pib_10	Produto interno bruto do município em 2010 (em milhões de reais)
	pib_11	Produto interno bruto do município em 2011 (em milhões de reais)
	pibpc_08	PIB do município em 2008 (em milhões de reais) / População total
	pibpc_10	PIB do município em 2010 (em milhões de reais) / População total
	pibpc_11	PIB do município em 2011 (em milhões de reais) / População total
Educação	conc_gradsaude_08	Concluintes de cursos de graduação presencial em áreas da saúde em 2008
	conc_gradsaude_10	Concluintes de cursos de graduação presencial em áreas da saúde em 2010
	conc_gradsaude_12	Concluintes de cursos de graduação presencial em áreas da saúde em 2012
	aprov_ensmedio_08	Taxa de aprovação no Ensino Médio em 2008 (Em %)
	aprov_ensmedio_10	Taxa de aprovação no Ensino Médio em 2010 (Em %)
	aprov_ensmedio_12	Taxa de aprovação no Ensino Médio em 2012 (Em %)
	conc_grad_08	Concluintes de cursos de graduação presencial em 2008
	conc_grad_10	Concluintes de cursos de graduação presencial em 2010
	conc_grad_12	Concluintes de cursos de graduação presencial em 2012
	aprov_ensfund_08	Taxa de aprovação no Ensino Fundamental em 2008 (Em %)
	aprov_ensfund_10	Taxa de aprovação no Ensino Fundamental em 2010 (Em %)
	aprov_ensfund_12	Taxa de aprovação no Ensino Fundamental em 2012 (Em %)

Dimensão	Nome da variável	Descrição
Estrutura da Saúde	leitos_IH_08	Quantidade de Leitos de Internação Hospitalar municipais em 2008
	leitos_IH_10	Quantidade de Leitos de Internação Hospitalar municipais em 2010
	leitos_IH_12	Quantidade de Leitos de Internação Hospitalar municipais em 2012
	cobSS_08	Cobertura de Saúde Suplementar em 2008 (Em %)
	cobSS_10	Cobertura de Saúde Suplementar em 2010 (Em %)
	cobSS_12	Cobertura de Saúde Suplementar em 2012 (Em %)
Desenvolvimento Humano	IDHM_10	Índice de Desenvolvimento Humano em 2010
	IDHML_10	IDHM - Dimensão Longevidade em 2010
	IDHME_10	IDHM - Dimensão Educação em 2010
	IDHMR_10	IDHM - Dimensão Renda em 2010

Apêndice C – Descrição das Fontes das Variáveis

Dimensão	Variável/Dimensão	Fonte e Link:
Variável Categórica	DRS_SES	SES-SP: http://www.saude.sp.gov.br/ses/informacoes-de-saude-tabnet
	Porte	SEADE: http://produtos.seade.gov.br/produtos/imp/
	GH_IDSUS	CONASS: http://www.conass.org.br/
DEA	<i>Input</i> : Despesa AB	Tesouro Nacional http://www3.tesouro.fazenda.gov.br/estados_municipios/
	<i>Input</i> : Cobertura EAB	TABNET/SES-SP: http://sistema.saude.sp.gov.br/tabnet
	Output: Produção Ambulatorial	TABNET/DATASUS: http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02
	Output: 1- % ICSAB	TABNET/SES-SP: http://sistema.saude.sp.gov.br/tabnet
	Resultados DEA	Variáveis obtidas pelo software Frontier Analyst
	Todas	Variáveis obtidas pelo software Frontier Analyst
Variáveis Fiscais	Todas	Tesouro Nacional: http://www3.tesouro.fazenda.gov.br/estados_municipios/
Características Demográficas	Todas	SEADE: http://produtos.seade.gov.br/produtos/imp/
Economia	Todas	SEADE: http://produtos.seade.gov.br/produtos/imp/
Educação	Todas	SEADE: http://produtos.seade.gov.br/produtos/imp/
Estrutura da Saúde	Cobertura de SS	TABNET/SES-SP: http://sistema.saude.sp.gov.br/tabnet
	Demais variáveis	SEADE: http://produtos.seade.gov.br/produtos/imp/
Desenvolvimento Humano	Todas	SEADE: http://produtos.seade.gov.br/produtos/imp/

Apêndice D – Ranking dos Mais Eficientes (Anos de 2008, 2010 e 2012)

Código IBGE	Município	Score DEA em 2008
350170	Américo Brasiliense	100,00
350840	Cabreúva	100,00
351790	Guaraci	100,00
354580	Santa Bárbara d'Oeste	100,00
355030	São Paulo	100,00
355040	São Pedro	100,00
355480	Tremembé	100,00
351710	Glicério	100,00
351870	Guarujá	100,00
351890	Guzolândia	100,00
352042	Ilha Comprida	100,00
355400	Tatuí	100,00
353440	Osasco	100,00
353625	Parisi	100,00
350950	Campinas	100,00
355410	Taubaté	100,00

$$\text{Em 2008: } \frac{\text{Quantidade de municípios Eficientes}}{\text{Quantidade total de municípios}} = \frac{16}{531} = 3,01\%$$

Código IBGE	Município	Score DEA em 2010
351960	Ibitinga	100,00
350840	Cabreúva	100,00
351800	Guarani d'Oeste	100,00
353440	Osasco	100,00
353710	Pedreira	100,00
350380	Artur Nogueira	100,00
351240	Cordeirópolis	100,00
353510	Palmares Paulista	100,00
354510	Salmourão	100,00
354630	Santa Cruz das Palmeiras	100,00
354700	Santa Maria da Serra	100,00
355030	São Paulo	100,00
355040	São Pedro	100,00
355330	Tambaú	100,00
355400	Tatuí	100,00
355410	Taubaté	100,00
355480	Tremembé	100,00
351970	Ibiúna	100,00

$$\text{Em 2010: } \frac{\text{Quantidade de municípios Eficientes}}{\text{Quantidade total de municípios}} = \frac{18}{531} = 3,39\%$$

Código IBGE	Município	Score DEA em 2012
354580	Santa Bárbara d'Oeste	100,00
351690	General Salgado	100,00
355040	São Pedro	100,00
350960	Campo Limpo Paulista	100,00
353310	Nova Guataporanga	100,00
354570	Santa Albertina	100,00
355400	Tatuí	100,00
350850	Caçapava	100,00
351240	Cordeirópolis	100,00
351960	Ibitinga	100,00
352220	Itapecerica da Serra	100,00
353440	Osasco	100,00
354700	Santa Maria da Serra	100,00
355030	São Paulo	100,00
355370	Taquaritinga	100,00
355530	Turmalina	100,00
354630	Santa Cruz das Palmeiras	100,00
353690	Pedranópolis	100,00

Em 2012: $\frac{\text{Quantidade de municípios Eficientes}}{\text{Quantidade total de municípios}} = \frac{18}{531} = 3,39\%$

Apêndice E – Ranking dos 15 Menos Eficientes (Anos de 2008, 2010 e 2012)

Código IBGE	Município	Score DEA em 2008
353286	Nova Castilho	31,20
352000	Igarapu do Tietê	43,49
353880	Piraju	49,07
354300	Ribeirão Branco	50,26
353140	Monte Aprazível	51,04
355090	São Simão	52,39
353270	Nipoã	53,55
355570	União Paulista	55,26
355630	Valparaíso	56,35
351070	Cardoso	56,43
351520	Estrela d'Oeste	56,64
350940	Cajuru	57,32
353100	Monções	57,34
350500	Barão de Antonina	58,10
355695	Vitória Brasil	58,14
	Média	52,44
	Desvio Padrão	7,17

Código IBGE	Município	Score DEA em 2010
353286	Nova Castilho	36,10
353490	Pacaembu	39,55
353330	Nova Luzitânia	41,03
352830	Magda	41,82
353880	Piraju	42,92
355570	União Paulista	45,14
355600	Urupês	46,27
352000	Igarapu do Tietê	46,31
353140	Monte Aprazível	46,39
351680	Gastão Vidigal	46,94
353260	Nhandeara	48,17
355680	Viradouro	48,85
353270	Nipoã	48,85
351920	Iacri	50,78
353100	Monções	51,75
	Média	45,39
	Desvio Padrão	4,35

Código IBGE	Município	Score DEA em 2012
353330	Nova Luzitânia	40,57
352830	Magda	41,07
353490	Pacaembu	42,87
352000	Igarapu do Tietê	43,50
353260	Nhandeara	44,46
353100	Monções	44,72
355600	Urupês	45,11
353880	Piraju	48,92
352150	Irapuã	52,80
351590	Floreal	53,54
353140	Monte Aprazível	53,87
355000	São Luís do Paraitinga	55,10
351520	Estrela d'Oeste	56,07
351680	Gastão Vidigal	56,37
351660	Gália	56,57
	Média	49,04
	Desvio Padrão	6,06

Score DEA x Variáveis Demográficas

Tabela de Correlação de Pearson (SPSS)	SCORE_08	SCORE_10	SCORE_12	prop_jovem_08	prop_idosa_08	pop_total_08	prop_jovem_10	prop_idosa_10	pop_total_10	prop_urb_10	prop_amarela_10	prop_branca_10	prop_indigena_10	prop_parda_10	prop_preta_10	prop_jovem_12	prop_idosa_12	pop_total_12
SCORE_08	1	,726**	,619**	,146**	-,216**	,132**	,153**	-,205**	,132**	,174**	,021	-,048	,047	,026	,123**	,162**	-,201**	,133**
SCORE_10	,726**	1	,759**	,209**	-,272**	,129**	,211**	-,260**	,129**	,127**	,008	,008	,025	-,026	,074	,212**	-,253**	,130**
SCORE_12	,619**	,759**	1	,193**	-,208**	,121**	,196**	-,197**	,122**	,080	,020	-,023	,005	,008	,083	,194**	-,192**	,122**
prop_jovem_08	,146**	,209**	,193**	1	-,695**	-,008	,996**	-,669**	-,007	-,054	-,030	-,468**	,048	,481**	,251**	,989**	-,672**	-,007
prop_idosa_08	-,216**	-,272**	-,208**	-,695**	1	-,080	-,674**	,996**	-,081	-,208**	,047	,463**	,021	-,441**	-,470**	-,697**	,991**	-,082
pop_total_08	,132**	,129**	,121**	-,008	-,080	1	-,003	-,076	1,000**	,118**	,084	-,032	-,005	,006	,117**	,009	-,072	1,000**
prop_jovem_10	,153**	,211**	,196**	,996**	-,674**	-,003	1	-,648**	-,003	-,026	-,030	-,448**	,046	,461**	,237**	,995**	-,651**	-,002
prop_idosa_10	-,205**	-,260**	-,197**	-,669**	,996**	-,076	-,648**	1	-,077	-,199**	,056	,461**	,019	-,438**	-,472**	-,672**	,998**	-,078
pop_total_10	,132**	,129**	,122**	-,007	-,081	1,000**	-,003	-,077	1	,119**	,084	-,032	-,005	,006	,118**	,009	-,073	1,000**
prop_urb_10	,174**	,127**	,080	-,054	-,208**	,118**	-,026	-,199**	,119**	1	,024	-,020	-,094*	-,025	,276**	,021	-,197**	,120**
prop_amarela_10	,021	,008	,020	-,030	,047	,084	-,030	,056	,084	,024	1	-,246**	-,006	,174**	,020	-,029	,058	,084
prop_branca_10	-,048	,008	-,023	-,468**	,463**	-,032	-,448**	,461**	-,032	-,020	-,246**	1	-,070	-,986**	-,607**	-,450**	,465**	-,033
prop_indigena_10	,047	,025	,005	,048	,021	-,005	,046	,019	-,005	-,094*	-,006	-,070	1	,020	-,047	,042	,020	-,005
prop_parda_10	,026	-,026	,008	,481**	-,441**	,006	,461**	-,438**	,006	-,025	,174**	-,986**	,020	1	,499**	,460**	-,444**	,007
prop_preta_10	,123**	,074	,083	,251**	-,470**	,117**	,237**	-,472**	,118**	,276**	,020	-,607**	-,047	,499**	1	,259**	-,472**	,119**
prop_jovem_12	,162**	,212**	,194**	,989**	-,697**	,009	,995**	-,672**	,009	,021	-,029	-,450**	,042	,460**	,259**	1	-,675**	,010
prop_idosa_12	-,201**	-,253**	-,192**	-,672**	,991**	-,072	-,651**	,998**	-,073	-,197**	,058	,465**	,020	-,444**	-,472**	-,675**	1	-,074
pop_total_12	,133**	,130**	,122**	-,007	-,082	1,000**	-,002	-,078	1,000**	,120**	,084	-,033	-,005	,007	,119**	,010	-,074	1

Score DEA x Característica do Município

Tabela de Correlação de Pearson (SPSS)	SCORE_08	SCORE_10	SCORE_12	Abast_agua_10	Atend_coletalixo_10	Atend_esgoto_10
SCORE_08	1	,726**	,619**	-,087*	,024	-,116**
SCORE_10	,726**	1	,759**	-,158**	-,051	-,191**
SCORE_12	,619**	,759**	1	-,150**	-,030	-,183**
Abast_agua_10	-,087*	-,158**	-,150**	1	,487**	,683**
Atend_coletalixo_10	,024	-,051	-,030	,487**	1	,497**
Atend_esgoto_10	-,116**	-,191**	-,183**	,683**	,497**	1

Score DEA x Economia

Tabela de Correlação de Pearson (SPSS)	SCORE_08	SCORE_10	SCORE_12	pib_08	pib_10	pib_11	pibpc_08	pibpc_10	pibpc_11
SCORE_08	1	,726**	,619**	,124**	,123**	,123**	,163**	,088*	,113**
SCORE_10	,726**	1	,759**	,118**	,118**	,118**	,121**	,052	,065
SCORE_12	,619**	,759**	1	,111*	,111*	,111*	,110*	,052	,064
pib_08	,124**	,118**	,111*	1	1,000**	1,000**	,147**	,115**	,121**
pib_10	,123**	,118**	,111*	1,000**	1	1,000**	,141**	,113**	,119**
pib_11	,123**	,118**	,111*	1,000**	1,000**	1	,142**	,114**	,121**
pibpc_08	,163**	,121**	,110*	,147**	,141**	,142**	1	,894**	,935**
pibpc_10	,088*	,052	,052	,115**	,113**	,114**	,894**	1	,949**
pibpc_11	,113**	,065	,064	,121**	,119**	,121**	,935**	,949**	1

Score DEA x Educação

Tabela de Correlação de Pearson (SPSS)	SCORE_08	SCORE_10	SCORE_12	conc_gradsaude_08	conc_gradsaude_10	conc_gradsaude_12	aprov_ensmedio_08	aprov_ensmedio_10	aprov_ensmedio_12	conc_grad_08	conc_grad_10	conc_grad_12	aprov_ensfund_08	aprov_ensfund_10	aprov_ensfund_12
SCORE_08	1	,726**	,619**	,139**	,138**	,133**	-,126**	-,125**	-,114**	,129**	,128**	,129**	-,146**	-,151**	-,165**
SCORE_10	,726**	1	,759**	,126**	,129**	,123**	-,154**	-,149**	-,170**	,121**	,121**	,121**	-,169**	-,164**	-,183**
SCORE_12	,619**	,759**	1	,118**	,120**	,115**	-,085	-,089*	-,118**	,111*	,112*	,114**	-,146**	-,139**	-,157**
conc_gradsaude_08	,139**	,126**	,118**	1	,995**	,996**	-,058	-,074	-,091*	,991**	,985**	,987**	,021	,013	,008
conc_gradsaude_10	,138**	,129**	,120**	,995**	1	,996**	-,057	-,074	-,089*	,991**	,988**	,987**	,022	,014	,008
conc_gradsaude_12	,133**	,123**	,115**	,996**	,996**	1	-,057	-,074	-,089*	,994**	,990**	,993**	,018	,009	,005
aprov_ensmedio_08	-,126**	-,154**	-,085	-,058	-,057	-,057	1	,623**	,537**	-,059	-,059	-,058	,489**	,411**	,389**
aprov_ensmedio_10	-,125**	-,149**	-,089*	-,074	-,074	-,074	,623**	1	,673**	-,074	-,075	-,074	,412**	,523**	,427**
aprov_ensmedio_12	-,114**	-,170**	-,118**	-,091*	-,089*	-,089*	,537**	,673**	1	-,090*	-,091*	-,090*	,403**	,425**	,489**
conc_grad_08	,129**	,121**	,111*	,991**	,991**	,994**	-,059	-,074	-,090*	1	,997**	,999**	,013	,007	,005
conc_grad_10	,128**	,121**	,112*	,985**	,988**	,990**	-,059	-,075	-,091*	,997**	1	,997**	,010	,006	,004
conc_grad_12	,129**	,121**	,114**	,987**	,987**	,993**	-,058	-,074	-,090*	,999**	,997**	1	,011	,006	,003
aprov_ensfund_08	-,146**	-,169**	-,146**	,021	,022	,018	,489**	,412**	,403**	,013	,010	,011	1	,753**	,731**
aprov_ensfund_10	-,151**	-,164**	-,139**	,013	,014	,009	,411**	,523**	,425**	,007	,006	,006	,753**	1	,816**
aprov_ensfund_12	-,165**	-,183**	-,157**	,008	,008	,005	,389**	,427**	,489**	,005	,004	,003	,731**	,816**	1

Score DEA x Saúde

Tabela de Correlação de Pearson (SPSS)	SCORE_08	SCORE_10	SCORE_12	leitos_IH_08	leitos_IH_10	leitos_IH_12	cobSS_08	cobSS_10	cobSS_12
SCORE_08	1	,726**	,619**	,126**	,123**	,125**	,269**	,218**	,251**
SCORE_10	,726**	1	,759**	,119**	,116**	,116**	,245**	,194**	,216**
SCORE_12	,619**	,759**	1	,107**	,106**	,106**	,191**	,155**	,185**
leitos_IH_08	,126**	,119**	,107**	1	1,000**	,999**	,190**	,145**	,185**
leitos_IH_10	,123**	,116**	,106**	1,000**	1	1,000**	,185**	,141**	,180**
leitos_IH_12	,125**	,116**	,106**	,999**	1,000**	1	,187**	,142**	,181**
cobSS_08	,269**	,245**	,191**	,190**	,185**	,187**	1	,940**	,944**
cobSS_10	,218**	,194**	,155**	,145**	,141**	,142**	,940**	1	,921**
cobSS_12	,251**	,216**	,185**	,185**	,180**	,181**	,944**	,921**	1

Score DEA x Desenvolvimento Humano

Tabela de Correlação de Pearson (SPSS)	SCORE_08	SCORE_10	SCORE_12	IDHM_10	IDHML_10	IDHME_10	IDHMR_10
SCORE_08	1	,726**	,619**	,204**	,159**	,159**	,203**
SCORE_10	,726**	1	,759**	,156**	,176**	,085	,176**
SCORE_12	,619**	,759**	1	,127**	,131**	,098*	,115**
IDHM_10	,204**	,156**	,127**	1	,676**	,894**	,890**
IDHML_10	,159**	,176**	,131**	,676**	1	,413**	,591**
IDHME_10	,159**	,085	,098*	,894**	,413**	1	,633**
IDHMR_10	,203**	,176**	,115**	,890**	,591**	,633**	1

Apêndice G – Resumo dos resultados de correlação

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed) = Correlação é significativa ao nível de 1% (distribuição bi-caudal)

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed) = Correlação é significativa ao nível de 5% (distribuição bi-caudal)

Nsig= Não significativo

Dimensão	Variável	Descrição	Período de coleta	Correlação		
Resultado DEA	Score de eficiência	Proxy para Otimização de recursos	2008, 2010 e 2012	2008	2010	2012
Variáveis Fiscais	Rec. Transf / Rec. Orçam	Proxy para dependência de recursos	2008, 2010 e 2012	-,256**	-,284**	-,216**
	Rec. Trib. / Rec. Orçam	Proxy para capacidade de arrecadação		,284**	,357**	,255**
	Desp. Invest / Desp. Orçam	Proxy para capacidade de investimento		Ñsig	-,101*	Ñsig
	Desp. Invest / Rec. Orçam			Ñsig	-,099*	Ñsig
	Desp. Saúde / Desp. Função	Proporção de gastos em saúde		Ñsig	Ñsig	Ñsig
	Desp. Saúde AB / Desp. Saúde	Proporção de AB sobre o gasto em saúde		-,274**	-,284**	-,259**
	Desp. Saúde AH / Desp. Saúde	Proporção de AH sobre o gasto em saúde		,223**	,253**	,219**
Características Demográficas	Proporção Jovem	População entre 0 e 15 anos / total	2008, 2010 e 2012	,146**	,211**	,194**
	Proporção Idosa	População com mais de 65 anos / total		-,216**	-,260**	-,192**
	População Total	População residente do município		,132**	,129**	,122**
	Proporção urbana	População urbana / total	2010 (comparação com 2010)	,174**	,127**	Ñsig
	Proporção pop. Amarela	População amarela / total		Ñsig	Ñsig	Ñsig
	Proporção pop. Branca	População branca / total		Ñsig	Ñsig	Ñsig
	Proporção pop. Indígena	População indígena / total		Ñsig	Ñsig	Ñsig
	Proporção pop. Parda	População parda / total		Ñsig	Ñsig	Ñsig
	Proporção pop. Preta	População preta / total		Ñsig	Ñsig	Ñsig
Características do município	Atendimento de água	Nível de abastecimento de água	2010	-,087*	-,158**	-,150**
	Coleta de Lixo	Atendimento de coleta de lixo		Ñsig	Ñsig	Ñsig
	Esgotamento sanitário	Atendimento de esgoto		-,116**	-,191**	-,183**
Características econômicas	PIB total	Produto interno bruto	2008, 2010 e 2011 (comparação com 2011)	,124**	,118**	,111*
	PIB per capita	Produto interno bruto / população total		,163**	Ñsig	Ñsig

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed) = Correlação é significativa ao nível de 1% (distribuição bi-caudal)

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed) = Correlação é significativa ao nível de 5% (distribuição bi-caudal)

Nsig= Não significativo

Dimensão	Variável	Descrição	Período de coleta	Correlação		
Nível de educação	Graduação em saúde	Concluintes em graduação presencial em cursos de saúde	2008, 2010 e 2012	,139**	,129**	,115**
	Graduação	Concluintes em graduação presencial total		,129**	,121**	,114**
	Aprovação Ensino médio	% alunos aprovados no ens. Médio		-,126**	-,149**	-,118**
	Aprovação Ensino fundamental	% alunos aprovados no ens. fundamental		-,146**	-,164**	-,157**
Características de saúde	Leitos de IH	Quantidade de Leitos de Internação Hospitalar	2008, 2010 e 2011	,126**	,116**	,106*
	Coeficiente de Leitos de IH	Proporção de Leitos de Internação Hospitalar / pop. Total		-,091*	Ñsig	-,169**
	Razão prod. Ambulatorial de Média Complexidade	Razão da produção ambulatorial de média complexidade	IDSUS 2011 (comparação com 2011)	-,124**	-,107*	Ñsig
	Razão prod. Ambulatorial de Alta Complexidade	Razão da produção ambulatorial de alta complexidade		Ñsig	-,086*	Ñsig
	Cobertura de SS	Cobertura de Saúde Suplementar do município	2008, 2010 e 2012	,269**	,194**	,185**
Desenvolvimento Humano	IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano dos municípios (IDHM)	2010 (comparação com 2010)	,204**	,156**	,127**
	IDHML	IDHM - Dimensão Longevidade		,159**	,176**	,131**
	IDHME	IDHM - Dimensão Educação		,159**	Ñsig	,098*
	IDHMR	IDHM - Dimensão Renda		,203**	,176**	,115**

Apêndice H – Resultados por Porte Demográfico (2008)

Valores médios por Faixa demográfica	Até 200 mil habitantes	De 200.001 a 500.000	De 500.001 a 1.000.000	De 1.000.001 a 5.000.000	Acima de 5.000.001	Média Geral
Média de SCORE_08	81,19	91,47	92,11	91,85	100,00	81,88
Média de RecTrans_RecOrç_08	0,85	0,61	0,56	0,53	0,39	0,83
Média de RecTrib_RecOrç_08	0,09	0,23	0,27	0,28	0,43	0,10
Média de DespSaudeAB_DespSaude_08	0,82	0,41	0,35	0,13	0,14	0,79
Média de DespSaudeAH_DespSaude_08	0,12	0,38	0,44	0,38	0,45	0,14
Média de prop_jovem_08	0,23	0,23	0,22	0,23	0,22	0,23
Média de prop_idosa_08	0,13	0,11	0,11	0,10	0,11	0,13
Média de pop_total_08	26.057,18	296.111,68	642.011,17	1.124.121,00	11.093.746,00	70.710,48
Média de pib_08	478.451,95	6.866.674,80	20.157.106,67	30.620.020,00	356.980.050,00	1.786.478,76
Média de pibpc_08	15.080,60	23.249,74	30.901,63	27.267,71	32.178,49	15.722,08
Média de conc_gradsaude_08	11,37	367,12	814,67	1.405,00	11.624,00	64,32
Média de aprov_ensmedio_08	0,86	0,83	0,83	0,82	0,78	0,86
Média de conc_grad_08	85,78	1.913,80	5.600,83	9.706,00	88.756,00	437,39
Média de aprov_ensfund_08	0,93	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93
Média de leitos_IH_08	63,14	642,04	1.680,00	2.303,00	28.057,00	169,82
Média de cobSS_08	0,17	0,40	0,48	0,45	0,55	0,19

Apêndice I – Resultados por Porte Demográfico (2010)

Valores médios por Faixa demográfica	Até 200 mil habitantes	De 200.001 a 500.000	De 500.001 a 1.000.000	De 1.000.001 a 5.000.000	Acima de 5.000.001	Média Geral
Média de SCORE_10	79,60	89,06	91,55	85,42	100,00	80,24
Média de RecTrans_RecOrç_10	0,85	0,61	0,53	0,54	0,38	0,83
Média de RecTrib_RecOrç_10	0,10	0,23	0,26	0,28	0,44	0,11
Média de DespSaudeAB_DespSaude_10	0,79	0,42	0,38	0,20	0,33	0,77
Média de DespSaudeAH_DespSaude_10	0,14	0,40	0,41	0,49	0,31	0,16
Média de prop_jovem_10	0,21	0,22	0,21	0,22	0,21	0,21
Média de prop_idosa_10	0,13	0,11	0,11	0,10	0,12	0,13
Média de pop_total_10	26.655,18	302.401,76	654.396,67	1.149.896,50	11.245.983,00	72.090,06
Média de pib_10	611.445,75	8.391.788,00	24.412.705,00	36.932.170,00	443.517.630,00	2.217.592,17
Média de pibpc_10	20.335,60	27.765,62	36.775,55	32.228,11	39.437,87	20.951,95
Média de conc_gradsaude_10	12,01	374,36	747,33	1.196,50	11.601,00	63,66
Média de aprov_ensmedio_10	0,87	0,84	0,83	0,83	0,79	0,87
Média de conc_grad_10	83,89	2.085,20	6.876,33	9.315,00	102.255,00	482,05
Média de aprov_ensfund_10	0,94	0,94	0,95	0,95	0,94	0,94
Média de leitos_IH_10	62,66	631,32	1.678,00	2.359,00	29.562,00	171,89
Média de cobSS_10	0,20	0,43	0,52	0,52	0,57	0,22
Média de Abast_agua_10	0,97	0,98	0,99	0,98	0,99	0,97
Média de Atend_coletalixo_10	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Média de Atend_esgoto_10	0,91	0,91	0,93	0,87	0,92	0,91
Média de IDHM_10	0,74	0,78	0,80	0,78	0,81	0,74
Média de IDHML_10	0,84	0,85	0,85	0,85	0,86	0,84

Apêndice J – Resultados por Porte Demográfico (2012)

Valores médios por Faixa demográfica	Até 200 mil habitantes	De 200.001 a 500.000	De 500.001 a 1.000.000	De 1.000.001 a 5.000.000	Acima de 5.000.001	Média Geral
Média de SCORE_12	80,38	87,87	89,24	86,34	100,00	80,93
Média de RecTrans_RecOrç_12	0,85	0,59	0,51	0,53	0,34	0,83
Média de RecTrib_RecOrç_12	0,10	0,24	0,27	0,29	0,47	0,11
Média de DespSaudeAB_DespSaude_12	0,78	0,40	0,41	0,19	0,33	0,75
Média de DespSaudeAH_DespSaude_12	0,15	0,43	0,37	0,50	0,34	0,17
Média de prop_jovem_12	0,20	0,21	0,20	0,21	0,20	0,20
Média de prop_idosa_12	0,14	0,12	0,12	0,11	0,13	0,14
Média de pop_total_12	26.071,38	297.598,82	665.394,00	1.174.134,50	11.379.114,00	73.317,85
Média de pib_11	628.833,62	8.878.190,71	25.817.953,33	42.000.980,00	477.005.600,00	2.401.409,47
Média de pibpc_11	21.886,65	30.198,94	38.666,85	36.207,11	42.166,80	22.606,70
Média de conc_gradsaude_12	11,96	310,75	817,33	1.390,50	12.715,00	65,93
Média de aprov_ensmedio_12	0,88	0,84	0,83	0,82	0,78	0,87
Média de conc_grad_12	94,28	1.877,64	6.558,83	10.758,00	105.634,00	500,29
Média de aprov_ensfund_12	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Média de leitos_IH_12	59,50	603,57	1.641,50	2.435,00	28.669,00	168,89
Média de cobSS_12	0,21	0,43	0,51	0,50	0,58	0,23

Apêndice K – Resultados de Eficiência por DRS (Ano base 2008)

Valores médios por DRS	DRS I - Grande São Paulo	DRS II - Araçatuba	DRS III - Araraquara	DRS IV - Baixada Santista	DRS IX - Marília	DRS V - Barretos	DRS VI - Bauru	DRS VII - Campinas
SCORE_08	87,22	78,19	86,54	90,75	80,23	83,70	80,35	87,80
RecTrans_RecOrç_08	0,66	0,85	0,82	0,45	0,92	0,82	0,86	0,73
RecTrib_RecOrç_08	0,23	0,07	0,10	0,34	0,06	0,08	0,09	0,17
DespSaudeAB_DespSaude_08	0,52	0,81	0,74	0,60	0,89	0,76	0,86	0,64
DespSaudeAH_DespSaude_08	0,33	0,12	0,19	0,36	0,06	0,17	0,08	0,28
DespInv_DespOrç_08	0,15	0,17	0,18	0,13	0,15	0,16	0,16	0,15
DespInv_RecOrç_08	0,14	0,17	0,18	0,12	0,15	0,16	0,15	0,14
DespSaude_DespFun_08	0,22	0,21	0,21	0,20	0,22	0,22	0,20	0,21
prop_jovem_08	0,25	0,21	0,22	0,24	0,22	0,22	0,23	0,23
prop_idosa_08	0,08	0,14	0,12	0,12	0,14	0,13	0,13	0,11
pop_total_08	567.346,48	18.105,35	48.059,29	180.863,56	16.448,67	26.758,09	26.130,66	115.306,14
pib_08	17.111.623,64	272.060,81	1.024.855,88	4.577.912,22	228.084,36	524.174,55	398.473,57	3.237.418,21
pibpc_08	23.695,12	14.826,88	17.519,36	20.041,42	14.042,93	15.144,53	12.924,94	26.548,85
conc_gradsaude_08	493,18	11,22	68,29	157,44	20,55	22,64	17,95	114,50
aproved_ensmedio_08	0,81	0,87	0,84	0,79	0,88	0,89	0,84	0,87
conc_grad_08	3.863,06	83,16	373,29	811,33	95,58	110,09	121,64	790,25
aproved_ensfund_08	0,93	0,94	0,94	0,92	0,94	0,95	0,93	0,93
leitosh_08	1.202,85	51,78	108,88	342,67	66,69	90,36	85,27	222,46
coef_leitosh_08	1,22	1,93	1,69	1,38	1,83	1,85	1,77	1,30
cobss_08	0,35	0,10	0,30	0,30	0,13	0,23	0,12	0,33

Valores médios por DRS	DRS VIII - Franca	DRS X - Piracicaba	DRS XI - Presidente Prudente	DRS XII - Registro	DRS XIII - Ribeirão Preto	DRS XIV - São João da Boa Vista	DRS XV - São José do Rio Preto	DRS XVI - Sorocaba	DRS XVII - Taubaté	Média Geral
SCORE_08	78,89	88,74	79,16	87,97	77,60	85,29	78,25	83,75	82,53	81,88
RecTrans_RecOrç_08	0,85	0,78	0,92	0,86	0,87	0,78	0,85	0,87	0,81	0,83
RecTrib_RecOrç_08	0,09	0,14	0,06	0,09	0,11	0,13	0,06	0,10	0,14	0,10
DespSaudeAB_DespaSaude_08	0,84	0,69	0,82	0,72	0,79	0,72	0,90	0,81	0,74	0,79
DespSaudeAH_DespaSaude_08	0,15	0,21	0,14	0,27	0,15	0,25	0,05	0,11	0,17	0,14
DespInv_DespaOrç_08	0,15	0,15	0,12	0,15	0,10	0,11	0,16	0,14	0,14	0,15
DespInv_RecOrç_08	0,15	0,14	0,11	0,14	0,10	0,11	0,15	0,13	0,13	0,14
DespSaude_DespaFun_08	0,19	0,21	0,22	0,23	0,22	0,20	0,19	0,21	0,22	0,21
prop_jovem_08	0,23	0,23	0,22	0,28	0,23	0,21	0,20	0,26	0,24	0,23
prop_idosa_08	0,12	0,12	0,14	0,12	0,12	0,13	0,15	0,11	0,11	0,13
pop_total_08	37.512,73	62.090,48	17.445,73	18.065,43	57.258,47	46.358,09	14.591,27	50.331,03	61.979,94	70.710,48
pib_08	503.253,33	1.309.755,24	239.458,38	154.405,71	1.107.217,37	863.938,18	227.017,26	898.620,77	1.492.507,06	1.786.478,76
pibpc_08	15.317,41	19.779,25	13.016,16	7.830,43	15.274,65	16.686,59	14.101,32	13.598,48	16.279,00	15.722,08
conc_gradsaude_08	56,33	49,86	21,92	2,86	76,26	15,18	26,78	23,67	43,21	64,32
aprov_ensmedio_08	0,84	0,86	0,85	0,83	0,84	0,86	0,90	0,85	0,81	0,86
conc_grad_08	230,00	402,86	108,43	49,00	326,42	149,82	97,89	230,54	290,88	437,39
aprov_ensfund_08	0,91	0,93	0,94	0,91	0,93	0,93	0,95	0,93	0,90	0,93
leitos_IH_08	87,40	156,67	63,65	24,50	158,37	262,36	44,26	164,82	121,65	169,82
coef_leitos_IH_08	1,65	1,44	1,31	1,05	2,03	6,11	1,65	1,98	1,61	1,74
cobSS_08	0,28	0,30	0,13	0,07	0,29	0,24	0,15	0,14	0,17	0,19

Apêndice L – Resultados de Eficiência por DRS (Ano base 2010)

Valores médios por DRS	DRS I - Grande São Paulo	DRS II - Araçatuba	DRS III - Araraquara	DRS IV - Baixada Santista	DRS IX - Marília	DRS V - Barretos	DRS VI - Bauru	DRS VII - Campinas	DRS VIII - Franca	DRS X - Piracicaba
SCORE_10	87,00	73,67	82,86	89,72	75,18	78,34	79,17	87,46	73,66	89,05
RecTrans_RecOrç_10	0,66	0,86	0,83	0,49	0,92	0,80	0,88	0,75	0,87	0,76
RecTrib_RecOrç_10	0,23	0,07	0,10	0,33	0,07	0,07	0,09	0,18	0,10	0,15
DespInv_DespOrç_10	0,12	0,17	0,12	0,08	0,14	0,12	0,13	0,11	0,12	0,15
DespInv_RecOrç_10	0,12	0,17	0,12	0,08	0,14	0,12	0,13	0,10	0,12	0,15
DespSaude_DespFun_10	0,22	0,22	0,24	0,21	0,22	0,22	0,21	0,22	0,20	0,22
DespSaudeAB_DespSaude_10	0,53	0,76	0,73	0,43	0,82	0,80	0,87	0,55	0,72	0,68
DespSaudeAH_DespSaude_10	0,32	0,16	0,12	0,45	0,11	0,15	0,08	0,30	0,25	0,24
prop_jovem_10	0,24	0,20	0,21	0,24	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22
prop_idosa_10	0,09	0,14	0,13	0,12	0,14	0,13	0,13	0,11	0,12	0,13
pop_total_10	576.998,09	18.432,00	49.045,47	184.710,22	16.614,53	27.079,18	26.627,95	118.918,32	38.138,67	63.463,29
prop_urb_10	0,97	0,84	0,91	1,00	0,84	0,94	0,83	0,87	0,91	0,88
Atend_coletalixo_10	0,99	1,00	1,00	0,99	1,00	1,00	1,00	0,99	1,00	1,00
Atend_esgoto_10	0,73	0,95	0,99	0,57	0,96	0,99	0,96	0,81	0,98	0,97
pib_10	20.982.605,15	369.277,84	1.299.609,41	5.255.742,22	300.901,45	634.324,55	528.594,29	4.221.367,86	678.916,67	1.637.819,52
pibpc_10	28.072,20	23.280,92	26.618,11	22.613,84	18.919,31	18.193,69	17.625,08	34.534,65	21.706,34	24.699,95
conc_gradsaude_10	485,33	13,00	74,94	143,56	14,80	14,00	22,57	112,93	41,60	69,29
aproved_ensmedio_10	0,83	0,88	0,85	0,82	0,89	0,90	0,86	0,86	0,87	0,87
conc_grad_10	4.500,21	80,16	370,88	869,89	77,35	73,55	132,29	838,82	237,80	453,33
aproved_ensfund_10	0,94	0,95	0,95	0,92	0,95	0,96	0,94	0,94	0,92	0,94
leitos_IH_10	1.253,70	52,51	109,06	310,00	65,69	79,09	86,63	222,04	85,73	153,71
coef_leitos_IH_10	1,25	1,78	1,71	1,27	1,78	1,70	1,74	1,26	1,61	1,39
cobSS_10	0,39	0,14	0,32	0,31	0,17	0,26	0,14	0,38	0,31	0,32
IDHM_10	0,76	0,74	0,75	0,76	0,74	0,75	0,73	0,76	0,74	0,76
IDHML_10	0,85	0,83	0,84	0,84	0,83	0,83	0,84	0,85	0,84	0,85
IDHME_10	0,71	0,69	0,70	0,70	0,68	0,69	0,66	0,69	0,66	0,69
IDHMR_10	0,74	0,71	0,73	0,74	0,70	0,73	0,71	0,75	0,73	0,75

Valores médios por DRS	DRS XI - Presidente Prudente	DRS XII - Registro	DRS XIII - Ribeirão Preto	DRS XIV - São João da Boa Vista	DRS XV - São José do Rio Preto	DRS XVI - Sorocaba	DRS XVII - Taubaté	Média Geral
SCORE_10	75,82	86,89	77,20	86,69	77,15	85,18	83,79	80,24
RecTrans_RecOrç_10	0,93	0,87	0,82	0,76	0,86	0,87	0,77	0,83
RecTrib_RecOrç_10	0,07	0,11	0,11	0,13	0,07	0,11	0,17	0,11
DespInv_DespOrç_10	0,11	0,13	0,11	0,12	0,15	0,12	0,13	0,13
DespInv_RecOrç_10	0,11	0,14	0,12	0,11	0,15	0,12	0,13	0,13
DespSaude_DespFun_10	0,22	0,24	0,23	0,22	0,20	0,21	0,22	0,22
DespSaudeAB_DespSaude_10	0,84	0,64	0,75	0,67	0,88	0,78	0,77	0,77
DespSaudeAH_DespSaude_10	0,13	0,32	0,14	0,29	0,05	0,15	0,15	0,16
prop_jovem_10	0,21	0,27	0,22	0,20	0,19	0,24	0,23	0,21
prop_idosa_10	0,14	0,13	0,12	0,13	0,16	0,11	0,12	0,13
pop_total_10	17.626,38	18.066,29	58.890,05	47.018,45	14.873,06	51.545,46	63.498,50	72.090,06
prop_urb_10	0,82	0,68	0,92	0,88	0,84	0,72	0,79	0,84
Abast_agua_10	0,99	0,95	0,99	0,99	0,99	0,96	0,94	0,97
Atend_coletalixo_10	0,99	0,98	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	1,00
Atend_esgoto_10	0,92	0,74	0,99	0,96	0,97	0,83	0,81	0,91
pib_10	329.014,86	224.978,57	1.407.110,53	1.053.249,09	300.341,89	1.124.008,72	1.768.810,29	2.217.592,17
pibpc_10	19.338,07	10.988,51	20.040,64	20.755,93	19.709,00	17.027,08	18.466,66	20.951,95
conc_gradsaude_10	16,62	6,71	82,00	28,55	26,61	21,38	39,00	63,66
aprov_ensmedio_10	0,88	0,83	0,86	0,86	0,90	0,86	0,82	0,87
conc_grad_10	106,16	40,50	357,37	177,55	101,54	225,49	283,41	482,05
aprov_ensfund_10	0,95	0,91	0,94	0,93	0,96	0,94	0,91	0,94
leitos_IH_10	67,92	22,57	157,68	268,45	43,92	151,72	128,88	171,89
coef_leitos_IH_10	1,30	0,93	1,95	6,17	1,62	1,78	1,48	1,68
cobSS_10	0,14	0,08	0,33	0,28	0,19	0,18	0,19	0,22
IDHM_10	0,74	0,70	0,75	0,75	0,74	0,72	0,74	0,74
IDHML_10	0,83	0,83	0,84	0,85	0,83	0,83	0,83	0,84
IDHME_10	0,69	0,63	0,68	0,68	0,68	0,65	0,67	0,68
IDHMR_10	0,70	0,66	0,73	0,74	0,72	0,69	0,71	0,72

Apêndice M – Resultados de Eficiência por DRS (Ano base 2012)

Valores médios por DRS	DRS I - Grande São Paulo	DRS II - Araçatuba	DRS III - Araraquara	DRS IV - Baixada Santista	DRS IX - Marília	DRS V - Barretos	DRS VI - Bauru	DRS VII - Campinas	DRS VIII - Franca	DRS X - Piracicaba
SCORE DEA_12	88,51	88,51	88,51	88,51	88,51	88,51	88,51	88,51	88,51	88,51
RecTrans_RecOrç_12	0,65	0,88	0,83	0,46	0,91	0,81	0,87	0,72	0,89	0,76
RecTrib_RecOrç_12	0,23	0,08	0,11	0,33	0,07	0,08	0,10	0,18	0,10	0,15
DespInv_DespOrç_12	0,12	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,13	0,13	0,14
DespInv_RecOrç_12	0,12	0,14	0,12	0,11	0,12	0,11	0,11	0,13	0,14	0,15
DespSaude_DespFun_12	0,23	0,24	0,25	0,21	0,24	0,24	0,23	0,22	0,22	0,23
DespSaudeAB_DespSaude_12	0,49	0,75	0,71	0,42	0,81	0,79	0,85	0,52	0,74	0,66
DespSaudeAH_DespSaude_12	0,35	0,18	0,15	0,42	0,12	0,15	0,09	0,33	0,21	0,26
prop_jovem_12	0,23	0,19	0,20	0,23	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21
prop_idosa_12	0,10	0,15	0,13	0,13	0,15	0,14	0,14	0,12	0,13	0,13
pop_total_12	585.682,91	18.686,32	49.866,24	188.484,44	16.745,33	27.378,55	27.047,66	122.172,89	38.720,33	64.633,57
pib_11	22.726.592,42	412.927,57	1.305.859,41	5.818.298,89	329.478,91	691.890,00	577.790,36	4.628.441,79	757.956,67	1.758.861,43
pibpc_11	30.629,69	24.457,80	25.614,54	24.527,08	20.860,10	20.139,00	19.832,04	38.549,11	22.806,15	26.221,49
conc_gradsaude_12	518,58	13,86	61,06	126,67	17,24	16,55	18,75	128,86	32,87	54,10
aproved_ensmedio_12	0,83	0,89	0,85	0,80	0,89	0,91	0,86	0,86	0,87	0,87
conc_grad_12	4.565,24	78,38	386,53	807,56	83,02	121,18	115,30	1.048,11	210,67	453,05
aproved_ensfund_12	0,94	0,96	0,96	0,92	0,96	0,97	0,94	0,93	0,92	0,95
leitos_IH_12	1.218,18	52,35	111,41	298,44	62,96	84,64	82,89	234,46	83,87	134,33
coef_leitos_IH_12	1,21	1,76	1,67	1,20	1,68	1,59	1,68	1,33	1,56	1,19
Rz_prodamb_MC	4,60	5,26	3,32	4,37	3,73	3,04	4,26	3,55	2,53	2,72
Rz_prodamb_AC	5,68	6,33	5,25	5,49	5,73	6,77	7,36	4,66	5,93	4,05
cobSS_12	0,38	0,18	0,35	0,30	0,15	0,26	0,15	0,38	0,29	0,35

Valores médios por DRS	DRS XI - Presidente Prudente	DRS XII - Registro	DRS XIII - Ribeirão Preto	DRS XIV - São João da Boa Vista	DRS XV - São José do Rio Preto	DRS XVI - Sorocaba	DRS XVII - Taubaté	Média Geral
SCORE DEA_12	77,15	87,10	77,83	82,80	78,95	82,99	82,83	80,93
RecTrans_RecOrç_12	0,92	0,87	0,82	0,76	0,86	0,85	0,80	0,83
RecTrib_RecOrç_12	0,07	0,09	0,12	0,13	0,08	0,11	0,15	0,11
DespInv_DespOrç_12	0,12	0,16	0,11	0,10	0,12	0,11	0,12	0,12
DespInv_RecOrç_12	0,12	0,17	0,11	0,10	0,12	0,11	0,12	0,12
DespSaude_DespFun_12	0,23	0,24	0,24	0,24	0,22	0,22	0,23	0,23
DespSaudeAB_DespSaude_12	0,82	0,67	0,75	0,64	0,88	0,76	0,75	0,75
DespSaudeAH_DespSaude_12	0,14	0,28	0,17	0,33	0,06	0,17	0,17	0,17
prop_jovem_12	0,20	0,25	0,21	0,19	0,18	0,23	0,22	0,20
prop_idosa_12	0,15	0,14	0,13	0,14	0,17	0,12	0,13	0,14
pop_total_12	17.796,49	18.119,36	60.309,89	47.636,18	15.093,65	52.599,41	64.873,00	73.317,85
pib_11	354.589,73	255.617,14	1.525.925,26	1.156.848,18	324.589,89	1.250.400,77	1.803.530,00	2.401.409,47
pibpc_11	20.501,80	12.380,22	21.325,52	21.230,52	20.851,27	19.057,47	20.175,91	22.606,70
conc_gradsaude_12	22,92	9,21	82,95	19,64	22,48	35,49	44,03	65,93
aproved_ensmedio_12	0,89	0,88	0,85	0,88	0,91	0,88	0,82	0,87
conc_grad_12	107,86	45,21	325,95	145,64	87,82	327,77	304,06	500,29
aproved_ensfund_12	0,96	0,94	0,94	0,94	0,97	0,95	0,92	0,95
leitos_IH_12	68,22	21,43	158,42	265,91	45,16	154,26	124,09	168,89
coef_leitos_IH_12	1,28	0,85	1,92	5,91	1,60	1,85	1,31	1,63
Rz_prodamb_MC	3,97	3,23	3,35	3,78	7,90	3,39	3,47	4,54
Rz_prodamb_AC	6,12	3,54	6,29	3,86	7,06	4,90	5,76	5,95
cobSS_12	0,16	0,08	0,35	0,29	0,21	0,17	0,19	0,23

Apêndice N – Resultados das Regressões (Ano 2008)

Modelo Proposto (MQO): Software Gretl®

$$Score\ DEA_{2008} = \beta_0 + \beta_1 \%Rec.transf + \beta_2 prop.jovem + \beta_3 aprov.ens.fund + \beta_4 Cob.SS + \epsilon$$

Modelo 1: MQO, usando as observações 1-531

Variável dependente: SCORE_08

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>razão-t</i>	<i>p-valor</i>	
const	108,447	14,1478	7,6653	<0,00001	***
RecTrans_RecOrÃ__08	-13,2198	3,38405	-3,9065	0,00011	***
prop_jovem_08	51,1573	15,651	3,2686	0,00115	***
aprov_ensfund_08	-31,5997	13,1981	-2,3943	0,01700	**
cobSS_08	13,2961	2,96607	4,4827	<0,00001	***
Média var. dependente	81,87564	D.P. var. dependente		10,82697	
Soma resíd. quadrados	53736,79	E.P. da regressão		10,10748	
R-quadrado	0,135068	R-quadrado ajustado		0,128491	
F(4, 526)	20,53512	P-valor(F)		9,75e-16	
Log da verossimilhança	-1979,294	Critério de Akaike		3968,588	
Critério de Schwarz	3989,962	Critério Hannan-Quinn		3976,953	

Apêndice O – Resultados das Regressões (Ano 2010)

$$Score\ DEA_{2010} = \beta_0 + \beta_1 \%Rec.transf + \beta_2 prop.jovem + \beta_3 aprov.ens.fund + \beta_4 Cob.SS + \epsilon$$

Modelo 2: MQO, usando as observações 1-531

Variável dependente: SCORE_10

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>razão-t</i>	<i>p-valor</i>	
const	101,276	14,9189	6,7884	<0,00001	***
RecTrans_RecOrÃ__10	-19,8074	3,45769	-5,7285	<0,00001	***
prop_jovem_10	80,6734	16,5005	4,8891	<0,00001	***
aprov_ensfund_10	-24,5548	14,3985	-1,7054	0,08872	*
cobSS_10	6,2571	2,34459	2,6687	0,00785	***
Média var. dependente	80,24294	D.P. var. dependente		11,72359	
Soma resíd. quadrados	62126,51	E.P. da regressão		10,86790	
R-quadrado	0,147136	R-quadrado ajustado		0,140650	
F(4, 526)	22,68628	P-valor(F)		2,63e-17	
Log da verossimilhança	-2017,811	Critério de Akaike		4045,623	
Critério de Schwarz	4066,997	Critério Hannan-Quinn		4053,988	

Apêndice P – Resultados das Regressões (Ano 2012)

$$\text{Score DEA}_{2012} = \beta_0 + \beta_1 \% \text{Rec. transf} + \beta_2 \text{prop. jovem} + \beta_3 \text{aprov. ens. fund} + \beta_4 \text{Cob. SS} + \text{erro}$$

Modelo 3: MQO, usando as observações 1-531

Variável dependente: SCORE_12

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>razão-t</i>	<i>p-valor</i>	
const	101,454	15,4981	6,5462	<0,00001	***
RecTrans_RecOrÃ__12	-11,9711	3,2843	-3,6450	0,00029	***
prop_jovem_12	69,9828	16,7058	4,1891	0,00003	***
aprov_ensfund_12	-28,0116	14,7839	-1,8947	0,05867	*
cobSS_12	7,453	3,00072	2,4837	0,01331	**
Média var. dependente	80,93204	D.P. var. dependente	10,87163		
Soma resíd. quadrados	56084,37	E.P. da regressão	10,32590		
R-quadrado	0,104683	R-quadrado ajustado	0,097874		
F(4, 526)	15,37530	P-valor(F)	6,69e-12		
Log da verossimilhança	-1990,647	Critério de Akaike	3991,293		
Critério de Schwarz	4012,667	Critério Hannan-Quinn	3999,659		

Apêndice Q – Matriz de Avaliação de Desempenho

Matriz de Dimensões da Avaliação de Desempenho do Sistema de saúde